

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МАТЕРІАЛИ

**XX МІЖНАРОДНОГО
ФОРУМУ МОЛОДІ**

**"МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0
В ХХІ СТОЛІТТІ"**

(4-5квітня 2024р.)

*Україна
Харків 2024*

Склад організаційного комітету:

Голова – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи ДБТУ -	Михайлов Валерій Михайлович;
Співголова - д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ. Інститут механіки та автоматики АПВ	Адамчук Валерій Васильович.
Перший заступник голови: к.т.н., доцент, проректор з науково-педагогічної роботи ДБТУ -	Серік Максим Леонідович;
Заступники голови: к.т.н., доцент, декан ФМІ ДБТУ -	Бредихін Вадим Вікторович;
д.т.н., професор ДБТУ -	Автухов Анатолій Кузьмич.
Відповідальний секретар - к.т.н., доцент ДБТУ -	Мартиненко Олександр Дмитрович.
Члени оргкомітету:	
к.т.н., доцент, ДБТУ -	Тіхонов Олександр Всеволодович;
д.т.н., професор, НУБіП, м. Київ -	Калінін Євген Іванович;
к.т.н., доцент, НУБіП, м. Київ -	Ружило Зіновій Володимирович;
д.т.н., професор, ЦНТУ, м. Кропивницький -	Шепеленко Ігор Віталійович;
к.т.н., професор, ЛНАУ м. Львів -	Ковалишин Степан Йосипович;
д. інж., доцент, Русенські університет імені Ангела Кинчева м. Русе (Болгарія) (за згодою) -	Митко Ніколов;
д.т.н., професор, ДБТУ -	Антощенков Роман Вікторович;
к.т.н., професор, НУБіП, м. Київ	Михайлович Ярослав Миколайович;
к.т.н., доцент, ДБТУ -	Жила Віктор Іванович;
д.т.н., професор, наук. співробітник, Штутгартський університет м. Штутгарт, (Німечина) (за згодою) -	Сторчак Михайло Григорович;
к.т.н., доцент, СНАУ м. Суми -	Коноплянченко Євгеній Владиславович;
Dr. PhD, декан факультету с.г., Університет Мараді, (Нігер), (за згодою)	Варума Аріфа;
д.т.н., проф., Словацький аграрний університет м. Нітра, (Словакія) (за згодою) -	Зденко Ткач;
к.т.н., доцент, ДДАЕУ, м. Дніпро -	Мельянцов Петро Тимофійович;
професор Університету природничих наук, Люблін, (Республіка Польща)	Новак Януш;
к.т.н., доцент, ДДАЕУ, м. Дніпро -	Деркач Олексій Дмитрович;
д.т.н., професор, ПДАУ, м. Полтава -	Харченко Сергій Олександрович;
зав. НМК інженерно-технічної та технологічної освіти ДУ "НМЦ вищої та фахової передвищої освіти", м. Київ -	Шевченко Володимир Іванович;
д. інж., проф., Технічний університет Софія, м. Софія (Болгарія) (за згодою) -	Любомир Ванков Дмитров;
Професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT), університету Альдо Моро Барі (Італійська Республіка)	Сімон Паскуцці (Simone Pascuzzi);
д.т.н., проф., університет сільського і лісового господарства ім. Менделя, м. Брно (Чехія) (за згодою)-	Павел Махал;
доцент, ДБТУ -	Бантковський В'ячеслав Анатолійович;
к.т.н., доцент, ПДАУ, м. Полтава -	Гончаренко Олександр Олексійович;
к.т.н., методист НМК інженерно-технічної та технологічної освіти ДУ "НМЦ вищої та фахової передвищої освіти", м. Київ -	Борхаленко Юрій Олександрович;
Голова Ради Асоціації «Укрмашбуд»	Савченко Володимир Ілліч
голова Ради молодих вчених ДБТУ, голова Ради молодих вчених при ХОД(В)А, д.е.н., професор -	Мандич Олександра Валеріївна.

УДК 631.3

XX-й Міжнародний форум молоді " МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0 В ХХІ
СТОЛІТТІ ". Збірка матеріалів форуму. – Харків: ДБТУ. 2024. 360с.

До збірки тез включено матеріали ХХ -го міжнародного форуму молоді
"МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0 В ХХІ СТОЛІТТІ "

Друкується згідно плану ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 18.09.2023 № 21/08-1591 «Про формування Переліку міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2024 році» та сформованого переліку міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій здобувачів вищої освіти та молодих учених Міністерства освіти і науки України у 2024 році (лист ДНУ "Інститут модернізації змісту освіти" Міністерства освіти і науки України №21/08-7 від 04.01.2024р. про Перелік міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених у 2024 році) та наказу в.о. ректора ДБТУ (№ 01-01/89 від 29.02. 2024р.).

СЕКЦІЯ 1

ЕНЕРГО - ВОЛОГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ І КОМПЛЕКСИ
МАШИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

УДК 631.5

ЗАСТОСУВАННЯ БАЗАЛЬТОВОЇ ВАТИ В ЯКОСТІ МУЛЬЧІ ҐРУНТУ

Пастухов В.І., д.т.н., професор, Аленін Е.Ю. магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

For mulching the soil, it is suggested to use basalt wool, which is used to make a substrate for growing agricultural crops in greenhouses.

Питання створення умов для формування урожаю сільськогосподарських культур в кліматичних умовах Лісостепу України в останні роки стає дедалі актуальнішим. В значній мірі це пов'язано з тенденціями зміни клімату в останні 4-5 років. Незначна кількість опадів в осінньо-зимовий період, тривалі посухи та зливовий характер опадів у весняно-літній період призвели до нестачі продуктивної вологи в ґрунті.

Застосування укритих та мульчуючих матеріалів дозволяє покращити водно-фізичні властивості орного шару ґрунту, оптимізувати мікроклімат в насадженнях та сприяти повноцінному формуванню урожаю. Подальше поглиблене вивчення даного питання дозволить вирішити актуальні проблеми рослинництві в даному регіоні. Звичайно в якості мульчі при вирощуванні овочевих культур використовують у більшості випадків матеріали рослинного походження: солому зернових колосових культур, сіно, скошену траву, опале листя, кору дерев, лушпиння гречки, соняшнику, квасолі і т.д. В останній час все більше почали застосовувати для мульчування ґрунту неорганічні матеріали, такі як полімерна плівка, агротекстиль, папір та інші. Співпраця з овочевою фабрикою виявила проблему з утилізацією мінеральної базальтової вати, яка використовується в якості субстрату для вирощування овочів в теплицях. Результати досліджень показали, що базальтова вата має низьку теплопровідність, що добре відображається на збереженні температури ґрунту під час літньої спеки. Крім того, завдяки високій щільності вона сприяє накопиченню вологи в результаті конденсації пари з-за перепаду температури повітря вдень і вночі. Для застосування в якості мульчі матів з базальтової вати їх необхідно привести до матеріалу, технологічно придатної форми. Пошукові дослідження показали, що цього можна досягти шляхом їх подрібнення, що є напрямом подальших теоретичних і експериментальних досліджень. Отримання матеріалу для мульчування ґрунту з базальтової вати дасть змогу вирішення двох проблем: по-перше, буде вирішена проблема утилізації відходу тепличного виробництва, по-друге: буде отриманий новий матеріал для мульчування ґрунту під час вирощування сільськогосподарських культур та у садово-парковому господарстві.

Список літератури: 1. Potato growth in moisture deficit conditions [Text] / V. Pastukhov, O. Mogilnay, M. Bakum, I. Grabar, O. Melnyk, R. Kyrychenko, M. Krekot, O. Vitanov, A. Mozgovska, A. Pastushenko, O. Semenchenko // Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (2), P. 184-190, doi: 10.15421/2021_97. (Web of Science).

УДК 635.1/8

**ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПОВЕРХНІ
ГРУНТУ ПІД ШАРОМ МУЛЬЧІ**Пастухов В.І., д.т.н., професор; Бабич В.К., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Potatoes planted on the surface of the field are proposed to be covered with straw using mechanical rakes- tedder with drive working bodies.

Особливостями механізованої енергозберігаючої технології вирощування бульб картоплі, розробленої на кафедрі СГМІТ [1], є розкладання посадкового матеріалу на поверхні поля без заробки у ґрунт з накриванням суцільним шаром соломи зернових колосових культур, зокрема жита, пшениці і т.д. Було визначено, що під шаром соломи на поверхні ґрунту, тобто у зоні розташування бульб, створюється мікроклімат, сприятливий для їх розвитку і зростання. Польові дослідження показали економію енергетичних і трудових витрат під час виконання основних технічних операцій за запропонованою технологією в порівнянні з традиційною. Крім того, цей шар соломи запобігає випаровуванню ґрунтової води і сприяє накопичуванню вологи внаслідок конденсації пари під шаром соломи через різницю денних і нічних температур.

Однак у запропонованої технології є декілька додаткових операцій, таких, як тюкування соломи після збору врожаю зернових, завантаження у транспортні засоби, транспортування тюків до місць зберігання та розвантаження, і навесні майже ті ж самі, тільки у зворотньому напрямі при накриванні бульб під час садіння. Результати розрахунків показали, що економія енергетичних і трудових витрат нівелюється цими допоміжними операціями. Уникнути такої проблеми можливо, застосовуючи елементи технологій "Strip Till", що полягають у наступному.

Картоплю, с точки зору сівозмін, доцільно вирощувати на полі після зернових культур, які є добрими попередниками. Після збирання врожаю зернових культур на полі залишають валки соломи. В залежності від врожайності зернової культури і її соломяності, валки здвоюють або строюють і розміщують паралельно один одному вздовж ділянки, де планується вирощування картоплі.

Накривання бульб, висаджених на поверхню поля, запропоновано зробити за допомогою технічного засобу, виконаного на базі граблів-ворошилок типу ГВК-4, ГВК-6. Основне переобладнання полягає у встановленні приводу на робочі органи граблів (колеса) від ВВП трактора, завдяки чому вони обертаються примусово, не торкаючись поверхні ґрунту, переміщують і розкидають валки соломи на ділянці з картоплею.

Список літератури:

1. Potato growth in moisture deficit conditions [Text] / V. Pastukhov, O. Mogilnay, M. Bakum, I. Grabar, O. Melnyk, R. Kyrychenko, M. Krekot, O. Vitanov, A. Mozgovska, A. Pastushenko, O. Semenchenko // Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (2), P. 184-190, doi: 10.15421/2021_97.

ЗАСТОСУВАННЯ ОБЧІСУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ

Козаченко О.В. д.т.н., професор, Бобрик М.С., магістрант
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The design of the combing drum was developed in the work, which ensures the quality of the process and reduces the labor-intensiveness of preparation for the given working conditions.

Збирання врожаю є заключною та найбільш відповідальною операцією у сучасних технологіях виробництва сільськогосподарських культур. Практика показала ефективність застосування на збиранні зернових культур ефективність застосування технології збирання зернових культур методом обчисування рослин на корені, що зумовлює одержання низки переваг у порівнянні із традиційними способами, що визначає актуальність удосконалення технічних засобів для реалізації означеної технології: зменшення навантаження на молотильно-очисні ситеми зернозбирального комбайна, підвищення продуктивності та зменшення витрат паливно-мастильних матеріалів при збиранні врожаю.

Метою досліджень є підвищення ефективності функціонування обчисувальної жниварки шляхом конструктивного удосконалення обчисувального барабану.

В роботі розроблена конструкція обчисувального барабану, що забезпечує якість виконання процесу та зменшує трудомісткість підготовки до заданих умов роботи. Це вирішується за рахунок того, що у відомій конструкції лабораторної установки для дослідження процесу обчисування зернової частини сільськогосподарських рослин, що включає раму з встановленими бітером-відбивачем, обчисувальним барабаном і шнеком у напрямному кожухові з обтікачем рослин в передній частині і жалюзійною решіткою у задній та рухоме поле, обладнане механізмом кріплення рослин для обчисування обчисувальний барабан виготовлений із набору дисків, закріплених на валу, на периферійній частині яких виконані осесиметричні спрямовуючі пази, з фіксаторами на крайніх дисках, а обчисувальні змінні гребінки закріплюються між поперечними пластинами, які встановлюються у спрямовуючі пази дисків.

Визначено інтервали варіювання значень конструктивно-режимних параметрів обчисувального пристрою для визначення оптимальних параметрів шляхом проведення багатofакторного експерименту в лабораторних умовах. Експериментальні дослідження виконані з використанням методики, устаткування та обладнання лабораторії кафедри сільськогосподарських машин та інженерії тваринництва Державного біотехнологічного університету та ВАТ «Укр. Агро.- Сервіс», (м.Харків).

ВНЕСЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АГРОДРОНІВ, ЯК СПОСІБ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНОГО БАЛАНСУ ҐРУНТІВ ТА ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, Галицький А.В., магістрант
(СНАУ, м. Суми, Україна, e-mail: mykhailo.dumanchuk@snau.edu.ua)

An analysis of the practice of using drones in agro-industrial production was carried out. Prospective directions for improving the efficiency of agricultural drones have been determined.

Сьогодні галузь рослинництва важко уявити без застосування засобів захисту рослин та агрохімікатів. Тому варто нагадати, що стан біологічної якості ґрунтів в країні досить неоднорідний. Використовуючи пестициди, аграрії в більшості випадків не дотримуються рекомендованих норм внесення, які є достатніми для сприятливої життєдіяльності рослин, що призводить до надмірної залишкової концентрації активних хімічних речовин в ґрунтах.

Зменшення хімічного навантаження на природний стан ґрунтів за рахунок залучення новітніх інструментів точного землеробства при внесенні агрохімікатів за допомогою дронів є одним із способів вирішення цієї глобальної проблеми. На основі аналізу науково-методичної літератури та світового досвіду застосування БПЛА було встановлено, що за рахунок використання дронів можна дійсно покращити показники ґрунтів та екосистеми в цілому.

Використовуючи високотехнологічні інструменти та методи точного землеробства можна позитивно вплинути на негативний стану ґрунтів, які утворилися за рахунок надлишку хімічних речовин після застосування традиційних методів внесення засобів захисту рослин. Завдяки цим інструментам можна оптимізувати та підвищити ефективність обробки методом технології точкового внесення. Тобто вносити там, де безпосередньо є проблема, а не суцільним покриттям і тим самим зменшуючи фактичний обсяг препаратів і зберігаючи екосистему природного балансу ґрунтів.

На основі даних спектрометрії в поєднанні з лазерною альтиметрією можна забезпечити найбільш точні і всебічні вимірювання морфологічного та хімічного складу рослин і на підставі цих даних створювати карти для диференційованого внесення як добрив так і засобів захисту.

При застосуванні дронів обробка посівних площ здійснюється із залученням меншого об'єму робочої рідини у порівнянні із самохідними або причіпними наземними обприскувачами.

Варто зауважити, що способом ультрамалооб'ємного обприскування дуже часто роблять обробку без додаткового розведення у воді чи інших розчинниках, тобто у вигляді готової висококонцентрованої формуляції того чи іншого препарату.

Таким чином можна стверджувати, що завдяки функціональним можливостям агродронів можна суттєво знижувати концентрації накопичень пестицидів у ґрунті задля збереження їх природного балансу та балансу водних ресурсів. Це є важливим фактором, з огляду на складну ситуацію, щодо стану екосистеми в світі в цілому.

МОСТОВЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО У ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Козаченко О.В., д.т.н., професор, Гурьянов В.П., магістрант
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Research is devoted to the analysis of the use of agricultural aggregates with elements of bridge farming in promising technologies for the production of agricultural products and their development prospects.

Сучасне сільськогосподарське виробництво передбачає використання великої кількості паливно-енергетичних та інших ресурсів. При цьому найбільш енергоємною галуззю є рослинництво, де тільки на обробітку ґрунту витрачається 30 – 40% усієї енергії, що застосовується у галузі.

Сучасні засоби механізації, що реалізують тягову концепцію при виконанні технологічних операцій у рослинництві, викликають переущільнення ґрунту і, як наслідок, прогресуюче зниження його родючості, збільшення опору ґрунтообробки та витрати палива. Аналіз відомих досліджень вказує на основні напрямки удосконалення технології та конструкції засобів механізації рослинництва: використання машин з підвищеним коефіцієнтом корисної дії за рахунок зниження шкідливих сил тертя в робочих органах, часткова або повна заміна поверхонь ковзання на кочення, забезпечення надійності та продуктивності за умови виконання агротехнічних вимог.

Найбільш інформаційно насиченим пошуковим напрямком, що забезпечує зменшення негативного впливу на ґрунт та дозволяє зменшити енергоємність технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур з використанням маршрутизації та автоматизації слід вважати мостові схеми агрегатів. Стабілізація руху робочих органів в машинах мостового землеробства суттєво відрізняється від існуючих технічних рішень застосуванням спеціальних шарнірів, в яких тертя ковзання ґрунту по робочим поверхням замінено на тертя кочення роликів по напрямним. Це дає змогу майже на порядок зменшити шкідливе тертя на робочих органах ґрунтообробних машин.

Для вирішення проблеми в теоретичному плані розглядаються сили, що діють на робочі елементи плуга за допомогою моделі, яка реалізується в машинах мостового землеробства.

За результатами проведених теоретичних досліджень було запропоновано сільськогосподарський агрегат на прикладі гичко-коренезбирального модуля, в якому поєднуються переваги звичайного сільськогосподарського агрегату по металомісткості і класичного агромоста.

В подальшому функції технічної розробки можуть бути поширені і на ґрунтообробні операції, для якої виявлені додаткові резерви щодо зниження робочого тягового опору агрегату.

ПІДВИЩЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ КОРІАНДРУ НА ВІБРОМАШИНІ

Михайлов А.Д., к.т.н., доцент; Дорошко Д.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)
Vuša Vaiba (Буша Байба)

(Латвійський університет біонаук та технологій)

On the vibrating machine, it is possible to significantly increase the content of coriander seeds (by 8,4%) and obtain 94,7% of the seeds of the main crop with high sowing properties.

Доочищення насінневого матеріалу коріандру на вібромашині від насіння бур'янів показує, що у першій приймальник потрапило 6,2% насіння, у якого чистота насіння коріандру підвищилось на 7,9%, у порівнянні з вихідною сумішшю. До цього приймальника надійшло лише 0,5% насіння бур'янів, у тому числі 0,2% мишію та 0,3% берізки. Пояснити це можна тим, що насіння цих засмічувачів близько наближаються за фізико-механічними властивостями до насіння основної культури. Насіння амброзії, яке не потрапило до приймальника, відрізняється від насіння коріандру за фрикційними властивостями і тому воно переміщується угору. Вихід насінневого матеріалу склав 6,2% від загальної маси, а вміст насіння основної культури - 99,5%.

Найбільша кількість насіння потрапило у другий приймальник - 31,4%. За тими ж причинами, як у попередньому випадку, сюди не перемістилось насіння амброзії. Насіння мишію та берізки, відповідно, у кількості 0,2% та 0,3% за своїми властивостями було близько до насіння коріандру, тому його дуже важко видалити із насіння основної культури. При цьому вміст насіння основної культури склав 99,3%.

Якість насіння коріандру третього приймальника, у порівнянні з вихідним, підвищилось на 7,6%. Насінневий матеріал включав по 0,4% насіння мишію та берізки. Насіння амброзії було відсутнє. Вихід кондиційного насіння коріандру від усієї загальної кількості склав 29,8%.

27,3% надійшло насінневого матеріалу коріандру до четвертого приймальника, у якому містилось 0,5% насіння мишію, 0,3% берізки, 0,2% амброзії. При цьому насіння коріандру згідно Державному стандарту відповідало вимогам, що ставляться до кондиційного насіння. Вміст насіння основної культури підвищився на 3,1%, у порівнянні з вихідним насінням коріандру.

До п'ятого приймальника потрапило некондиційна насіннева суміш, у якої практично не було різниці між компонентами у фрикційних властивостях, пружності та інших показниках. У зв'язку з цим, до нього разом з неповноцінним насінням коріандру (травмованим, щуплим, недорозвиненим) надійшов значний об'єм насіння бур'янів. Їх загальна кількість дорівнюється 37,9%, у тому числі 12,3% насіння мишію, 10,7% берізки, 14,9% амброзії. Такий матеріал слід віднести до некондиційного насіння (вихід суміш складає 5,3%).

Таким чином, на вібромашині є можливість значно підвищити вміст насіння коріандру (на 8,4%) та отримати 94,7% насіння основної культури з високими посівними властивостями.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИСІВУ

Кириченко Р.В., к.т.н., доцент; Калашник В.В., Токар С.А., магістранти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The analysis of the technological process of sowing seeds of agricultural crops and introduction of starter fertilizers by sowing machines, which should contribute to the creation of conditions for the best development of plants, is considered.

Для обґрунтування оптимальних варіантів технологічного процесу сівби, які забезпечують ефективне використання технічних засобів, відповідають вимогам енергозбереження та ресурсозбереження, і задовольняють агротехнічним вимогам, необхідно використовувати системний аналіз та оптимізаційні моделі.

Аналіз технологічного процесу висіву насіння сільськогосподарських культур та внесення стартових добрив посівною машиною дозволяє виділити п'ять етапів цього процесу.

На першому етапі відбувається завантаження насіннєвого матеріалу та добрив у відповідні місткості. Основними показниками оцінки протікання технологічної операції у місткості є коефіцієнт використання часу зміни y_1 і продуктивність сівалки y_2 , на які впливають об'єм місткості x_1 і час завантаження x_2 .

Під час другого етапу відбувається висипання насіння та добрив з відповідних місткостей до дозаторів і характеризується безперервністю висипання x_3 , що забезпечує стійкість висіву y_3 .

На третьому етапі процесу здійснюється дозування насіння та добрив у висівних апаратах, що в кінцевому рахунку визначає якість виконання усього технологічного процесу і характеризується врожайністю y_4 , універсальністю апаратів y_5 та стабільністю сівби y_6 на нерівному рельєфі поля. Ці показники залежать від норми висіву x_4 , механіко-технологічних властивостей насіння і добрив x_5 та коливання сівалки x_6 у поздовжньому і вертикальному напрямках.

Насіннєтокопроводи на четвертому етапі спрямовують насіння та добрива до сошників. Якісними показниками виконання ними технологічного процесу є стабільність висіву y_7 та рівномірність розподілу насіння y_8 , яка залежить конструкції x_7 , висота падіння насіння x_8 і нахилу сівалки x_9 .

Формування борозенки і розміщення насіння та добрив в ній, загортання висіяного насіння і добрив та вирівнювання поверхні поля є останнім етапом. Під час якісної оцінки роботи сошників на цьому етапі визначають наступні показники: рівномірність заробки по глибині y_9 і енергоємність y_{10} , що залежать від конструктивних особливостей сошників x_{10} і вимог до стану поля та сформованих борозенок x_{11} .

Усі чинники, які впливають на відповідні технологічні етапи при сівбі, повинні бути спрямовані на створення умов для рівномірного дозування насіння з висівних пристроїв та рівномірний їх розподіл в борозні на задану однакову глибину, що забезпечить найкращий розвиток рослин сільськогосподарських культур та найбільший якісний врожай.

ЩО ДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІБРОСЕПАРАТОРІВ

Крекот М.М. к.т.н., доц.; Сіняєва О.В. ст. викл.;
Коваленко Р.О., маг.; Жарінова С.О., маг.; Омелянчук В.О. маг.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A method has been proposed for increasing the productivity of the separation process of solid materials on vibrating separators with non-perforated working surfaces.

Способи сепарації насінневих сумішей на вібраційних сепараторах ґрунтовані на використанні таких властивостей їх компонентів як шорсткість, пружність і форма. При роботі цих сепараторів послідовно виконуються такі кроки як дозована подача живильниками вихідного матеріалу, розділення його на фракції на робочих органах (неперфорованих сепарувальних віброуючих поверхнях) за різницею вказаних ознак сепарації та виведення продуктів розділення із сепаратора і збору їх в приймачі окремих фракцій [1].

При розділенні насінневих сумішей з вмістом компонентів, які мають незмінні шорсткість, пружність і форму, та оптимальному виборі робочого органу для їх розділення, такі способи забезпечують ефективну сепарацію насінневих сумішей. Через те, що насіння бур'янів, часточки стебел рослин та інші домішки, що потрапляють до зернової частини врожаю при збиранні сільськогосподарських культур, значно відрізняються за шорсткістю, пружністю і формою, а їх вміст суттєво змінюється в залежності від стану посівів на окремих ділянках поля, то висока якість сепарації за відомим способом в більшості випадків забезпечується обмеженням продуктивності сепаратора.

Для підвищення продуктивності сепарації насінневих сумішей використовують розділення компонентів суміші на багаторусних неперфорованих сепарувальних віброуючих поверхнях які забезпечують розділення суміші на фракції за різницею шорсткості, пружності і форми компонентів та збір продуктів розділення у приймачі окремих фракцій [2].

Такий спосіб підвищення продуктивності потребує підсилення міцності рами, підвищення потужності приводу, та призводить до збільшення габаритних розмірів сепаратора, ускладнення його конструкції а також до збільшення енерговитрат на процес сепарації. При цьому ускладнюється процес налагодження сепаратора та його обслуговування.

Також підвищення продуктивності процесу сепарації насінневих сумішей на неперфорованих поверхнях можливо виконати за рахунок підвищення швидкості переміщення компонентів насінневої суміші по робочій площині у напрямку приймачів продуктів розділення.

Для підвищення продуктивності у вібросепараторі з неперфорованими сепарувальними поверхнями, запропоновано, в процесі сепарації на компоненти насінневої суміші додатково діяти повітряним потоком направленим від зони подачі вихідного матеріалу до приймачів продуктів розділення насінневої суміші.

Список використаної літератури:

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкция, расчет и проектирование. Изд. второе, перераб. М.: Машиностроение, 1974. - 200 с.
2. Патент 155168 Україна. В07В13/00. Віброфрикційний сепаратор. Козаченко О.В., Бакум М.В., Піх Є.О., Завгородній О.І., Михайлов А.Д., Крекот М.М.,; u202302842; ДБТУ заявл. 12.06.2023, опубл. 25.01.2024, бюл. № 4/2024.

КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПНЕВМАТИЧНИХ ОЧИСНИКІВ

Сіняєва О.В. ст.викл.; Крекот М.М. к.т.н., доц.;

Красиля О.В., маг.; Гарькун Д.Ю. маг., Ільницька А.Є. маг.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A method has been proposed for improving the performance of pneumatic channels by changing the design parameters of the channel.

Зернова частина врожаю сільськогосподарських культур після комбайнового збирання містить значну кількість домішок таких як залишки суцвіть, колосків, подрібнених стебел, насіння інших культур, а також - бур'янів, які за аеродинамічними характеристиками значно відрізняються від зерна основної культури. Тому для післязбиральної обробки зернової частини врожаю практично на всіх виробничих потужностях використовуються повітряні системи очистки як у вигляді окремих повітряних сепараторів, так і переважно у складі повітряно-решітних зерноочисних машин. При цьому повітряно-решітні зерноочисні машини випускаються двох видів: для первинного очищення зернової частини врожаю та для основного очищення зерна та насіння до вимог продовольчих або насінневих кондицій. За конструктивним виконанням такі зерноочисні машини суттєво відрізняються повітряною очисткою.

Пневматичні системи зерноочисних машин за рахунок простоти своєї будови мають високу надійність, вони прості в експлуатації. Одночасно з цим вони мають низьку ефективність очищення зерна та насіння від домішок, особливо при великій кількості легких домішок у вихідному матеріалі. Це явище пов'язане з тим що повітряний потік, в зоні сепарації, відокремлює значну кількість домішок. В результаті чого їх концентрація в каналі після зони сепарації значно зростає. Пневматичний канал переважуватиметься і частина домішок переміщується назад до зони сепарації, а в деяких випадках далі, засмічуючи таким чином очищений матеріал. Такий матеріал або потрапляє на решета, погіршуючи умови сепарації на них, або до очищеного матеріалу, погіршуючи його якість. Позбутися такого явища можливо розбивши сепарувальний канал на зони з різними геометричними параметрами кожної зони. При чому зона сепарації повинна мати незмінний поперечний перетин, а зона транспортування легкої фракції повинна мати перетин площа якого постійно зменшується це забезпечує стабільні умови в зоні сепарації і підвищує швидкість повітряного потоку (і його транспортуючу здатність) в зоні транспортування легкої фракції.

Список використаної літератури: 1. Видалення насіння бур'янів і домішок із насіння кукурудзи за парусністю, на решетах та у трієрних циліндрах [Текст] / А. Д. Михайлов, М. В. Бакум, М. М. Крекот, М. М. Абдуєв, О. Б. Козій, О. В. Троян // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 листоп. 2022 р. - Харків : ДБТУ, 2022. - С. 210-213.

2. Підвищення якості сепарації пневматичними сепараторами [Текст] / М. М. Крекот, О. В. Сіняєва, А. О. Животченко, В. М. Немашкало // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 листоп. 2021 р. - 2022

ВИДІЛЕННЯ НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ПОЛОВИНОК НАСІННЯ КОРІАНДРУ НА ВІБРОФРИКЦІЙНОМУ СЕПАРАТОРІ

Михайлов А.Д., Бакум М.В., Крекот М.М., к.т.н., доценти;
Лазебний М.В., студент, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

When combining the first-fourth fractions (coriander seed yield 93,9%), the seed content of the main crop increased by 9,7%, germination - 14,0%, germination energy - 9,0%, weight of 1000 seeds - 1,4g.

При розподіленні по фракціях компонентів насінневої суміші коріандру на віброфрикційному сепараторі спостерігалась наступна тенденція.

У першу фракцію (вихід насінневого матеріалу 6,3%, від загальної маси) потрапило насіння коріандру у якого чистота, у порівнянні з вихідним насінням, підвищилась на 10,6%. Загальна кількість насіння бур'янів у цю фракцію перемістилось лише у кількості 0,2%. При підвищенні вмісту насіння основної культури, також збільшились схожість, енергія проростання і маса 1000 насінин, відповідно, на 14,0%; 10,0% і 2,2г.

Друга фракція також містила у себе кондиційне насіння коріандру. Обсяг насінневого матеріалу дорівнюється 28,6%.

За рахунок того, що до цієї фракції перемістилась незначна кількість насіння бур'янів (0,4%) чистота насіння коріандру збільшилась на 10,4%. Що стосується схожості, енергії проростання і маси 1000 насінин, то вони мають також кращі показники, у порівнянні з вихідною насінневою сумішшю, відповідно, 95,0%; 88,0% і 6,5г.

Кондиційне насіння коріандру надійшло і у третю фракцію (вихід насіння від загального об'єму був найбільшим і склав 31,2%). Відповідно, чистота насіння коріандру, схожість, енергія проростання і маса 1000 насінин, підвищилися на 9,7%; 14,0%; 11,0%, 1,5г. До цієї фракції, як і до перших, половинок насіння коріандру не потрапило.

При виході насінневого матеріалу четвертої фракції у кількості 27,8%, отримали насіння коріандру з наступними посівними властивостями: вміст насіння коріандру - 98,2%, схожість - 90,0%, енергія проростання - 76,0%, і маса 1000 насінин - 5,9г. У цю фракцію потрапило лише 0,2% половинок насіння основної культури.

Половинки насіння коріандру, як і насіння бур'янів, мають більш плоску, шорсткувату поверхню, менш пружні, тому вони потрапили у п'яту фракцію в кількості 57,3%.

Маса компонентів насінневої суміші коріандру останній фракції склала 6,1%. Вміст насіння коріандру значно зменшився і склав тільки 42,7%. Схожість, енергія проростання і маса 1000 насінин, у порівнянні з вихідним насінневим матеріалом, також зменшилися, відповідно, на 30,0%; 35,0%, 1,4г.

При сепарації насінневої суміші на віброфрикційному сепараторі та об'єднанні першої-четвертої фракцій (вихід насіння коріандру 93,9% від загальної маси), вміст насіння основної культури підвищився на 9,7%, схожість - 14,0%, енергія проростання - 9,0%, маса 1000 насінин - 1,4г.

ДО УМОВ СТВОРЕННЯ СОШНИКІВ ДЛЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лубченко Є.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The conditions for the development of new designs of coulters to improve the uniformity of seed yield of grain crops at a given depth in the conditions of resource-saving technologies are considered.

В технології вирощування зернових культур однією з основних операцій є сівба. При цьому одним з головних факторів якісної сівби є заробка насіння на задану глибину. Відхилення від заданої глибини суттєво приводить до зниження врожайності.

В даний час сівби зернових культур широко застосовують ресурсозберігаючу технологію посіву Mini-till, яка передбачає мінімальний поверхневий обробіток ґрунту.

Аналіз конструкцій сошників зернових сівалок показує, що при використанні технології Mini-till можна використовувати три типи сошників: дискові, долотоподібні та лапові. Дискові сошники відрізняються більшою ефективністю у важких ґрунтово-кліматичних умовах. Однак у випадку вирощування зернових культур за ресурсозберігаючими технологіями, коли насіння висівається по полю з великою кількістю пожнивних залишків, навіть після їх подрібнення, рівномірність висіву не відповідає агротехнічним вимогам.

В умовах використання ресурсозберігаючих технологій, дводискові сошники з різновеликими дисками показують кращу якість при виконанні посіву зернових культур. Ці сошники складаються з корпусу та піввісей, на яких встановлені диски різного діаметру, а також напрямника для насіння і повідця для кріплення до рами сівалки. В їх конструкції все зусилля, що передаються через нажимний механізм регулювання глибини, перш за все спрямований на диск більшого діаметру. Це дозволяє йому ефективніше заглиблюватися у твердий ґрунт та перерізати пожнивні залишки, зокрема рослинні рештки зернових культур.

При посіві зернових культур за ресурсозберігаючою технологією, особливо на полях після кукурудзи на зерно та соняшнику, виникають труднощі при використанні таких сошників. Дводискові сошники з різновеликими дисками не відповідають агротехнічним вимогам щодо рівномірності заробки насіння на задану глибину через недостатню здатність розрізати товсті та міцні частки стебла кукурудзи і соняшнику, навіть якщо вони попередньо були подрібнені.

Створення нових конструкцій сошників для покращення рівномірності заробки насіння зернових культур на задану глибину в умовах ресурсозберігаючих технологій за рахунок підвищення ефективності перерізання пожнивних має важливе економічне та господарське значення для сільського господарства.

ДО ЗАСТОСУВАННЯ СТЕБЛЕПІДНІМАЧІВ ДЛЯ ПІДБИРАЧА МУЛЬЧІ З РЯДКІВ КАРТОПЛІ

Лубченко О.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The question regarding the effective use of stem lifters on the pick-up of mulch from rows of potatoes grown under straw is considered.

Під час вирощування картоплі за технологією під шаром соломи, бульби розміщуються в рядках на поверхні поля без загортання їх у ґрунт, після чого вони покриваються шаром солом'яної мульчі пшениці або ячменю, висотою 20 см. Цей шар соломи виконує кілька функцій: захищає молоді бульби від низьких весняних і високих літніх температур, а також утримує вологу ґрунту та дощів, запобігаючи їх випаровуванню. За таким способом вирощування коренева система картоплі, висаджена на поверхні поля, проникає у ґрунт, забезпечуючи ріст як бадилля рослини, яке виростає через шар соломи у вигляді куща стебел, так і столонів, на яких формуються нові бульби картоплі. Бульби залишаються на поверхні поля під шаром соломи. Збирання бульб картоплі виконується у два етапи: перший - видалення мульчі, а другий - викопування бульб з ґрунту [1].

Для підбирання мульчі з рядків картоплі, що вирощується на поверхні поля, пропонується використання удосконаленого прес-підбирача на якому встановлюються стеблепіднімачі.

Задачею стеблепіднімачів повинно бути повне піднімання всього шару мульчі з усієї поверхні поля, без пошкодження бульб картоплі, і введення соломи в зону дії пружних граблин підбирача [2].

Стеблепіднімачі різних фірм-виробників відрізняються як по виконанню так і за призначенням для конкретних умов застосування. Стеблепіднімачі, що встановлюються на жатках зернозбиральних комбайнів, не забезпечують якісного піднімання шару соломи мульчі, так як властивості і параметри шару мульчи дуже суттєво відрізняються від властивостей і параметрів полеглих стебел при збиранні зернових культур.

Тому, для підвищення ефективності підбирання мульчі при вирощуванні картоплі під шаром соломи, потрібно на основі конструкторської розробки, наукових досліджень і господарських випробувань визначити конструктивну схему та обґрунтувати робочий процес стеблепіднімачів з якісними показниками ефективності роботи.

Список використаних джерел:

1. Вплив глибини розташування бульб картоплі на врожайність при її вирощуванні під шаром соломи / В.І. Пастухов та ін. Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв: матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., м. Харків, 24-25 листоп. 2022 р. Харків: ДБТУ, 2022. С. 181-183.

2. Кириченко Р.В., Лубченко О.В. Передумови до розробки підбирача мульчі з рядків картоплі, яка вирощується під соломою. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., м. Харків, 23-24 листоп. 2023 р. Харків: ДБТУ, 2023. С. 142-143.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ РЕШІТНИХ СЕПАРАТОРІВ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ ЇХ РЕШІТ

Бакум М.В. к.т.н., доц.; Козій О.Б. к.т.н., доц.; Мурашко Р.М., маг.;
Марусков В.Г. маг., Лендич Н.А. маг., (ДБТУ, м. Харків, Україна)

A method has been proposed to improve the efficiency of the process of separating grain materials on sieve separators by means of a vikoristan sieve through the openings of a changed orientation so that the material flows directly.

У сільськогосподарському виробництві для очищення та сортування зернових матеріалів широко використовуються сепаратори з решітними робочими органами з різними як за формою, так і за розмірами отворами.

Процес сепарації на таких сепараторах виконується наступним чином: вихідний матеріал подається по всій ширині робочої поверхні решіт в решітному стані, переміщується по них під дією інерційних сил, що виникають від коливальних рухів робочої поверхні і розділяється на дві фракції: проходову, яка просівається через отвори робочої поверхні, і сходову, яка переміщується по решету. Цей процес при наявності компонентів насінневої суміші довгастої форми має низьку чіткість розділення вихідного зернового матеріалу [1].

Покращення якості роботи решіт виконують за рахунок використання на робочій поверхні розпушувачів напрямників у вигляді, наприклад, виштампуваних з певним інтервалом рифлів. Під час руху по решету насіннева суміш взаємодіє з рифлями, що підвищує перемішування часток у шарі насінневого матеріалу і забезпечує спрямування часток суміші до отворів решета тим самим збільшується імовірність просівання частки через отвори. Це сприяє підвищенню продуктивності просівання часток проходових фракцій через отвори решета і наприкінці дещо підвищує повноту розділення насінневих сумішей [2]. Але при цьому ефективна площа просівання таких решіт зменшена, що зменшує ефект від застосування рифлів. Крім того, використання додаткових пристроїв на робочій поверхні решіт значно ускладнює процес їх виготовлення а також конструкцію і експлуатацію.

Такі недоліки відсутні якщо на решітних робочих поверхнях просівання часток проходової фракції через отвори робочої поверхні виконується шляхом систематичного спрямовування компонентів в отвори робочої поверхні. При чому спрямовування компонентів в отвори робочої поверхні реалізується за рахунок зміни орієнтації самих отворів кожного ряду решітної робочої поверхні відносно напрямку переміщення матеріалу по ній. Такий спосіб не має перелічених вище недоліків і може бути реалізований на решетах з прямокутними отворами або в окремих випадках з отворами не круглої форми.

Список використаної літератури: 1. Видалення насіння бур'янів і домішок із насіння кукурудзи за парусністю, на решетах та у трієрних циліндрах / А.Д. Михайлов, М.В. Бакум, М.М. Кречот, та ін. // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 листоп. 2022 р. - Харків: ДБТУ, 2022. - С. 210-213.

2. Підвищення ефективності процесу сепарації та калібрування насінні кукурудзи [Текст] / М. В. Бакум, М. М. Кречот, О. В. Фомичев // Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті : матеріали XIX Міжнар. форуму молоді, 6-7 квіт. 2023 р. - Харків: ДБТУ, 2023. - С. 31

ДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ

Козаченко О.В., д.т.н., проф., Нестерцов О.Ю., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The analysis of the technical support of the technological process of soil cultivation was performed and directions for increasing the efficiency of their functioning were determined

Сучасні системи поверхневого обробітку ґрунту передбачають застосування культиваторів різного призначення та конструктивного виконання робочих органів. При цьому актуальними залишаються питання підвищення якості та зменшення енергоємності виконання технологічного процесу.

Аналіз досліджень культиваторів вказує на те, що зменшення тягового опору робочих органів культиваторів може бути досягнуте шляхом визначення раціональної форми леза та застосування локального зміцнення леза. Крім того проведений аналіз показав, що сучасні напрямки підвищення зносостійкості лап культиваторів направлені, в основному, на пошук нових матеріалів для їх виготовлення, використання методів термічної і хіміко-термічної обробки, застосування зміцнюючих покриттів, що сприяє уповільненню зношування поверхонь тертя. При цьому, такі підходи не усувають проблему нерівномірності зношування по окремих ділянках поверхонь ґрунтообробних робочих органів і втрати їх початкової геометрії, що в першу чергу стосується різальних елементів лап культиваторів. Встановлено, що уповільнення інтенсивності зношування робочих поверхонь може бути досягнуто обґрунтуванням раціональної форми леза лап культиваторів та параметрів його локального зміцнення. Актуальним напрямком залишається конструктивне удосконалення робочих органів.

Метою досліджень обрано напрямок пошуку раціональної форми культиваторних робочих органів, що зумовлюють підвищення ефективності їх ефективності при виконанні технологічного процесу обробітку ґрунту.

На основі теоретичних досліджень з урахуванням умов досягнення критерію міцності Мора, мінімальної швидкості зношування лапи культиватора і рівномірних деформацій у всіх напрямках встановлено вплив фізико-механічних та реологічних властивостей ґрунту: вологості, щільності, коефіцієнту бокового тиску і швидкості руху лапи на геометричну форму її поверхні у вигляді неявної функції. Дослідженнями формоутворення поверхні локально зміцненого леза лапи встановлено динаміку її зношування. Виявлено, що теоретична функція геометричної форми леза при зношуванні має кусочно-періодичний характер із періодом розташування її неоднорідної структури. Встановлено, що із зростанням швидкості руху лапи спостерігається збільшення значення абсолютного знос. Комплексним аналізом і проведенням факторного експерименту визначені раціональні значення конструктивних параметрів локального зміцнення леза лапи: діаметр зміцнення; крок зміцнення для будь-якого кута розхилу досліджуваного інтервалу. Встановлено, що збільшення шляху тертя та швидкості руху зумовлюють лінійне зростання абсолютного зносу локально зміцненого леза і параболічне зростання швидкості зношування поверхні леза при зростанні кута розхилу лапи культиватора.

ЕНЕРГО- ТА ВОЛОГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ І МАШИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Волянський М. С., доцент; Панченко А.С., здобувач вищої освіти ОС«Бакалавр», Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України, м. Київ, Україна. mvolyanskij@ukr.net

An analysis of energy- and moisture-saving technologies and machines for the production of plant products is given

Виробництво продукції рослинництва в сучасних умовах потребує високоефективних енерго- та вологозберігаючих технологій. Зміна клімату, пов'язана з глобальним потеплінням, збільшення цін на паливно-мастильні матеріали тощо, спонукають до розвитку технологій, які сприяли б зниженню собівартості продукції, покращенню родючості ґрунту, зменшенню матеріальних і трудових ресурсів, використанню прогресивних агротехнічних прийомів, ресурсозберігаючих технологій та підвищенню урожайності.

Запорукою зниження енергозатрат та збереження вологи є використання комбінованих ґрунтообробних агрегатів у поєднанні із сучасними технологіями. Таке поєднання пропонує компанія Mzuri своєю технологією STRIP-TILL від MZURI PRO-TIL, яка дозволяє за один прохід обробляти ґрунт смуговим способом, залишаючи 67% поля під паром, вносити добрива та висівати насіння. Також комбіновані ґрунтообробні агрегати пропонують і інші компанії - Amazone, Lemken, Kuhn, Horsch, Väderstad.

Ґрунтообробні агрегати необхідно підбрати, відповідно, до технології, яка використовується у ґрунтово-кліматичних умовах господарства. Тип робочих органів розташування, глибина обробітку впливають на якість підготовки ґрунту, витрати палива тощо.

Традиційний обробіток ґрунту призводить до утворення плужної підшви, яка обмежує проникнення вологи та коренів рослин у глибші шари ґрунту. Існує тенденція відмови від плугів на користь луцильників, культиваторів, комбінованих агрегатів та глибокорозпушувачів, задачею яких є подрібнення пожнивних решток, розпушування, мульчування, розуцільнення та вирівнювання поверхні. Це дозволяє руйнувати капіляри, закривати вологу та обробляти сидеральні пари. Прикладом такого агрегату є культиватори VERDIS вітчизняного виробника ТОП «АгроКалина». На його рамі, залежно від комплектації, розташовані ряди хвилеподібних дисків, трирядна пружинна борона та планчастий коток.

Список використаних джерел.

1. Технологія STRIP-TILL від MZURI PRO-TIL <https://mzuri.in.ua/ua/tehnologija/#>
2. <https://agrokalina.store/ua/g92147096-turbokultivator-verdis>
3. Комбіновані ґрунтообробні агрегати <https://agroexpert.ua/kombinovani-gruntoobrobni-agregati-0/>

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПЛОДІВ ЯГІД МАЛИНИ, ЛОХИНИ ТА ЧОРНИЦІ

Кириченко Р.В., к.т.н., доцент;

Перерва С.С., магістрант, Учаєв М.П., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Considered technical means for harvesting raspberry, blueberry and blueberry berries.

Сучасні нові сорти ягід володіють певними фізико-механічними властивостями, що дозволяють їх збирати за допомогою технічних засобів і зберігати цілими і свіжими протягом тривалого часу.

Малина вважається вигідною, але примхливою культурою. Збір її врожаю проводиться кілька разів через різну стійкість ягід до квітколожі. Крім того, малина має ніжну текстуру та потребує обережного транспортування.

Основною проблемою під час збирання ягід малини є широкі кущі та висока густина пагонів біля основи, що ускладнює процес підбирання ягоди після струшування. Традиційні комбайни для збирання малини з пальцевими валиками, мають оптимальну амплітуду коливання, можуть зібрати до 90% врожаю у відповідній стадії зрілості. Середній показник становить 83-85%. Не зібрані ягоди просто обсипаються на землю.

Сучасні комбайни для збирання малини оснащені вертикальними пальцями-обтрушувачами, які дають змогу зняти 95-96% ягід. Ця система є безпечнішою для плодів та самої рослини. Під час обслуговування конвеєрної стрічки необхідно 3-4 працівника для ручного сортування плодів, оскільки потрібно відокремлювати незрілі або пошкоджені плоди.

Ягоди лохини та чорниці відомі своїм поступовим дозріванням, що ускладнює механічне збирання. У більшості випадків ці плоди збирають вручну, оскільки висока ціна виправдовує витрати на оплату ручної праці. Для підвищення продуктивності збирання врожаю на невеликих фермерських господарствах застосовують обтрушувачі. Під час їхньої роботи під кущем використовується екран для збору обтрушених ягід. Плоди потім очищають від сторонніх домішок за допомогою ручних вентиляторів.

США єдина країна у світі, хто виробляє причіпні та самохідні комбайни для збирання лохини або чорниці із потужністю 30 кінських сил.

Для збирання лохини та чорниці на комбайнах використовують подвійні валики з горизонтально розташованими пальчиковими обтрушувачами. Вони відрізняються від машин для збирання смородини більш налагодженою системою струшування. Деякі комбайни мають систему кругової вібрації в горизонтальній площині. Ця опція актуальна на початку сезону, коли потрібно швидше, ніж конкуренти, вийти на ринок. Наприкінці сезону можна використовувати можливість струшування із навантаженням, коли більш інтенсивно обтрушують увесь кущ. Висока ціна ягід компенсується витратами на ручне збирання, і придбання комбайна може бути виправданим на великих ділянках - 15 га і більше.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРОФРИКЦІЙНИХ СЕПАРАТОРІВ НА ОЧИЩЕННІ НАСІННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

Козаченко О.В., д.т.н., проф., Піх Є.О., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work is devoted to increasing the efficiency of seed preparation by using vibro-friction separators and substantiating the design and mode parameters of their work.

Однією із обов'язкових операцій післязбиральної обробки насіннєвого матеріалу є очищення вороху від механічних домішок, насіння бур'янів з додачковим відокремленням в посівну фракцію виповненого, повністю сформованого насіння, яке забезпечить отримання високих урожаїв. Для підготовки високоякісного посівного матеріалу сільськогосподарських культур необхідно вдосконалювати існуючі технологічні лінії, що включають повітряно-решітно-трієрні насіннеочисні машини, в тому числі і за рахунок доповнення їх спеціальними насіннеочисними машинами, спроможними виконувати сепарацію насіннєвих сумішей за новими ознаками розділення, зокрема, віброфрикційними сепараторами, які забезпечують високу якість процесу очищення та сортування насіння.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу вібросепарації шляхом попереднього розділення компонентів вихідних насіннєвих сумішей.

Запропоновано спосіб подачі сипкого матеріалу на робочі поверхні фрикційного сепаратора, що включає завантаження сипкого матеріалу до бункера сепаратора, дозування матеріалу та спрямування його на кожну робочу поверхню, коли в процесі спрямування насіннєвий матеріал попередньо розділяють за ознаками розділення на робочих поверхнях, наприклад, за формою його компонентів. Спосіб подачі насіннєвого матеріалу на робочі поверхні розробленого віброфрикційного сепаратора реалізується наступним чином. Вихідний сипкий матеріал завантажується до бункера фрикційного сепаратора, дозувальним пристроєм матеріал забирається і окремо заданою кількістю неперервно дозується та спрямовується на кожну робочу поверхню спеціальними напрямниками. Причому, напрямники виконані таким чином, що в процесі спрямування сипкий матеріал попередньо розділяється за ознаками розділення на робочих поверхнях, наприклад, за формою його компонентів таким чином, що до нижньої частини робочих поверхонь надходять округлі компоненти, до верхньої – плоскі, а проміжної форми – до середньої частини. При такій подачі округлі компоненти потрапляють на робочі поверхні і прискорено транспортуються до нижніх приймачів продуктів розділення і майже не завантажують робочу поверхню. Аналогічно плоскі компоненти транспортуються до верхніх приймачів, для компонентів проміжної форми залишається практично переважна більшість робочої поверхні, на якій за іншими ознаками розділення – відмінність в шорсткості поверхні компонентів та їх пружності, вони розділяються до вимог стандартів на відповідні фракції.

СЕПАРАЦІЯ НАСІННЯ ЕСПАРЦЕТУ, НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМІШОК ЗА ГРАНИЧНИМ КУТОМ ПІДЙОМУ НА ВБРАЦІЙНІЙ НАСІННЄОЧИСНІЙ МАШИНИ

Михайлов А.Д., к.т.н., доцент;

Свириденко Є.О., Шеремет О.Я., студенти, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The distribution of the components of the safflower seed mixture according to the maximum angle of elevation shows that the largest amount of contaminants can be removed from the seeds of the main crop on surfaces lined with tarpaulin and abrasive.

Для визначення можливості розділення компонентів насіннєвого матеріалу еспарцету на неперфорованих фрикційних поверхнях вібраційної насіннєочисної машини були проведені експериментальні дослідження.

Поверхні були облицьовані різним фрикційним матеріалом: фанерою технічною, брезентом, абразивним полотном, бельтингом, гумою, металом.

Аналіз варіаційних кривих розподілення значень насіння еспарцету, насіння бур'янів та домішок за граничним кутом підйому показав, що на фанері технічної є можливість із насіння еспарцету виділити до 84,0% насіння гречишки розлогої, 82,0% насіння щетинника сизого та 78,0% домішок без втрат насіння основної культури.

Із аналізу варіаційних кривих видно, що на поверхні, яка облицьована брезентом, можливо видалення до 94,0% насіння гречишки розлогої, 92,0% насіння щетинника сизого та 83,0% домішок без втрат насіння еспарцету у відхід.

На поверхні, облицьованою абразивним полотном, із насіння еспарцету є можливість виділити до 92,0% насіння гречишки розлогої, 89,0% щетинника сизого та 81,0% домішок.

Уявляється можливим видалити до 56,0% насіння гречишки розлогої, 53,0% щетинника сизого, 49,0% домішок на поверхні облицьованою бельтингом.

Із насіння еспарцету, на поверхні облицьованою гумою, можна виділити без втрат насіння основної культури у відхід до 47,% насіння гречишки розлогої, 44,0% насіння щетинника сизого та 42,0% домішок.

На металевій поверхні є можливість із насіння еспарцету видалити лише до 26,0% домішок. Насіння гречишки розлогої та насіння щетинника сизого на цій поверхні розділити не уявляється можливим.

Розподілення значень компонентів насіннєвої суміші еспарцету за граничним кутом підйому показує, що найбільшу кількість засмічувачів видалити із насіння основної культури можна на поверхнях, облицьованих брезентом і абразивним полотном.

У межах 83,0%-94,0% можна виділити із насіння еспарцету гречишку розлогу, щетинник сизий та домішки на брезенті.

На абразивному полотні перелічені засмічувачі вдається відокремити, відповідно, 92,0%, 89,0%, 81,0% без втрат насіння основної культури у відхід.

АНАЛІЗ І УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ КАНАЛЬНИХ ПНЕВМАТИЧНИХ СЕПАРАТОРІВ

Бакум М.В. к.т.н., доц.; Крекот М.М. к.т.н., доц.;

Старіков А.А., маг.; Голуб І.В. маг. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The operation of channel pneumatic separators is analyzed. A method of improving the process of separating seed mixtures by chamber separators is proposed.

Компоненти насінневих сумішей і навіть чисте насіння сільськогосподарських культур суттєво відрізняються між собою за аеродинамічними властивостями. Тому технологічні лінії, як для післязбиральної обробки зернової частини врожаю так і для підготовки посівного матеріалу, обов'язково включають пневматичні сепарувальні канали зерноочисних машин або пневмосепаратори.

На практиці підвищення якості сепарації насінневих сумішей у вертикальних пневмосепарувальних каналах досягається за рахунок збільшення кількості повторень пропусків, що має велику кількість негативних агрономічних і економічних наслідків. Більш ефективні на очищенні та сортуванні насінневих сумішей є похилі пневмосепарувальні канали [2] які розробляються на каф. СГМ ДБТУ але на виробництві поки що не набули широкого використання.

У фермерських господарствах широко використовуються пневматичні камерні сепаратори типу «САД». Ширина робочої камери таких сепараторів значно менша їх довжини та висоти і в ній встановлена спрямовувальна рамка повітряного потоку яка виконана із жорстко закріплених під певним кутом плоских пластин. Вихідний матеріал із завантажувального бункера подається в спрямований повітряний потік і розсівається по приймачах вмонтованих в днище камери по всій її довжині.

Такі сепаратори забезпечують сортування насіння сільськогосподарських культур з виділенням в середні приймачі більш виповненого насіння основної культури, за умови вибору необхідної швидкості повітряного потоку і подачі вихідного матеріалу. При наявності значної кількості легких домішок не вдається отримати чистого насіння. Аналіз процесу сепарації таких сумішей свідчить про необхідність зміни напрямку верхніх шарів повітряного потоку в зоні завантаження матеріалу з метою більш інтенсивного відокремлення шелухи у верхню частину сепарувальної камери в момент завантаження вихідного матеріалу.

Також зміни процесу сепарації можна досягти при використанні спрямовувальної рамки повітряного потоку в якій пластини встановлені з можливістю зміни їх положення.

Таким чином за рахунок зміни параметрів повітряного потоку в робочих каналах сепараторів можна значно підвищити якість сепарації насінневих сумішей.

Список використаної літератури: 1. Підвищення якості сепарації пневматичними сепараторами [Текст] / М.М. Крекот, О.В. Сіняєва, А.О. Животченко, В.М. Немашкало // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 листоп. 2021 р. – 2022.

2. Патент 122435 Україна. В07В4/00. Пневматичний сепаратор з нахиленим сепарувальним каналом. Бакум М.В., Крекот М.М., Михайлов А.Д., Козій О.Б., Абдуєв М.М., Винокуров М.О.; u201706949; заявл. 03.07.2017, опубл. 10.01.2018, бюл. № 1/2018.

РОЗМІЩЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ГРУНТООБРОБНОЇ УСТАНОВКИ

Храмов М.С., асистент
(МНАУ, м. Миколаїв, Україна)

The distance between the loosening-lifting and disk free-rotating working bodies is determined. An analytical equation is obtained that allows one to determine the geometric relationship of the working bodies.

Аналіз процесу роботи леміша на експериментальній ґрунтообробній установці показує, що основним завданням є дотримання заданої глибини ходу розпушувально-підйомних робочих органів в умовах підвищеної щільності ґрунту, а також створення умов для покращення накопичення в ґрунті вологи та повітря. У зв'язку з чим немає необхідності перекриття деформацій у ґрунті, що розподіляються під впливом розпушувально- підйомних робочих органів [1, 2, 3, 4, 5]. На рис. 1. наведено схему поширення деформації в ґрунті під дією розпушувально-підйомних робочих органів.

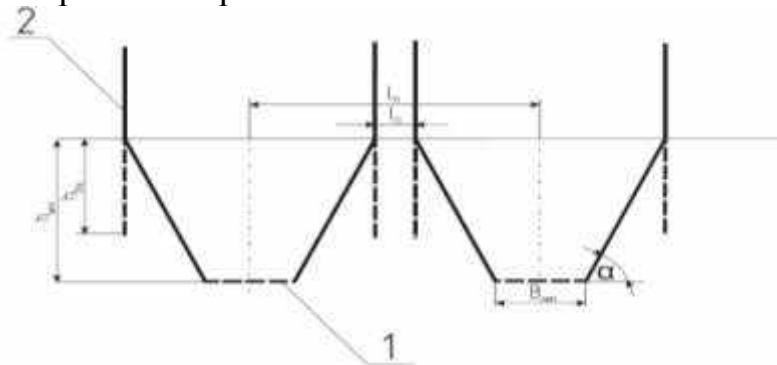


Рис. 1. Схема до визначення відстані між розпушувально-підйомними та дисковими вільнообертовими робочими органами: 1 – леміш; 2 – дискові вільнообертові робочі органи

Виходячи з наведеної геометрії, можна визначити відстань між розпушувально-підйомними робочими органами за формулою:

$$l_n = l_n + (2h_{\text{лем}} - h_{\text{дис}}) \cdot \text{ctg} \alpha + B_{\text{лем}} \quad (1)$$

Отже, отримане аналітичне рівняння (1) відстані між розпушувально-підйомними робочими органами залежить від ширини їх захвату, глибини ходу та заданої відстані між розпушувальними смугами.

Список літератури. 1. Пащенко, В., Сиромятников, Ю., & Храмов, М. (2019). ГРУНТООБРОБНИЙ АГРЕГАТ UA 138435 U.

2. Syromyatnikov, Y. (2019). Influence of local soil loosening on soy yield. *Știința Agricolă*, (1), 117-124.

3. Pashchenko, V., Syromyatnikov, Y., & Khramov, N. (2019). Qualitative performance indicators of a ripping-and-separating machine for soil cultivation in the growth of sugar beet. *Vegetable and Melon Growing*, 65, 39-49.

4. Пащенко, В. Ф., & Сиромятников, Ю. М. (2017). Вплив локального розпушування ґрунту на врожайність сої. *Зернові культури*, 1(2), 329.

5. Syromyatnykov, Y. (2022). Soil stratification for weed control. *Ražas s̄vetki, Vėcauce–2022*: Miers baro, karš posta, 76-79.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ РІПИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Черненко Д.С., аспірант

(Інститут Овочівництва і баштанництва НААН України)

Cultivation technologies and quality indicators of turnip varieties and hybrids were studied, the most valuable turnip varieties in terms of productivity in the conditions of the Right Bank Polissia were identified.

Вирощування ріпи (*Brassica rapa* L.) різко скоротилися через збільшення виробництва картоплі. Як наслідок з'явилася перспектива селекційної і науково-дослідної роботи з ріпою [1, 2, 3, 4].

Метою дослідження було вивчення способів вирощування різних сортів ріпи в умовах Полісся правобережного України. Серед областей України Полісся правобережне відрізняється найскладнішими ґрунтово-екологічними умовами. Для нього характерний рельєф, де піднесені горби ділянки моренних рівнин і гряд поєднуються з великими хвилястими і алювіальними низинами.

Для досягнення поставленої мети було визначено та вирішено такі завдання: вивчення технології вирощування та якісних показників сортів та гібридів ріпи, виявити найбільш цінні сорти ріпи за продуктивністю в умовах правобережного Полісся.

Вирощування сортів ріпи проводили за методикою польового досліду в овочівництві С.С. Литвинова. Дослід розташовувався на ділянці методом рандомізованих варіантів за методикою Б.А. Доспехова. Для досліджень використовувалися сорти ріпи: Золота куля, Пурпурлепоп, Гейша, Пурпурова.

Найкращі показники врожайності показав сорт ріпи Золота куля. Середня маса одного коренеплоду 295,6 гр. На другому місці за показниками сорти Пурпурлепоп та Пурпурова, середня маса коренеплодів у цих сортів була 200,4 гр. Найменші показники врожайності має сорт Гейша – середня маса коренеплодів 169,5 гр.

Дослідження показали, що всі сорти ріпи придатні для вирощування в умовах Полісся та мають гарні показники щодо врожайності.

Список літератури.

1. Kuts, O., Kokoiko, V., Mykhailyn, V., Syromyatnikov, Y., & Zhernova, O. (2023). Fertilisation system influence on the main agrochemical indicators of soil and productivity of white cabbage.

2. Куц, О., Сиромятніков, Ю., & Рудим, Ю. (2023). Вплив гуматних добрив на посівні якості насіння цибулі ріпчастої.

3. Сиромятніков, Ю., Мозговський, О., & Куц, О. (2023). Вплив локального глибокого чизелювання ґрунту на опір пенетрації в овоче-кормовій сівозміні.

4. Kuts, O., Kokoiko, V., Paramonova, T., Mykhailyn, V., & Syromiatnykov, Y. (2022). Influence of the fertiliser system on the soil nutrient regime and onion productivity.

ДООЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЕСПАРЦЕТУ ВІД ВАЖКОВІДОКРЕМЛЮВАНОВОГО НАСІННЯ БУР'ЯНІВ ТА ДОМІШОК НА ВІБРОСЕПАРАТОРІ

Михайлов А.Д., к.т.н., доцент; Чудик О.О., Шеремет О.Я., студенти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The use of a vibroseparator with non-perforated friction planes makes it possible to obtain 91,7% of high-quality safflower seeds with high sowing rates.

Однією із основних вимог для отримання високих врожаїв еспарцету, є використання насіння з високими посівними властивостями.

Для проведення досліджень було узят некондиційне насіння еспарцету, яке було отримано після сепарації на зерноочисних машинах загального призначення та спеціальних насіннеочисних машинах.

Експериментальні дослідження проводилися на вібросепараторі з неперфорованими фрикційними робочими площинами.

Аналіз отриманих результатів показує, що у перші три фракції потрапило насіння з високими посівними властивостями, яке відповідає вимогам ДСТУ. Це насіння більш важке, ніж насіння вихідної суміші: маса 1000 насінин, відповідно, дорівнює 14,1г; 13,8г і 12,6г.

Вміст насіння основної культури у цих фракціях також достатньо високий і, відповідно, дорівнюється 99,4%; 99,1% і 99,0% при порівняно низькому вмісту насіння основної культури у вихідній суміші - 84,2%.

Крім того, необхідно відзначити, що у ці фракції не потрапило насіння бур'янів і лише у незначній кількості знаходилися домішки.

Після об'єднання насіння, що перемістилося у перші три фракції, отримано 91,7% висококондиційного насіння еспарцету, вміст насіння основної культури якого дорівнюється 99,4%.

У четверту фракцію потрапило 3,8% насінневої суміші з вмістом насіння еспарцету - 69,7%. Наявність насіння щетинника сизого склало 6,3%, гречишки розлогої - 4,1%, домішок - 14,5%.

У п'яту-дев'яту фракції перемістилося багато засмічене насіння еспарцету із вмістом насіння основної культури: від 52,6% до 14,3% і значно меншою, ніж у вихідній суміші, масою 1000 насінин: від 9,6г до 4,9г. Ці фракції складають 5,7% по відношенню до всієї суміші, проте насіння основної культури у них містилося всього 32,3%.

Оскільки це насіння з малою масою 1000 насінин - 6,9г, що на 4,2г меншою насіння вихідної суміші, а отже воно із зниженими посівними якостями, то його доцільно відібрати у відхід.

Таким чином, вібросепаратор з неперфорованими фрикційними площинами можна рекомендувати для доочищення насіння еспарцету від важковідокремлюваного насіння бур'янистих рослин та домішок.

Є можливість отримати 91,7% високоякісного насіння еспарцету, основні посівні показники якого суттєво перевищують такі самі показники вихідної суміші.

ВПЛИВ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТИВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Теслюк В.В., д-р с.-г. наук, професор,
Швора В.О. студент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Луць В.С.,
викладач, Мирогощанський аграрний фаховий коледж

The influence of machine-tractor aggregates on the physical and mechanical properties of the soil and conditions for the growth and development of plants is considered. The ways of reducing the influence of mass of machine-tractor unit on the surface of soil are offered.

Постановка проблеми:

Проблема переущільнення поверхні ґрунтів в результаті сільськогосподарського і промислового виробництва сьогодні набуває широких масштабів і стає глобальною. Адже інтенсивне виробництво, поява великої кількості важкої сільськогосподарської техніки та нехтування правильною організацією сівозмін у багатьох господарствах дуже негативно впливають і на структуру ґрунту, і на його родючість у кінцевому підсумку.

Надмірне ущільнення ґрунту призводить до здавлювання пор, які повинні легко пропускати крізь себе воду і повітря. Це перешкоджає розвитку кореневої системи і призводить до нестачі кисню.

Широкого застосування в сільськогосподарському виробництві набуває потужних важких колісних енергетичних засобів.

З появою важких енергонасичених тракторів масою понад 4-8 т (МТЗ-82, Т-150, ХТЗ-120, ХТЗ-170), використання яких призводить до руйнування агроструктурних агрегатів ґрунту їх переущільнення і, як наслідок, до значного погіршення фізико-механічних властивостей ґрунту.

Тому, обґрунтування оптимальних конструкційних параметрів ходових частин колісних тракторів, та розробка заходів, які запобігатимуть негативним наслідкам, сприятимуть зберіганню агрегатної структури та родючості ґрунтів є актуальною задачею.

Мета дослідження:

Зменшення негативного впливу машинно-тракторних агрегатів на фізико-механічні властивості ґрунту.

Виклад основного матеріалу:

Зниження рівнів техногенного тиску самохідної і причіпної сільськогосподарської техніки в складі мана ґрунту може бути досягнуте завдяки комплексній оптимізації параметрів конструкції опорно-приводних коліс мобільних засобів та відповідним нормуванням їх експлуатаційних властивостей.

Запропоновано модернізовані опорно-приводні колеса трактора Т-150К, обладнати шинами 28,1R26 замість серійних шин 21,3R24 .

В результаті експериментальних досліджень одержано, що об'ємна деформація ґрунту під опорно-приводними колесами пропонованого варіанту в 2,73...3,1 рази менша ніж при застосуванні серійних ходових частин загальноживаних тракторів і лише в 1,3...1,5 разів більша в порівнянні з абсолютним контролем, в той час, як для серійних варіантів цей показник варіює в межах 3,9...4,2.

Польовими дослідженнями встановлено підвищення схожості насіння та ріст і розвиток рослин озимої пшениці.

Висновки:

1. Деградація ґрунтів під впливом рушіїв енергетичних засобів і ґрунтообробних знарядь сприяє переущільненню ґрунтів, системному зниженню родючості та загостренню проявів водної і вітрової ерозії.

2. Встановлено, що для уникнення руйнування біологічно цінних агрегатів доцільно застосовувати методи безвідвального обробітку ґрунту.

3. Розрахунковий річний економічний ефект від застосування пропонованого машинно-тракторного агрегату у складі Т-150К (модернізований)+АГ-6, отриманий за рахунок зростання продуктивності (в порівнянні з базовим агрегатом Т-150К+АГ-6), становить 4953 грн. на агрегат в рік.

Список використаних джерел:

1. Кушнарєв А.С., Кочев В.И. Механико-технологические основы обработки почвы. - К.: Урожай, 1989. – 144 с.

2. Білецький В.Р. Переущільнення ґрунту рушіями мобільної сільськогосподарської техніки / Білецький В. Р. / - Житомир: Видавництво ДААУ, 2000. – 43 с.

3. Гречкосій В.Д. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник/ В.Д. Гречкосій, В.Д. Войтюк, Р.В. Шатров, І.І. Мельник, Я.М. Михайлович, В.Г. Опалко. – Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 364 с.

ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

Теслюк В.В., д-р с.-г. наук, професор, Швора В.О., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Пугач О.М.,
викладач, Таращанський технічний та економіко-правовий фаховий коледж

Problems and problems of mechanized preplant tillage of soil are analyzed. A rational way of increasing the efficiency of soil cultivation is proposed.

Постановка проблеми: В аграрному виробництві найважливішими проблемами механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, збереження родючості та регульоване руйнування природної структури. Механічний обробіток ґрунту базується на чотирьох основних загальноприйнятих прийомах: оранці, розпушуванні, культивації, прикочуванні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

З агротехнічної точки зору послідовне виконання вказаних операцій призводить до збільшення числа проходів агрегатів по полю. Зменшення кількості таких проходів, часу на виконання технологічних операцій, а також зменшення випаровування вологи – базові ідеї для розробки та впровадження комбінованих ґрунтообробних агрегатів [1]. В умовах сучасних систем землеробства передпосівний обробіток у сівозмінах має бути протиерозійний та різноглибинний, при якому чергуються глибокі, середні, мілкі, поверхневі, полицеві та безполицеві обробітки. В умовах Полісся України, де найбільш родючі ґрунти недостатньо вивчені передпосівний обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями, є основою сучасних систем землеробства. Наукою і практикою встановлено, що внаслідок плоскорізного обробітку на поверхні поля залишається від 80 до 90 % рослинних решток, що запобігають вітровій та водній ерозіям ґрунту, забезпечують снігозатримання, зберігають вологу, сприяючи одержанню вищих врожаїв. Актуальним науково-практичним завданням під час проведення комбінованого обробітку є використання таких агрегатів, які б виконували передпосівний обробіток і зберігали структурність ґрунту, що впливає на природні фізико-механічні, хімічні й біологічні властивості. Структурним вважається грудкувато-зернистий ґрунт з вмістом агрегатів розміром від 0,25 до 20мм понад 50%, та ґрунтових агрегатів завбільшки менше ніж 0,25мм не більше 15% [2].

Огляд існуючих комбінованих ґрунтообробних агрегатів показав, що мало вивченою основною проблемою при обробітку ґрунту є зменшення руйнування ґрунту, надання раціональної структури, збереження вологи.

Мета дослідження: Підвищення ефективності передпосівного обробітку ґрунту шляхом удосконалення комбінованого ґрунтообробного знаряддя

Виклад основного матеріалу: Для умов Полісся найбільш раціонально використовувати планчасті котки. Діаметр такого котка перебуває в межах 230...380, товщина прутка 8...16, відстань між прутками 60...120 мм, кількість їх

по колу котка 6...12. Особливо проходу культиватора або пружинної борони, обладнаної секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м³. Фронтально встановлені планки по спіралі в складі котка ущільнюють підповерхневий шар ґрунту на глибині 50...100 мм, проте недостатньо вирівнюють поверхню поля.

Крім того, планчасті котки внаслідок жорсткого кріплення прутків захищаються рослинними залишками і ґрунтом при його підвищеній вологості. Це обмежує застосування на таких полях комбінованих машин, якісна робота яких досягається при вологості 18...22%.

Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні показники обробітку ґрунту.

Провівши розрахунок впливу технологічних параметрів котка (діаметра d , мм; та результуючої сили P , H) на нормальну силу (тиск) згідно моделі (1), отримаємо аналітичні залежності, які можна відобразити графічно та знайдемо діапазони допустимих діаметрів котка.

Таким чином параметри котка представлені в табл.1. забезпечують необхідну щільність ґрунту у випадку початкової щільності $\rho_0 = 900...1000 \text{ кг/м}^3$.

Подальші конструкційні та технологічні параметри (вагу котка G , крок планок l , ширину планки b , конструкційний діаметр котка D_k , кут закручування планки α , ширину котка B_k) можна встановити враховуючи робочу швидкість ґрунтообробного агрегата v та з огляду на суцільність обробітку.

Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансірної підвіски, яка копіює рельєф поверхні поля.

Ефективність роботи ґрунтообробних знарядь оцінювалась через покращення показників передпосівного обробітку ґрунту. Експериментальними дослідженнями встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується за рахунок використання послідовно розташованої пари котків. Кількість фракцій ґрунту з середнім розміром $d < 0,25 \text{ мм}$ і $d > 10 \text{ мм}$, зменшилась на 7,0 % і 2,5 % до базового агрегата та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону.

Встановлено, що ущільнення ґрунту при збільшенні швидкості понад 3,6 м/с (12,96 км/год) планчастим парним котком зменшується; діапазон результуючої сили раціонально утримувати в межах 15...75 кПа.

При цьому коефіцієнт об'ємного зминання пропонованого варіанту агрегата на 20 % менший порівняно з агрофоном та на 21% більший за показник базового агрегата що у свою чергу, відповідає значенням в межах 1...5 Н/см³

Розроблений ґрунтообробний агрегат порівняно з базовим у середньому забезпечує зменшення втрат вологи під час обробітку до 13 %, збільшення щільності до 25 % порівняно з базовим агрегатом. Абсолютна вологість ґрунту

у шарі 0...40 мм після проведення обробітку при порівнянні з базовим варіантом була вищою на 62 %

Встановлено, що застосування комбінованого ґрунтообробного агрегата зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 % порівняно з контрольним варіантом. Річний економічний ефект від застосування агрегата оснащеного експериментальними ущільнювачами в порівняно з базовим агрегатом становить 1056 грн. для площі 100 га.

Висновки: Аналіз існуючих комбінованих агрегатів культиваторного типу показав, що їх недоліком є високий ступінь руйнування структури ґрунту, який запропоновано вирішувати за рахунок використання пари планчастих котків.

За умов застосування запропонованої конструкції встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується. Кількість фракцій ґрунту з розмірами грудочок $d < 0,25\text{мм}$ і $d > 10\text{мм}$ зменшилась на 7,0 % і 2,5 % порівняно з обробітком базовим агрегатом та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону. Застосування запропонованого комбінованого ґрунтообробного агрегата зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 % порівняно з контрольним варіантом.

Список використаних джерел:

1. Адамчук В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. Наука, 2012. – 416 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – К.: Каравелла, 2004. – 448 с.
3. Патент №8911U України. МПК7 А 01 В 29/04 29/06. Голчастий коток для додаткового розпушування ґрунту / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.З. Місків, І.П. Сисоліна.; заявник та власник Кіровоградський національний технічний університет. - № 200502817; Заявл. 28.03.2005 опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8.
4. Дубровін В.О. Проектування технологічних процесів у рослинництві / методичні вказівки і завдання для виконання практичних і самостійних робіт / [В.О. Дубровін, В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров, В.В. Теслюк] за ред. доц. В.Д. Гречкосія – К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2012. – 116 с.

УДК 631.4; 631.31

**АНАЛІЗ ЕНЕРГО І ВОЛОГОЗБЕРІГАЮЧОГО МЕХАНІЧНОГО
ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**Теслюк В.В.¹, Кривичун М. Д.², Ярощук Д.Г.³¹ д-р с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, vtesluk@ukr.net² заст. директора, Мирогощанський аграрний коледж, с. Мирогоща³ студент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

The influence of mechanical soil cultivation on the creation of optimal conditions for the growth and development of plants is analyzed. The ways of reducing the influence of the mass of the energy product on the surface of the soil are proposed.

Постановка проблеми:

Вирощування стабільних урожаїв сільгоспкультур пов'язане із вчасним якісним проведенням поверхневого обробітку ґрунту та створенням сприятливих умов для розвитку культурних рослин у період вегетації. Важлива роль у цьому процесі належить культиваторам.

Аналіз останніх досліджень та публікацій:

Завдяки механічному обробітку ріллі культиваторами поверхня поля має дрібногрудкову структуру, що забезпечує оптимальні умови водного, теплового, повітряного та поживного режимів ґрунту, активізує корисні мікробіологічні процеси в ньому, створює однакову глибину загортання насіння, добрив і перешкоджає випаровуванню вологи з поверхні поля.

Обов'язковою умовою збереження вологи в ґрунті є систематичне знищення бур'янів у міру їхнього проростання.

Мета дослідження:

Підвищення ефективності механічного обробітку ґрунту для вирощування сільськогосподарських культур.

Виклад основного матеріалу:

Одним із перспективних напрямів розвитку аграрного виробництва є впровадження нових технологій і ґрунтообробних агрегатів, які забезпечували б належне підготування ріллі до висівання сільськогосподарських культур і догляд за посівами. Особливого значення при цьому набуває поєднання технологічних операцій механічного обробітку ґрунту.

Механічний обробіток ґрунту проводять з метою поліпшення його структури, розпушення або ущільнення, нагромадження вологи, боротьби з бур'янами і шкідниками сільськогосподарських культур, загортання рослинних решток, добрив тощо. Ґрунт, як об'єкт обробітку, характеризується фізико-

механічними, технологічними властивостями, які визначають умови роботи ґрунтообробних машин і суттєво впливають на їхні показники роботи.

Фізико-механічні і технологічні властивості ґрунту враховують при виборі способу обробітку ґрунту і типів робочих органів ґрунтообробних машин. Основними технологічними властивостями ґрунту є вологість, щільність, питомий опір, твердість, прилипання ґрунту тощо. За питомим опором ґрунти поділяють на легкі (до 0,03МПа) середні (0,03 - 0,07МПа) і важкі (0,07 - 0,12МПа).

При механічному обробітку ґрунту під дією робочих органів ґрунтообробних машин виконуються такі технологічні операції: перевертання, розпушування, кришіння, ущільнення, перемішування. Залежно від глибини обробітку і технологічних операцій розрізняють такі види механічного обробітку ґрунту: основний на глибину 10-30см і більше, поверхневий на глибину до 8-12см і спеціальний. Основний обробіток ґрунту на глибину від 10 до 24см називають звичайним (середнім), на глибину 8-16 - мілким, а понад 24см - глибоким.

Основний обробіток ґрунту важкими дисковими агрегатами під зернові та зернобобові культури в умовах стислих агротехнічних термінів потрібно виконувати на глибину 16...24 см. Діаметр дисків при цьому має бути не менше ніж 500 мм. Технологічну операцію залежно від ґрунтового-кліматичних умов здійснюють за 1 - 2 проходження дискувального агрегату, при цьому друге проходження проводять під кутом 30...45° відносно першого.

Висновки:

Комбінований дисковий агрегат має працювати на швидкостях 8...12 км/год, у тому числі під час роботи на важких суглинистих ґрунтах підвищеної вологості із великою кількістю пожнивних залишків на поверхні. Для поліпшення якості подрібнення рослинних решток на знарядді рекомендується встановлювати вирізні сферичні диски.

Список використаних джерел:

1. Адамчук В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. Наука, 2012. – 416 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. — К.: Агроосвіта, 2015. – 679 с.
3. Гречкосій В.Д. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник/ В.Д. Гречкосій, В.Д. Войтюк, Р.В. Шатров, І.І. Мельник, Я.М. Михайлович, В.Г. Опалко. – Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 364 с.

СЕКЦІЯ 2 ІННОВАЦІЇ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ ТВАРИННИЦТВА

ДО ПИТАННЯ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ У ПРИГОТУВАННІ КОМБІКОРМІВ

Сиромятніков П.С., доцент; Бессарабов Д.А., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна), Ukridu@gmail.com

The importance of the technological process of dosing components during the preparation of compound feed in animal husbandry affects productivity, product quality, and its cost price. The use of economically and technically justified designs of dispensers affects the increase in the production of animal husbandry products.

Повноцінне кормління тварин – один із основних шляхів підвищення продуктивності, збільшення виробництва продукції тваринництва та зниження їхньої собівартості. Від повноцінного кормління залежить рівень продуктивності, якість продукції, здоров'я тварин. Про значення повноцінного кормління можна судити за тим фактом, що у структурі собівартості продукції частка кормів становить 45 ... 76% (при виробництві молока - 50 ... 55%, яловичини - 65 ... 70%, свинини - 70 ... 75%).

Найбільш цінними та дорогими у раціоні тварин є концентровані корми. Їх використовують у двох основних напрямках: в одних випадках вони є основою раціону (у свинарстві та птахівництві), в інших їм відводиться роль компонента, що балансує раціон за найважливішими елементами живлення, або створює певний фон для ефективного використання інших кормів. У сучасних раціонах частка концентрованих кормів за поживністю становить: для ВРХ – 20...50 % (у складі кормосуміші), на доїльних установках - 50 ... 100%, на відгодівельних комплексах – 100%, для свиней – 60...95%, для птиці – 80...100.

Серед машин та обладнання з підготовки повного раціону кормів велике значення відіграють дозатори кормів [1], оскільки перевитрата компонентів концентрованих кормів приводить до збільшення собівартості молока, негативно впливає на обмін речовин і здоров'я тварин. Відхилення від норми споживання комбікормів у бік зменшення також веде до того, що кормління тварини не дає очікуваного ефекту, господарство недоотримує очікуваних надоїв та приростів. Наприклад, за даними експертних досліджень зменшення поживності раціону кормління на 12 % (у енергетичних одиницях) викликає зниження продуктивності стада на 11,3%. Крім того, недостатньо ефективно застосування дозаторів під час приготування комбікормів призводить до затримки та затягування процесу кормління та зниження продуктивності тварин. Як показала практика, при кожному способі приготування кормів для тварин неможливо обійтися без дозаторів, що підкреслює їх важливість.

Список літератури: 1. Бойко І.Г. Аналіз конструкцій дозаторів сипучих кормів безперервної дії та основні напрямки їх удосконалення / Бойко І.Г., Скорик О.П., Русальов О.М., Щур Т.Г. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків, 2004. – Вип. 29. - С. 347-350.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТРАКЦІЇ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ КОРИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕРГИ З БДЖОЛИНИХ СТІЛЬНИКІВ

Беліх О.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The method of extracting beebread from honeycombs is used, where the working body is not made of metal, but of a softer composite material and, in addition, is hinged on the rotor.

При заморожуванні пергових стільників перга під впливом холоду зменшується в обсязі швидше, ніж стільники і як наслідок екстракція поліпшується. При подрібненні пергові стільники перетворюються на восково-пергову суміш. При стандартному методі спостерігається відхід на не кондицію значної частини перги [1, 2, 3, 4, 5].

Метою досліджень є підвищення якості перги, що видобувається з бджолиних стільників за рахунок вилучення більшого відсотка цілих, не розколотих гранул перги, прискорення процесу екстракції перги для зменшення окислення киснем повітря.

Застосовано метод екстракції перги зі стільників, де робочий орган виконаний не з металу, а з більш м'якого композиційного матеріалу і крім того закріплений на роторі шарнірно, що дозволяє здійснювати екстракцію в більш «лагідному» режимі для шестигранних гранул. Дно бункера, в якому відбувається екстракція, зроблено перфорованим з отворами в які проходять вже відокремлені гранули перги.

Таким чином, подальшому механічному впливу робочого органу не буде піддаватися перга, яка ще знаходиться в стільниках. Крім того, за рахунок меншого відходу осколків гранул меншу не кондиційну фракцію можна швидше просіяти і готову пергу приховати від окислення киснем повітря шляхом заливання медом, вакумування, помістивши у вуглекислий газ, здійснивши подальшу переробку і т.і.

Запропонований метод екстракції перги дозволяє підвищити вихід товарної продукції – перги з бджолиних пергових стільників, прискорити процес екстракції, зменшити % вибракованої перги.

Список літератури.

1. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.
2. Шапля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.
3. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.
4. Сиромятников, Ю. М., Шапля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.
5. Шапля, В. П. (2021). Конструктивні та технологічні проблеми уловлювачів для бродячих роїв.

ЕКСТРАКЦІЯ ПЕРГИ З РОЗРИВОМ ОБОЛОНОК ОСЕРЕДКІВ БДЖОЛИНИХ СТІЛЬНИКІВ

Белих О.В., аспірант, Скабелкіна М.Д., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A method has been developed for extracting beebread from honeycombs using extraction technology, which allows obtaining a high food quality product with preserved vitamins for the further production of medicines or alternative food products based on bee products.

Метою дослідження є підвищення ефективності процесу екстракції перги з бджолиних стільників шляхом розробки та застосування відцентрового способу та пристрою. Нами запропоновано новий варіант ротора, шарнірно закріпленими на ньому молотками та змінним діаметром механічного впливу на сировину. Така конструкція забезпечує мінімальну руйнацію пергових гранул при екстракції з бджолиних стільників і дає можливість максимального відокремлення від воскових осередків[1-5].

Для забезпечення плавності процесу сегментації і меншого прилипання до робочих органів екстрактора та зниження кількості воску в перзі, рамки з пергою повністю очистили від меду за допомогою осушування бджолами. Стільники з пліснявою вибраковувались.

Перед екстракцією перги зі стільників, їх висушували при температурі 40 ° С (що вважається природною температурою всередині вулика). Надалі стільники з пергою охолоджували до температури -1°С і витримували при цій температурі 30-40 хв. (після цього віск стає крихким, що полегшує його руйнацію). Після чого робили сегментацію воско-пергової сировини за допомогою відцентрового екстрактора. Віск від пергових пілет відокремлювали за допомогою аспіратора для аеродинамічного очищення сипучих продуктів виробництва машинобудівного підприємства «Укр.Агро-сервіс». Сушіння при швидкості повітряного потоку 7,6-8,2 м/с дозволило витягти не менше 97% перги зі слідами воску не більше 1,9% і залишити неушкодженими 80% пергових пілетів.

Список літератури

1. Пашенко, В. Ф., Корнієнко, С. І., Харченко, С. О., Сиромятников, Ю. М., Урюпіна, Л. М., Бідило, М. І., & Харламцев, О. М. (2016). Обґрунтування доцільності державної підтримки вітчизняного сільгоспмашинобудування.
2. Шапля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.
3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.
4. Сиромятников, Ю. М., & Белих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.
5. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДКАЧКИ МЕДУ В МЕДОГОНЦІ З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

Сиромятников П.С., доцент, Гавриленко О.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The purpose of the experiment was to determine the effective rotation frequency of the rotor in a radial type honey comb, which affects the quality of honey extraction.

Основним способом відкачування меду із стільникових рамок є центрифугування. Рамки з медом встановлюють на роторі медогонки, якому надають руху[1-4]. Під дією відцентрової сили мед витікає зі стільників і, потрапляє на стінки корпусу медогонки та стікає вниз, звідки зливається через кран. Основним технологічним параметром, що впливає на збільшення відцентрової сили в медогонці, є частота обертання ротора. Недотримання необхідних режимів роботи може призвести до неповного відкачування меду з стільників при низькій частоті обертання ротора медогонки або руйнування воскової основи рамки при високій частоті обертання[5,6].

Метою експерименту було визначення ефективної частоти обертання ротора в медогонці радіального типу, що впливає якість відкачування меду.

Для відкачування меду використовували медогонку радіального типу, основною перевагою якої є те, що в ній мед, на відміну медогонок хордіального типу, відкачується відразу з обох боків рамки.

Було визначено, що зі збільшенням в'язкості меду частоту обертання ротора необхідно збільшувати, і що чим далі розташовані стільники на рамці від осі обертання ротора, то швидкість виходу меду зі стільників буде вищою. Мед, розташований далі від центру ротора, виходить інтенсивніше, і сумарна вага стільникової рамки з медом поступово знижується. Враховуючи конструктивні параметри медогонки та медових рамок, потрібно задавати мінімальну частоту обертання ротора на початковому етапі відкачування меду, та максимальну частоту обертання на завершальному етапі.

Список літератури: 1. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.

2. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.

3. Шапля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.

4. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

5. Сиромятников, Ю. М., & Белих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.

6. Сиромятников, Ю. М., Шапля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.

КОНСТРУКЦІЯ ОБЛІТНОГО НУКЛЕУСА З БЕЗРАМКОВИМИ СТІЛЬНИКАМ

Сиромятніков П.С., доцент, Геворкян Г.Л., студент
Ukridu@gmail.com, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The purpose of the research was to develop and test the construction of a flyby nucleus with frameless honeycombs. The body of the nucleus was made of Tenapors EPS 100 heat-insulating material.

При підборі оптимального обсягу нуклеусного вулика важливим критерієм є визначення біоекологічної активності бджолиних нуклеусних колоній. Нуклеусні вулики призначені для утримання невеликих колоній – нуклеусів для отримання плідних бджолиних маток [1-4].

Метою дослідження було розробити та випробувати конструкцію облітного нуклеуса з безрамковими стільниками. Було зроблено аналіз літератури та проведено теоретичні дослідження конструктивно-технологічних схем нуклеусів для обльоту бджоломаток.

Корпус нуклеуса виконали із теплоізоляційного матеріалу пінополістирол Tenapors EPS100.

У передній стінці корпусу знизу зроблено перекриваючий засувкою отвір діаметром 12-14 мм, а в нижній частині задньої стінки зроблена серія отворів діаметром 2-3 мм, продовженням яких є отвір в корпусі нуклеуса, з можливістю його перекриття з внутрішньої сторони корпусу нуклеуса, а корпус має горизонтальну перегородку з отвором діаметром 12-14 мм, яке з'єднує нижню і верхню порожнини, причому по центру перегородки знизу вздовж її закріплена смужка вощини. Поверх перегородки встановлена годівниця у вигляді коритця з можливістю перекриття його днищем отвору в перегородці, а верхня стінка зроблена знімною. Одна з бічних стінок зроблена прозорою і знімною, а протилежна бічна стінка зроблена непрозорою і жорстко з'єднана з днищем, а також з передньої і задньої її стінками.

Випробування нуклеусів з безрамковими стільниками показали, що з одного нуклеосотомісця можна отримати до 5 плідних маток за сезон, що в результаті позначиться на збільшенні кількості колоній.

Список літератури: 1. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.

2. Сиромятніков, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках. *Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри.*, 232-234 <http://doi.org/10.37143/Conf-1-2023>

3. Шапля, В. П., & Сиромятніков, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.

4. Сиромятніков, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

МОДУЛЬНИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АПЛІФТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА

Квачук П. М., ЗВО СВО «Бакалавр» (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The purpose of upgrading the elevator is to increase its functionality, efficiency of use, and speed of operations.

На сьогоднішній день більшість прогресивних пасік різного розміру має корпусну систему бджоловодіння. При обслуговуванні даних вуликів та інших операцій необхідно піднімати, переміщати бджолосім'ї, корпуси вуликів повні бджіл і меду та багато іншого бджільницького інвентарю та обладнання. Це фізична праця — і часто однотипні операції. Для її полегшення та прискорення застосовується апіліфт – пасічний візок, обладнаний підйомником із захватом, здатним підняти та перемістити вулик у зборі. Але апіліфт обладнаний одним захватом і він за одну операцію може перемістити те, що зміг захопити [1, 2, 3],.

Метою модернізації апіліфту є підвищення його функціональності, ефективності застосування, швидкості виконання операцій.

Модернізація проведена методом встановлення на візок апіліфта уніфікованого з'єднувального пристроя, на який в залежності від виконуваних робіт агрегатуються різні пристрої: 1) збільшений транспортний майданчик для перевезення більш об'ємних вантажів, наприклад, кілька зібраних вуликів у вигляді веж з корпусів; 2) встановлення бака з насосом та змішувачем (застосовується для приготування медової сити та сиропу при підживленні у весняно – осінній період а також для роздачі цих сумішей по вуличних годівницях; 3) встановлення міні крана для універсальних вантажно-розвантажувальних робіт; 4) встановлення стандартної платформи у вигляді тачки для сипучих вантажів; 5) установка електричного приводу на кран або механізм апіліфта з перемиканням моменту, що крутить, на колеса самого візка.

Висновок: подальше застосування та розвиток апіліфту у багатофункціональному помічнику на пасіці дозволяє економити час на проведення однотипних операцій пов'язаних з переміщенням вантажів, дозволяє виконати ряд робіт без підсобного працівника, полегшує розвантажувально-вантажні роботи та збільшує спектр застосування апіліфту. Загалом це сприяє підвищенню інтенсифікації виробництва бджоло продуктів [4, 5].

Список літератури. 1. Сиромятников, Ю. М., Шабля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.

2. Шабля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.

3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.

4. Сиромятников, Ю. М., & Бєлих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.

5. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИТОПЛЕННЯ ВОСКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПАРОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ВІДЦЕНТРОВОЇ ВОСКОТОПКИ

Сиромятников П.С., доцент, Мальцева О.В., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The aim of the study was to theoretically implement the wax melting technology using a steam generator. The object of research: a steam generator for the production of steam for a centrifugal wax furnace. An analysis of the literature was made and theoretical studies of structural and technological schemes of installations for wax melting were carried out.

Виділення воску із бджолиних стільників є основною операцією в технологіях виробництва вощини [1-5]. Для нагрівання воску усередині воскотопки використовуються різні конструкції джерел тепла.

Метою дослідження було теоретично реалізувати технологію витоплення воску із застосуванням парогенератора. Об'єкт дослідження: парогенератор для вироблення пари для відцентрової воскотопки. Було зроблено аналіз літератури та проведено теоретичні дослідження конструктивно-технологічних схем установок для витоплення воску. А також схем теплового балансу з розподілом втрат тепла під час роботи досліджуваних парогенераторів. Теоретичний аналіз втрат тепла при витопці воску проводився з використанням відомих законів та формул теорії теплообміну. Було отримано методику розрахунку теплового балансу парогенератора для вироблення пари для відцентрової воскотопки з використанням основних законів теплообміну для виділення кількості теплоти, необхідної для витоплення воску.

Проведені теоретичні дослідження показали, що теплова потужність парогенератора залежить від ряду факторів: витрат тепла на розігрівання воскової сировини, рамок, води; від розмірів та властивостей матеріалів парогенератора та воскотопки. Подальшим етапом підвищення ефективності роботи агрегатів може стати підбір та встановлення теплоізоляційних матеріалів, що дозволить скоротити втрати тепла у навколишнє середовище та, тим самим, підвищити термічний ККД агрегатів для витоплення воску.

Список літератури

1. Пашенко, В. Ф., Корнієнко, С. І., Харченко, С. О., Сиромятников, Ю. М., Урюпіна, Л. М., Бідило, М. І., & Харламцев, О. М. (2016). Обґрунтування доцільності державної підтримки вітчизняного сільгоспмашинобудування.
2. Шабля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.
3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.
4. Сиромятников, Ю. М., & Белих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.
5. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

ТРИВАЛІСТЬ ПРОЦЕСУ ЦЕНТРИФУГУВАННЯ У ВІДЦЕНТРОВІЙ ВОСКОТОПЦІ АBB-100

Сиромятніков П.С., доцент, Машталь В.В. Мороз М.М., студенти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The results of a study of the influence of the duration of operation of the centrifuge of the centrifugal wax melter ABB-100 on the extraction of wax from honeycombs are presented.

Відцентрова воскотопка компанії АBB-100, модель - 1145 в комплекті з парогенератором призначена для швидкого та ефективного вилучення розтопленого воску із старих і використаних стільникових рамок під дією відцентрової сили[1-3]. В процесі роботи відбувається також знезараження самих рамок.

Суш, або рамки з сушшю завантажені в барабан воскотопки прогриваються парою, віск в сировині розтоплюється в рідину, під дією відцентрової сили проциджується через отвори в стінках барабана і викидається на стінку бака.

Тверді частинки суші затримуються при цьому в барабані. Далі віск стікає по стінці бака вниз і з краплинами сконденсованої пари виходить через зливний кран в прийомну посудину, де застигає пластом поверх води[4-6].

Мета експерименту полягала у встановленні впливу тривалості центрифугування бджолиних стільників у відцентровій воскотопці – Т, хв. на вилучення воску.

Час роботи центрифуги фіксувався за допомогою цифрового таймер-секундоміру TFA Dostmann і був у межах від 5 до 20 хвилин. Маса сировини, що завантажували в барабан воскотопки, при кожному досліді становила 3000 г. Зважування до і після віджиму в центрифугі, а також зважування отриманого чистого воску здійснювалося за допомогою електронних ваг CAS AP-1 15M.

У ході експерименту було встановлено, що найкращі показники виходу воску досягаються за час роботи центрифуги – Т = 15 хвилин..

Список літератури. 1. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.

2. Шапля, В. П., & Сиромятніков, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.

3. Бєлих, О. В., & Харченко, О. М. (2023). Врожайність гібридів огірка при запиленні бджолами породи «BUCKFAST».

4. Харченко, О. М., & Бєлих, О. В. (2023) маса неплідних бджоломаток на тлі стимулюючих підгодівель.

5. Шапля, В. П. (2021). Конструктивні та технологічні проблеми уловувачів для бродячих роїв.

6. Сиромятніков, Ю. М., Шапля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕДЕННЯ БДЖОЛОСІМ'І З СИСТЕМИ БДЖОЛОВОДІННЯ «ДАДАН» НА УКРАЇНСЬКУ РАМКУ

Молодцов Д.Є., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Features of the transfer of the bee family from the "Dadan" beekeeping system to the ukrainian framework.

Рамки системи «Дадан» максимально поширені серед бджолярів сьогодні, але спостерігається все більше поширення вуликів на українську рамку. Розміри рамок збігаються – 435 x 300 мм, різниця в тому, що рамка «Дадан» розташовується у вулику у вигляді горизонтального прямокутника, а українська – у вигляді вертикального [1, 2, 3, 4, 5]. Опис методу переведення. 1. Підготовляється вулик на вузько-високу рамку таким чином, щоб як мінімум 20 мм був простір між рамками, що стоять в ньому, і внутрішньою стороною даху вулика (використовується стандартний піддашник або будь-який зручний метод). 2. Рамка з вулика системи «Дадан» перевертається на 90° і в торці верхнього бруска загвинчуються шурупи 35 мм на 1/3 довжини. 3. Таким чином, підготовлені рамки ставляться в український вулик.

Цей метод можна ефективно використати навесні для бурхливого розвитку. Далі бджолина колонія розвивається і виникає потреба у нових корпусах. Але працювати з українським корпусним вуликом на третьому ярусі вже не дуже зручно і влітку у бджоляра перед взятком може виникнути бажання перевести бджіл назад у систему «Дадан». Для цього вищевикладені операції пасічник проводить у зворотній послідовності. Особливістю є те, що в цих 2-х типах рамок бджоли прагнуть у верхній частині рамки в стільники скласти нектар, а потім його перетворити на мед.

Висновок. Перехід із системи бджоловодіння «Дадан» у вузьковисоку «Українську» можна здійснити без особливих витрат, але у певний теплий період сезону. Переведення на вузько-високу систему дозволяє скоротити витрати в зимовий період на корм і зменшити ризик загибелі бджіл в найскладніший період (зимівля). Так само принадність цього методу в тому, що він дозволяє швидше наростити бджолосім'ю до ранніх весняних взятків - ріпаку, цвітіння садів, акації і т.і.

Список літератури. 1. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану

2. Шапля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. Петра Василенка.

3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.

4. Сиромятников, Ю. М., Шапля, В. П., & Медведєва, Ю. В. (2021). Вплив акарицидів на масу бджолиних маток.

5. Белих, О. В., & Харченко, О. М. (2023). Врожайність гібридів огірка при запиленні бджолами породи «BUCKFAST».

РОЗРОБКА АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОДІВЛІ КОЛОНІЙ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ

Сиромятников Ю.М., к.т.н., докторант,

Харченко О.М., Белих О.В., аспіранти, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Beekeepers are interested in improving bee feeding methods to reduce the cost and increase the quality of bee products.

Залежно від чисельності бджіл у колоніях їх ділять на сильні, середні та слабкі. Про силу колонії судять за живою масою бджіл (у кілограмах) [1-3]. Бджоли з сильних колоній мають більш високу життєздатність і стійкість до всіх без винятку захворювань. У тих випадках, коли бджолина колонія не має змоги зібрати достатньої кількості кормових запасів, бджіл необхідно підгодувати [4-6].

Наше дослідження спрямоване на розробку та оцінку автоматичної системи підгодівлі бджолиних колоній, яка працюватиме на сонячній енергії.

Процес розробки включав розробку автоматичних годівниць, які мають електронний привід подачі цукрового сиропу, що включається за допомогою аналогових датчиків і забезпечує підгодівлю бджолиних сімей без втручання людини. До автоматичної системи підгодівлі на пасіці встановлено резервуар для цукрового розчину, оснащений системою безперервного перемішування, що працює з таймером. Також автоматична система підгодівлі містить систему сигналізації та віддалений мобільний зв'язок з бджолярем у разі повної витрати цукрового сиропу.

Досліджували роботу аналогових датчиків на трьох рівнях об'ємів сиропу: 500, 750 та 1000 мл відповідно, з двома періодами перемішування (3 та 6 разів/день) при двох концентраціях розчину цукру 50 та 67%. Процес оцінки проводився у критичний зимовий період року, з грудня до березня.

Основні результати показали, що коефіцієнт приросту сили сімей порівняно з контрольними вуликами становив 29% під час використання найвищих змінних рівнів. При цьому сезонне споживання енергії коливалося в межах 1,3-2,9 кВт/г за сезон.

Список літератури: 1. Харченко, О. М., & Белих, О. В. (2023) маса неплідних бджоломаток на тлі стимулюючих підгодівель.

2. Шабля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.

3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.

4. Белих, О. В., & Харченко, О. М. (2023). Врожайність гібридів огірка при запиленні бджолами породи «BUCKFAST».

5. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

6. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.

ОПТИМАЛЬНА ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ РОТОРА ВІДЦЕНТРОВОЇ ВОСКОТОПКИ АBB-100

Сиромятников Ю.М., докторант, Сиромятников П.С., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The results of a study of the influence of the rotor speed of a centrifugal wax furnace from ABB-100 on the extraction of wax from honeycombs are presented.

Відцентрова воскотопка компанії АBB-100, модель - 1145 в комплекті з парогенератором призначена для швидкого та ефективного вилучення розтопленого воску із старих і використаних стільникових рамок під дією відцентрової сили[1-3]. В процесі роботи відбувається також знезараження самих рамок. Суш, або рамки з сушкою завантажені в барабан воскотопки прогриваються паром, віск в сировині розтоплюється в рідину, під дією відцентрової сили проціджується через отвори в стінках барабана і викидається на стінку бака[4-6]. Тверді частинки суші затримуються при цьому в барабані. Далі віск стікає по стінці бака вниз і з краплинами сконденсованої пари виходить через зливний кран в прийомну посудину, де застигає пластом поверх води.

Мета експерименту полягала у встановленні впливу частоти обертання ротора відцентрової воскотопки – n , хв^{-1} на вилучення воску з бджолиних стільників.

Зміна частоти обертання барабана центрифуги здійснювалася електронним регулятором оборотів електродвигуна в діапазоні від 400 до 1200 хв^{-1} , з кроком 200 хв^{-1} . Маса сировини, що завантажували в барабан воскотопки, при кожному досліді становила 3000 г. Зважування до і після віджиму в центрифугі, а також зважування отриманого чистого воску здійснювалося за допомогою електронних ваг CAS AP-1 15M.

У ході експерименту було встановлено, що збільшення частоти обертання барабана воскотопки позитивно впливає на вихід воску. Найкращі показники виходу воску досягаються за частоти обертання барабана – $n = 1000 \text{ хв}^{-1}$.

Список літератури. 1. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.

2. Шапля, В. П., Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.

3. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках.

4. Сиромятников, Ю. М., Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

5. Шапля, В. П. (2021). Конструктивні та технологічні проблеми уловлювачів для бродячих роїв.

6. Сиромятников, Ю. М., Белих, О. В. (2023). Система моніторингу міського бджільництва.

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛУКУ РІПЧАСТОГО ПРИ ПОЗАКОРЕНЕВІЙ ОБРОБЦІ ГУМІНОВИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Снітко В.Г., аспірант

(Інститут Овочівництва і баштанництва НААН України)

The influence of feeding systems and foliar treatment with humic preparations on the biochemical parameters of Barito F1 hybrid onion was studied. A field experiment was set up to study biochemical indicators when using different types of humic preparations with mineral fertilizers by the method of dividing areas in four repetitions.

Вивчено вплив систем живлення та позакореневої обробки гуміновими препаратами на біохімічні показники ріпчастої цибулі гібриду Баріто F1. Закладено польовий експеримент із вивчення біохімічних показників при використанні різних видів гумінових препаратів з мінеральними добривами методом розбиття ділянок у чотириразовому повторенні [1, 2, 3]. Обприскування рослин цибулі робочими розчинами нітрат калію (10 кг/га у концентрації 1%), гумат натрію (0,3 л/га у концентрації 0,3 мл/л) та гумату (0,7 л/га при концентрації 0,7 мл/л) у фаза початку формування цибулин сприяла збільшенню вмісту сухих речовин у цибулинах на момент збирання до 10,5-10,9% порівняно з контролем. Забезпечено максимальний вміст сухої речовини (10,9%). рекомендованою дозою N [4, 5]. Обробка рослин гуматами та нітратом калію дозволила отримати продукцію з вмістом сухої речовини 10,7%. Вміст нітратів у продуктах перебував у межах 36,8-57,8 мг/кг сирої маси, що не перевищувала 80 мг/кг.

Використання всіх видів обробок рослин, у тому числі калійних нітратів та гуматів, підвищує накопичення нітратів у продуктах. Ефект гумінових препаратів, як показали наші спостереження, пов'язаний з характером добрив, що вносяться, і біологічної характеристики врожаю.

Список літератури. 1. Kuts, O., Kokoiko, V., Paramonova, T., Mykhailyn, V., & Syromiatnykov, Y. (2022). Influence of the fertiliser system on the soil nutrient regime and onion productivity.

2. Куц, О., Сиромятніков, Ю., & Рудим, Ю. (2023). Вплив гуматних добрив на посівні якості насіння цибулі ріпчастої.

3. Сиромятніков, Ю., Мозговський, О., & Куц, О. (2023). Вплив локального глибокого чизелювання ґрунту на опір penetрації в овоче-кормовій сівозміні.

4. Kuts, O. V., Ivchenko, T. V., Onishchenko, O. I., Semenenko, I. I., Kolesnik, L. I., Chayuk, O. O., ... & Valieva, M. E. (2021). Ефективність стимуляції росту овочевих рослин в ювенільний період

5. Kuts, O., Kokoiko, V., Mykhailyn, V., Syromyatnikov, Y., & Zhernova, O. (2023). Fertilisation system influence on the main agrochemical indicators of soil and productivity of white cabbage.

УДК 621.929.7

КОРМОВА ЗОНА ДЛЯ ТВАРИН З ОБЛАДНАННЯМ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ

Сотніков Д.О., студент.

Керівник доцент Семенцов В.В. (ДБТУ)

Some ways are cleaning a fodder table in a stall way and a loose housing method of keeping animals and direction for their further improvement.

При прив'язному і безприв'язному утриманні тварин як на вигульних майданчиках, так і у тваринницьких приміщеннях застосовуються бетонні годівниці [1]. До переваг їх застосування можна віднести те, що розданий корм знаходиться в межах доступності для тварин. Недоліками є те, що тварина повністю корм не з'їдає, залишаються залишки після кожної годівлі, а також при використанні індивідуальних поїлок виникає вірогідність потрапляння води в годівницю. Це приводить до того, що залишки корму накопичуються в зволоженому стані, починають окислюватися і виділяти неприємні запахи. Тому щоб не виникали негативні наслідки, бетонні годівниці необхідно очищати від залишків корму. На теперішній час широке використання як в зарубіжних державах, так і на Україні, отримали багатофункціональні роздавачі-змішувачі для роздавання повнораціонної кормової суміші. Це привело до відмови від бетонних годівниць в приміщенні корівника і на вигульних майданчиках. Широке розповсюдження отримали кормові зони. З метою виключення застосування ручної праці при підгортанні корму до стійлових рам і очистки кормової зони застосовується платформна кормова зона.

Використання підйомної платформи дозволяє механізувати підгортання кормів до стійлової рами, а конвеєр забезпечує механізоване очищення кормової зони від решток. На підставі проведеного літературного огляду була встановлена класифікація пристроїв для очищення кормової зони для тварин. В якості напрямку для подальшого їх вдосконалення - створення мобільних пристроїв, які мали б достатню маневреність, компактність, щоб забезпечували завантаження залишків в транспортний засіб і потім мали можливість нормовано видати на кормову зону в приміщеннях на відгодівлі. Здатні працювати як в приміщенні, де знаходяться тварини, так і в їдальнях при безприв'язному утриманні тварин в зимову пору року.

Метою було виявлення способів, які застосовуються для очищення кормової зони для тварин і, як наслідок, встановлена їх класифікація і запропоновано напрямок подальшого їх вдосконалення.

Список літератури: 1. Перспективи використання енергозберігаючих технологій кормоприготування у тваринництві / В.В. Семенцов, В.М. Волощук // Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених та спеціалістів. «Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір». 3 листопада 2023. Інститут свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України, Полтава.

МАСА БДЖОЛИНОГО ВОСКУ ЗА РІЗНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПАРУ У ВІДЦЕНТРОВІЙ ВОСКОТОПЦІ АBB-100

Харченко О.М., аспірант, Оспіщев К.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The results of a study of the influence of the temperature of the steam supplied to the centrifugal wax furnace of the ABB-100 company on the extraction of wax from bee honeycombs are presented.

Воскотопка відцентрова компанії АBB-100, модель - 1145 в комплекті з парогенератором призначена для швидкого та ефективного вилучення розтопленого воску із старих і використаних стільникових рамок під дією відцентрової сили[1-4]. В процесі роботи відбувається також знезараження самих рамок. Суш, або рамки з сушшю завантажені в барабан воскотопки прогриваються паром, віск в сировині розтоплюється в рідину, під дією відцентрової сили проціджується через отвори в стінках барабана і викидається на стінку бака. Тверді частинки суші затримуються при цьому в барабані. Далі віск стікає по стінці бака вниз і з краплинами сконденсованої пари виходить через зливний кран в прийомну посудину, де застигає пластом поверх води.

Мета експерименту полягала у встановленні впливу температури пари, що подається в відцентрову воскотопку на масу віджатого воску, M_v (критерій оптимізації). Варіювання температури пари здійснювалося налаштуваннями парогенератора в межах від 100 до 150 °С. Маса сировини, що завантажували в барабан воскотопки, при кожному досліді становила 3000г. Зважування до і після віджиму в центрифугі, а також зважування отриманого чистого воску здійснювалося за допомогою електронних ваг CAS AP-1 15M.

У ході обробки експериментальних даних було визначено, що підвищення температури від 100 °С до 150 °С незначно впливає збільшення виходу воску. При нагріванні воскової сировини понад 140 °С спостерігали забивання пір проникної оболонки через її сильне розм'якшення. Слід також враховувати, що збільшення температури пари, що подається в центрифугу, вимагає збільшення витрат палива в парогенераторі. Тому раціональним буде підтримання температури пари на вході до центрифуги на рівні 100 °С.

Список літератури

1. Харченко, О. М. (2023). Параметричне моделювання процесу отримання бджолиного воску.
2. Сиромятников, Ю. М. (2023). Дія гумінового препарату «Kalnini 1» на динаміку життя бджіл у дослідних клітках. *Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри.*, 232-234 <http://doi.org/10.37143/Conf-1-2023>
3. Шапля, В. П., & Сиромятников, Ю. М. (2021). Відновлення напрямку бджільництва в Харківському національному технічному університеті сільськогосподарства ім. Петра Василенка.
4. Сиромятников, Ю. М., & Кучер, В. О. (2021). Продуктивність бджолиних сімей у вуликах з пінополіуретану.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БГУ

Шворов С.А., д.т.н., проф.; Царук О.В., магістрант
(НУБіП України, м. Київ, Україна)

The issue concerns the efficiency of biogas production, the need to develop new methods of intensification and the introduction of intelligent management systems.

Теоретичні і експериментальні дослідження підтвердили, що використання біогазу як додаткового, поновлюваного і екологічно чистого джерела енергії при певних умовах може стати дуже перспективним. Економічна та екологічна вигода від використання біогазу, полягає в збереженні традиційних викопних природних ресурсів та скороченні забруднення довкілля [1].

Для безперебійного функціонування БГУ необхідна система управління, яка контролює всі параметри і підтримує задану температуру і режим роботи ферментатора та інтенсивність реакції. Робота системи управління базується на інформації, що отримується декількома датчиками: датчиком об'ємів вхідної речовини, датчиком температури сировини в реакторі, датчиками рівня сировини в реакторі та датчиком виходу біогазу [2].

Оскільки на різних етапах біометаногенезу виявляють активність різні групи мікроорганізмів, оптимальний характер стимуляції яких може суттєво відрізнятися, є доцільним розглянути можливість встановлення динамічного режиму впливу на біомасу. Після його розробки, промислове застосування запропонованого методу інтенсифікації процесу могло б призвести до суттєвого скорочення витрат на підігрів та перемішування або, навіть, повної відмови від них, а отже, підвищити енергоефективність біогазових установок, знизити собівартість виробленого біогазу та, в подальшій перспективі, наблизити як окремі підприємства, так і державу в цілому до енергетичної незалежності [3].

Впровадження зазначених пропозицій дозволить стимулювати перехід до відновлюваних джерел енергії та надати економічну перевагу біопаливу.

Список літератури. 1. Коваленко В. Л. Ефективність та перспективи розвитку біогазової енергетики в Україні в постковідний період / Коваленко В. Л. // Трансформація підходів в управлінні та маркетингу у постпандемічний період : колективна монографія / [під заг. ред. Храпкіної В. В., Пічик К. В.] ; Національний університет «Києво-Могилянська академія». - Київ : Інтерсервіс, 2022. - [Підрозділ] 3.7. - С. 193-214.

2. Шворов С. А. Метод оптимального управління процесом загрузки сировини в біореактор для отримання максимальних об'ємів біогазу / С. А. Шворов, П. Г. Охріменко, Д. В. Чирченко // Сучасна спеціальна техніка. - 2014. - № 2. - С. 121-126. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ssst_2014_2_18.

3. Качан, Ю. Г. Аналіз ефективності та перспектив розвитку біогазової енергетики / Ю. Г. Качан, В. Л. Коваленко, О. І. Лапікова // Енергетика: економіка, технології, екологія : науковий журнал. – 2015. – № 3 (41). – С. 79–83.

СЕКЦІЯ 3

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ В АПВ

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПРУЖНОГО СТОЯКА ДИСКАТОРА З РЕГУЛЯТОРОМ ЖОРСТКОСТІ

Козаченко О.В., д.т.н., проф., Волковський О.М., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In the work, physical and mathematical modeling of the stress-strain state of the elastic riser of the developed discator, equipped with a stiffness regulator, was performed.

Сучасні технології поверхневого обробітку ґрунту передбачають застосування ґрунтообробних знарядь на основі дискових робочих органів. При цьому оптимізація якості обробітку ґрунту та зменшення енергетичних витрат на виконання технологічного процесу є перспективним напрямком. Його розвиток базується на використанні дискових знарядь з індивідуальним кріпленням робочих органів на пружних стояках. Це викликає коливання дискових робочих органів через нерівномірність опору ґрунту та його руйнування при менших енерговитратах, що дозволяє досягти кращої пристосованості до рельєфу поля та підвищує ефективність обробітку.

Мета досліджень. Провести тривимірне моделювання напружено-деформованого стану пружного стояка дискатора з регулятором жорсткості і обґрунтувати діапазони її раціональних конструктивних параметрів.

В роботі виконано фізико-математичне моделювання напружено-деформованого стану пружного стояка розробленого дискатора, обладнаного регулятором жорсткості. Для оцінки процесу взаємодії пружних робочих органів із ґрунтом здійснено гармонійний аналіз з визначенням пікової реакції системи в стаціонарному стані на гармонійні навантаження, коли на кожному кроці рішення всі прикладені навантаження і базові збудження мають однакову частоту, а величини визначаються відповідними частотними кривими, в програмному пакеті SOLIDWORKS Simulation складено відповідний фізико-математичний апарат. За результатами чисельного моделювання отримано візуалізацію зміни розподілу напруженості стояка з часом, визначено динаміку зміни максимальної напруженості, яка знаходиться на вигині стояка R_2 та регулятора жорсткості R_1 , коли напруженість змінюється за законом затухаючого коливання із визначеною власною частотою. Теоретично обґрунтовані раціональні геометричні розміри стояка дискатора та конструктивні параметри його розміщення у просторі: $R_1 = 107$ мм, $R_2 = 152$ мм, $L = 421$ мм, $\psi = 125^\circ$, $b = 109$ мм, $\delta = 14$ мм та конструктивні параметри його розміщення у просторі $\alpha = 9,7^\circ$, $\gamma = 15^\circ$, $\beta = 31,8^\circ$, $\theta = 5,2^\circ$.

Для кожного напрямку спостерігається максимальне значення амплітуд. Так для напрямку Ox відповідає перший режим із частотою $\omega_x = 4,25 \pm 0,21$ Гц, для напрямку Oy відповідає другий режим ($\omega_y = 61,29 \pm 2,57$ Гц), а для напрямку Oz відповідає третій режим ($\omega_z = 6,66 \pm 0,11$ Гц). Змінюючи конструктивні параметри для всіх напрямків режими і частоти зберігаються в межах статистичної похибки.

ВПЛИВ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ІМОВІРНІСТЬ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ СИСТЕМИ

Думіндяк С.Б., здобувач ВО; Іванов В.І., Мартиненко О.Д., канд. техн. наук, доценти, Державний біотехнологічний університет 61050, Харків, проспект Героїв Харкова 45, кафедра надійності та міцності машин і споруд імені В.Я. Аніловича, Vladimir.iv@btu.kharkov

An analysis of the influence of the level of correlation between elements on the probability of trouble-free operation of the system was carried out. Theoretically, it is shown that the presence of a significant correlation increases the probability of trouble-free operation of the system.

Розглянуто систему, яка складається з двох послідовно з'єднаних елементів, що корельовано. Елементи відмовляють за параметричними відмовами. Параметри характеризуються нормальними законами розподілу.

У загальному випадку імовірність безвідмовної роботи такої системи дорівнює:

$$P = P(U_1 < U_{1гр}) P(U_2 < U_{2гр} / U_1 < U_{1гр}).$$

Тобто добутку імовірності безвідмовної роботи за параметром U_1 (імовірність того, що $U_1 < U_{1гр}$) помноженої на умовну імовірність за параметром U_2 (тобто імовірність того, що $U_2 < U_{2гр}$, але при умові того, що $U_1 < U_{1гр}$)

Використовуючи функцію Лапласа, отримаємо:

$$R = F_o\left(\frac{U_{2гр} - \bar{U}_2}{\sigma_{U_2}}\right) - \left\{ \left[1 - F_o\left(\frac{U_{1гр} - \bar{U}_1}{\sigma_{U_1}}\right) F_o\left(\frac{U_{2гр} - \bar{U}_{22}}{\sigma_{U_{22}}}\right) \right] \right\}.$$

Використовуючи отриману залежність проведений аналіз для кількох приватних випадків.

В першому випадку, коли елементи не корельовано отримано зв'язний результат, коли імовірність безвідмовної роботи для елементів дорівнює добутку імовірності безвідмовної роботи для кожного елементу.

В другому випадку, коли елементи корельовано коефіцієнтом кореляції, близьким до одиниці, імовірність безвідмовної роботи системи визначається імовірністю безвідмовної роботи першого елементу, який є більш слабким з двох.

В третьому випадку, коли елементи корельовано, але більш слабким є другий елемент, знову імовірність безвідмовної роботи системи дорівнює імовірності безвідмовної роботи слабкішого ланцюга.

Для проміжних значень коефіцієнту кореляції від 0 до 1 слід провести розрахунки використовуючи експериментальні данні.

Проведений аналіз показав, що наявність суттєвої кореляції збільшує імовірність безвідмовної роботи системи порівняно з варіантом елементів, які не корельовано, оскільки імовірність безвідмовної роботи для елементів першого випадку завжди менша порівняно с другим або третім випадком.

ПРОЦЕСИ ДЕГРАДАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ ДВИГУНІВ ПІД ДІЄЮ БІОДИЗЕЛЯ

Жадан Б.А. студент (ДБТУ м. Харків, Україна),
mailto:zhadanbogdan2023@gmail.com ; Антощенко Р.В. д.т.н. професор, (ДБТУ
м. Харків, Україна), roman.antoshchenkov@gmail.com; Черепньов І.А., к.т.н.,
с.н.с., доцент (ДБТУ м. Харків, Україна). i.cherepnev@btu.kharkov.ua.

This work is devoted to the study of the problem of degradation of engine materials under the action of biodiesel

До кінця XIX століття у великих містах Європи кількість кінних екіпажів досягла такої кількості, що вулиці покривалися купами гною. Поява транспорту з двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ) на першому етапі вважалося дуже вдалим виходом з тупикової ситуації. Однак в даний час внесок автомобілів в забруднення навколишнього середовища, становить 60-90%. Не дивлячись на постійне збільшення випуску електромобілів, їх частка від загального числа автомобілів у світі на момент 2020 року склала всього 0,7 %. Крім того в сферах вантажних перевезень а також важкої будівельної та сільськогосподарської техніки, альтернативи потужним ДВЗ і, перш за все дизельним поки що немає. В даний час в ряді країн з розвинутою економікою проводяться активні роботи з виробництва технічного етанолу і біодизеля. Серед лідерів цього процесу США, ФРН, Франція, Великобританія, КНР та інші. У значній частині наукових публікацій наводяться дані які свідчать про досягнуті позитивні результати з точки зору економічності та екологічності ДВЗ, що працюють на біологічному паливі.

Ми не заперечуємо наявність серйозних досягнень у цій сфері, але визнали за необхідне звернути увагу і на виникаючі проблеми. Як джерела інформації нами були використані два аналітичні огляди рознесених за часом на 30 років (відповідно: 1986 і 2016 рр.), що були опубліковані в наукових журналах які мають значну репутацію серед фахівців. У першому з них, Л. Петерсон (L. Peterson), професор біологічної та сільськогосподарської інженерії Університету Айдахо (США) навів дані про коксування форсунок дизельних двигунів і ще про низку негативних наслідків. Правда, в подальшому вони були в значній мірі усунені при використанні сумішей з мінерального і біологічного палива. Але як показали дослідження проведені фахівцями факультету машинобудування, Малайського університету (Малайзія) за минулі 30 років експлуатації двигунів які працюють на біодизелі проявилися більш серйозні проблеми. А саме: зміни фізичних властивостей та хімічна нестабільність біодизеля ініціюють корозію та трибологічне руйнування матеріалів автомобільних двигунів, таких як залізо, сплави на основі заліза, сталь, мідь, сплави на основі міді, алюміній та сплави на основі алюмінію. Навіть при змішуванні з дизельним паливом біодизель залишається дуже схильним до корозії і біологічного руйнування.

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ СТАТИСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Савченко В.Б., к.т.н., доцент; Некрасов М.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна,)

A methodology for forecasting the resource of machine parts that wear out during operation is proposed. This technique allows you to obtain a probabilistic estimate of the resource, provided that a large number of random factors are taken into account.

Вирішення задачі прогнозування ресурсу (або залишкового ресурсу) окремо взятої машини, її вузлів і деталей, є важливою задачею при проведенні технічних обслуговувань і ремонтів сільськогосподарської техніки. У випадку параметричних відмов, прогнозування ресурсу зазвичай здійснюється на основі попередньої інформації про хід деградаційних процесів аналогічних вузлів та деталей. Здійснюючи екстраполяцію даних, отриманих для конкретного вузла або деталі, є можливим визначення моменту відмови досліджуваного об'єкту. Але такий підхід не враховує багатьох факторів, які будучи випадковими, визначають ресурс об'єкта, який розглядається.

Запропонована методика прогнозування на основі моделювання реалізацій деградаційного процесу, як і метод прогнозування реалізації, передбачає наявність двох етапів. На першому етапі виконується побудова статистичної моделі деградаційного процесу на основі даних вимірювання прогнозованого параметра, який було отримано за результатами одноразового діагностування достатньої кількості об'єктів, які знаходяться в експлуатації. Початкове значення параметра, що діагностується, вимірюється на нових об'єктах, і також є однією зі складових статистичної моделі.

За допомогою статистичної моделі, будується емпіричний розподіл граничного ресурсу кожного з об'єктів, що розглядаються, і визначаються відповідні значення гамма-відсоткового ресурсу при заданому значенні гамма. Встановлюється графічний або аналітичний зв'язок (в залежності від поставленої задачі) між гамма-відсотковим ресурсом та співвідношенням напрацювання об'єкта до параметра його стану. У разі необхідності, розрахунки можуть виконуватися для кількох різних значень гамма. Це дозволяє отримати серію графіків визначення гамма-відсоткового ресурсу.

Індивідуальний прогноз стану об'єкта виконується на другому етапі. Для цього за результатами діагностування параметра стану конкретного об'єкта, за допомогою графіка або аналітичної залежності, які було отримано на першому етапі, визначається значення гамма-відсоткового ресурсу об'єкта. За необхідності, може бути визначений його залишковий ресурс із заданою ймовірністю.

Використання запропонованої методики прогнозування ресурсу при параметричних відмовах є актуальним в тих випадках, коли параметр стану який аналізується, у нових об'єктів має значне розсіювання, і не може бути представлений фіксованою величиною.

АНАЛІЗ ВТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ ШЛІЦЬОВОГО ВАЛА

Свіргун В.В., аспірант, Чорноног А.Ю., студентка,
Свіргун О.А., доцент, к.т.н,
(ДБТУ, м. Харків, Україна).

An analysis of the fatigue strength of the splined shaft of the pump was carried out. This algorithm makes it possible to estimate the period of operation of structural parts before complete destruction, to determine the period of operation of structures before the initiation of fatigue cracks.

Коли ставиться завдання організації водопостачання чи перекачування різноманітних рідких середовищ і колоїдів, найчастіше інструментом її вирішення виступає відцентровий насос. Такі насоси використовуються у встановлюються в системах меліорації, побутових мережах водопостачання.

У практиці проектування насосів розміри валів найчастіше задають не з умови міцності, а з конструктивних міркувань і в залежності від технологічних можливостей. Нові насоси зазвичай проектують на базі випробуваних прототипів. Тому при проектуванні основне значення має перевірочний розрахунок на міцність основних елементів конструкції насоса: валу, робочого колеса, корпусу, шпонкового або штифтового з'єднання, муфти. Крім того, останнім часом зростає кількість передчасних відмов, пов'язаних зі зломом валів відцентрових насосів, які викликані втомними причинами, що визначається за характерними особливостями зламу. Втомний злам валу відбувається без стрибка навантаження на електродвигун, а сам злам відбувається, як правило, під кутом в 45° . У переважній більшості випадків руйнування валів відбувається в зоні шліцьового з'єднання.

Аналіз напружено-деформованого стану валу насоса виконувався МСЕ в Ansys Workbench.



Рис. 1. Конструкція та скінчено-елементна модель валу насоса

Використовуючи підходи, які реалізовані в дослідженнях на основі аналітичних методів, а також застосовуючи сучасні чисельні методи розв'язання задач міцності і втоми був проведений аналіз втомної міцності шліцьового валу насоса. Даний алгоритм дозволяє не тільки ефективно оцінювати період експлуатації деталей конструкції до повного руйнування, а й визначати період експлуатації конструкцій до зародження втомних тріщин, в тому числі з урахуванням різних геометричних параметрів деталі, застосовуваних технологічних рішень, а також різних величин діючих навантажень.

ВИБІР СПОСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КРАНУ

Свіргун О.А., доцент, к.т.н, Свіргун В.В., аспірант,
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Свіргун В.П., професор, к.т.н., (НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна)

Studies on the microprocessor-based crane control. System, which allows eliminating load fluctuations and accurate positioning of all mechanisms.

Кран - це складна механічна система, що має з урахуванням коливань вантажу 5-6 ступенів свободи. Найбільш актуальним питанням при автоматизації кранів з гнучким підвісом вантажу є усунення коливань вантажу наприкінці перевантажувального циклу та точне позиціонування механізмів крана. Головна мета процесу управління – мінімізація часу здійснення керованого перевантажувального процесу, витрат енергії або експлуатаційних витрат. Існує велика кількість рішень, спрямованих на усунення або обмеження коливань вантажо-захоплювального органу при роботі крана: жорсткі напрямні, фіксація у верхньому положенні, телескопічні напрямні, механічні та гідравлічні демпфуючі пристрої, просторові схеми підвісок вантажо-захоплювального пристрою. Останнім часом зусилля розробників спрямовані на застосування способів гасіння коливань за допомогою регульованих приводів та програмованих систем керування.

Практично у всіх відомих роботах як керуючий вибирався один з трьох параметрів: швидкість візка, прискорення візка або рушійне зусилля. Внаслідок цього існує багато способів управління рухом, що є результатом спрощення цих рівнянь та зниження їхнього порядку.

Набагато більш цінним є вирішення задачі оптимального управління, якщо в якості керуючого параметра вибрано рушійне зусилля, яке теж обмежене, але це обмеження носить більш природний характер, ніж обмеження прискорення візка, і визначається параметрами потужності приводу, умовою зчеплення ходових коліс з рейкою і вимогами по міцності. Таким чином, швидкість та прискорення візка змінюватимуться залежно від рушійного зусилля та від впливу з боку вантажу. Це безсумнівно ускладнить рішення поставлених завдань, але закон управління, який буде отримано, можна буде назвати оптимальним.

Список використаних джерел:

1. Свіргун В.П., Свіргун О.А. Проблеми, що викликають при автоматизації кранів мостового типу. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортно-спортивного комплексів. 2020. №21. 92-96 с.

2. Свіргун В. П., Свіргун О.А. Улучшение качества управления краном с минимизацией времени перегрузочного цикла. Вісник СевНТУ. 2012. №133. 34-36 с.

СЕКЦІЯ 4

СУЧАСНІ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА ЗЕЛЕНОЇ ГРЕЧКИ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Болховітіна О.І., к.т.н., доцент; Авраменко О.Ю., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Green buckwheat flour, which is characterized by a high content of vitamins, minerals, dietary fiber and complete protein, is a promising raw material for expanding the range of bakery products with increased nutritional value.

Тренд на здоровий спосіб життя і правильне харчування суттєво впливає на тенденції розвитку хлібопекарської галузі в Україні. У зв'язку з цим, сьогодні актуальними є дослідження, спрямовані на розробку технологій хлібобулочних виробів збагаченими корисними для організму людини фізіолого-функціональними нутрієнтами.

Дієвим способом вирішення поставленої задачі є внесення до рецептури хлібобулочних виробів нетрадиційної рослинної сировини, яка містить в своєму складі вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна, тощо. Найбільшої уваги щодо оптимізації нутрієнтного складу потребують вироби з борошна вищого гатунку, особливі ті, що містять додатково цукор та жир.

З цієї точки зору перспективною нетрадиційною сировиною для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів є борошно зеленої гречки. Особливістю отримання зеленої гречки є відсутність термічної обробки, що забезпечує збереження широкого спектру поживних речовин та гарну їх біодоступність. Білки, що входять до складу борошна зеленої гречки представлені всіма незамінними амінокислотами, серед яких особливу цінність являє лізин. Крім того, за вмістом таких вітамінів, як тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, токоферол, а також харчових волокон борошно зеленої гречки істотно лідирує серед інших подібних продуктів переробки зернових. Важливим є наявність у значній кількості заліза, калію, кальцію, магнію, цинку, селену. Унікальність даної сировини представлена також наявністю біофлавоноїдів.

Проведено дослідження щодо використання борошна зеленої гречки у технології здобних булочних виробів у кількості 10...20% від маси пшеничного борошна вищого гатунку. Заміна пшеничного борошна на гречане сприяє появі характерного приємного присмаку та запаху добавки. Колір м'якушки зі світло-жовтого змінюється на сірий. Відмічено позитивний вплив нетрадиційної сировини на процеси, що протікають в тісті під час його дозрівання. Нові вироби збагачуються на вітаміни, харчові волокна та мінеральні речовини, що наявні у дослідній добавці. Встановлено, що булочні вироби з додаванням борошна зеленої гречки краще зберігають свіжість протягом заявленого терміну зберігання.

Вищезазначене вказує на перспективність використання борошна зеленої гречки для оптимізації рецептурного складу хлібобулочних здобних виробів підвищеної харчової і біологічної цінності з борошна вищого гатунку.

ДО ПИТАННЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

Богомолів О.В., д.т.н., проф., Ажипа О.Л., асп., Науменко Е.М., асп.

Білий Д.Р., Бугір М.С., студенти групи 51 ПЗ

(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The issues of post-harvest processing of grain in Ukraine are considered, namely, grain drying schemes in two stages, according to which, in the first stage, thermal drying is carried out until the period of falling speed, and in the second, drying by active ventilation is carried out.

Валовий збір зерна в Україні у передвоєнному 2021 році був рекордним і сягнув 85,68 млн. т. зернових та зернобобових. У 2022 році він упав до 53,8млн.т. Але все ж у 2023 році його вдалось підняти до 59,7 млн. т. незважаючи на воєнні дії. При цьому збір олійних складів ще приблизно 21-22 млн. т. кожного року. Наразі в більшості підприємств в галузі зберігання і обробки зерна застосовуються енерговитратні технології та обладнання для сушіння зерна. [1]. Найбільш універсальним прийомом обробки зерна різного призначення та стану на виробництві є спосіб термічної сушки, оскільки строк безпечного зберігання зерна з вологістю вище 20% при температурі більше +25*С не повинен перевищувати 1-3 дні. В той же час цей спосіб є найбільш енерговитратним. Його енерговитрати складають від 5 до 11 МДж на один кілограм вологи в залежності від стану зерна, способу сушіння та виду зерносушарок які застосовуються для сушіння. А енерговитрати, наприклад, при активному вентиляванні на зневоднення зерна складають 1,5...2,5 МДж на 1 кг вологи, тобто в 3-4 рази менше. Спосіб активного вентилявання однак не отримав широкого застосування тому, що має обмежений діапазон лушення вологи з зерна, а також тривалості процесу. Аналіз процесу термічної сушки показує, що найбільш не ефективні витрати тепла на випаровування вологи з зерна відбуваються на кінцевому етапі, в так званому періоді «падаючої швидкості сушіння», коли інтенсивність випаровування вологи з поверхні зерна перевищує інтенсивність дифузії вологи з внутрішніх шарів. При цьому, як правило, відбувається перегрів зерна і як наслідок зменшується його якість.

Для зменшення сумарних енерговитрат на сушіння зерна можна використати таку схему сушіння: на першому етапі проводити термічну сушку зерна до періоду падаючої швидкості; на другому етапі здійснювати поступове досушування зерна активним вентиляванням.

Висновки: Для розробки такої схеми сушки зерна необхідно провести дослідження визначення оптимальної кінцевої вологості різних видів зерна після термічної сушки та тривалості досушування, а також можливої уніфікації деяких елементів сушарок та обладнання активного вентилявання.

Список використаних джерел.

1. Богомолів А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей. – Харьков.: ХНТУСГ им. П. Василенко. 2013. – 308 с.

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Денисенко С.А., к.т.н, доцент, Аскарлова Д.С., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The presentation discusses modern equipment and technologies employed in processing and food production industries. It highlights the significance of advanced machinery and techniques in enhancing efficiency, quality, and safety standards within these sectors.

Переробні і харчові виробництва стикаються з постійними вимогами до вдосконалення процесів з їх відповідністю високими стандартами якості і безпеки. Сучасні технології та обладнання відіграють ключову роль у досягненні вищезазначеної мети шляхом інтенсифікації технологічних процесів виробництва. Однією з основних переваг сучасного обладнання є автоматизація процесів. Автоматизовані, напівавтоматичні та автоматичні лінії виробництва дозволяють підвищити продуктивність, знизити собівартість продукції, витрати на працю та зменшити ризик помилок. Застосування роботизованих систем сортування та пакування забезпечує високу продуктивність як обладнання, так і машинно-апаратної лінії в цілому.

Використання передових технологій управління якістю дозволяє досягти стабільності виробничого процесу та підвищити якість продукції. Методи контролю якості, такі як НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points), допомагають уникнути виробництву погіршеної продукції та забезпечують безпеку харчових продуктів для найвимогливіших споживачів.

Впровадження сучасного обладнання та технологій в переробній та харчовій галузях сприяє підвищенню ефективності, покращенню якості продукції з забезпеченням відповідних високих стандартів.

Використання передових технологій та обладнання є важливим чинником у забезпеченні конкурентоспроможності переробних та харчових виробництв. Постійне вдосконалення процесів і впровадження новітніх рішень дозволять підприємствам збільшити продуктивність, підвищити якість продукції та забезпечити відповідність найвищим стандартам якості та безпеки.

Список використаних джерел.

1. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навчальний посібник. –Харків, «Міськдрук»: –2014. –254с.
2. Дудко П.М. Переваги від впровадження системи НАССР на підприємствах харчової промисловості України / П. М. Дудко // Економіка, фінанси і управління в XXI столітті: аналіз тенденцій та перспективи розвитку : зб. тез міжнар.наук.-практ. конф. (21 березня, 2017 р., м. Київ). - К. : Фінансова рада України, 2017. - Т. 2. - С. 69-71.
3. Косенко. Н.В., Захаренко.Ю.О. Автоматизація технологічних процесів у харчовій промисловості. Збірник наукових праць за матеріалами V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції міст «Київ-Дніпро» 2023.-196-197с.

ДО ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ ЗЕРНОСХОВИЩАМИ

Богомолов О.В., д.т.н., проф., Балацко В.М., асп., Шуваєв М.С., асп.
Мосяж С.В., Семешенко Д.Ю., студенти групи 51ПЗ
(ДБТУ. М.Харків, Україна)

The state and capacities of the elevator industry of Ukraine are analyzed. Issues of providing Ukraine with granaries during hostilities and post-war reconstruction were discussed.

У передвоєнні роки річний валовий збір зернових та зернобобових в Україні становив 60-70 млн. т. У 2022 році його збір зменшився до 53,8 млн. т. на рік, але Україна залишається потужною аграрною країною розгалуженою системою його транспортування та зберігання. І вже в 2023 році валовий збір зерна збільшився до 59,7 млн. т.

При цьому Україна збирає ще 21-22 млн. т. олійних, який за останні роки майже не змінюється. Післявоєнне відновлення агропромислового потенціалу України враховуючі родючість українських земель, застосування передових сучасних технологій вирощування та захисту рослин від шкідників, підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур та створення привабливих умов до залучення інвестицій у сільське господарство дозволить не тільки відновити обсяги виробництва зерна, а й за прогнозами збільшити їх до 100 - 110 млн. т. і більше на рік.

Зерно потрібно зберігати в зерносховищах, що забезпечують його довготривале зберігання в належних умовах. При неправильному зберіганні втрати зерна можуть досягати 15...20%. [1].

В зв'язку з воєнними діями у прикордонних з Росією районах значна кількість елеваторів не працюють, тому що зруйновані. Елеваторів для зберігання зерна в Україні не вистачало і у передвоєнні роки. Усіх видів сертифікованих елеваторів налічувалось біля 900, потужністю більше 40 млн.т.

Інші зерносховища обсягом до 15 млн. т. не повністю відповідають потребам агропромислового комплексу і переважна їх більшість потребують модернізації. Наразі найбільша кількість елеваторів у центрі України – у Полтавській, Вінницькій і Кіровоградській областях. Найменше їх кількість на Заході України.

Висновки: Враховуючі обставини, що склалися в Україні вважаємо, що для повного забезпечення України зерносховищами для якісного зберігання зерна у безпечних умовах в Україні терміново необхідно збудувати додаткову кількість зерносховищ на заході України загальним об'ємом до 30млн. т.

Список використаних джерел.

1. Богомолов А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей. – Харьков.: ХНТУСГ им. П. Василенко. 2013. – 308 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОГОУТРИМУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Головко Т.М., д.т.н., професор; Богданова А.Р., бакалавр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

An urgent problem today is the creation of food products with increased nutritional and biological value. One of the most deficient nutrients in the modern human diet are complete proteins, unsaturated fats, vitamins, and some minerals. In this regard, new meat pastes with increased biological value, enriched with bioorganic compounds of calcium and iodine, have been developed.

Останнім часом все гостріше постає питання забезпечення організму людини всіма необхідними нутрієнтами. Дана проблема погіршується через брак сировинних ресурсів, багатих біологічно активними речовинами. Разом з тим, вирішенню цієї проблеми може допомогти використання додаткових сировинних ресурсів, а також нетрадиційної сировини.

Одним з найбільш важливих фізико-хімічних показників якості паштетів, що безпосередньо впливає на функціонально-технологічні властивості продукту є вологоутримуюча здатність (ВУЗ). Цей показник значним чином впливає на текстурні, структурно-механічні характеристики, вихід та економічні показники готового продукту. На теперішній час при виробництві паштетної продукції збільшення ВУЗ відбувається в основному за рахунок додавання вуглеводної компоненти, що зменшує загальну біологічну та харчову цінність готового продукту та негативно впливає на якісні показники паштетів.

З цього приводу було проведено низку експериментів з визначення впливу напівфабрикату кісткового харчового (НКХ) та еламіну на ВУЗ м'ясних паштетів та їх зміна протягом нормативного терміну зберігання.

За результатами досліджень видно, що додавання НКХ та еламіну окремо, збільшує ВУЗ паштетів, відповідно, на 6,5% та 7,8%; комплексне додавання добавок – на 12,5%. Збільшення значення ВУЗ розроблених паштетів також може говорити про позитивний вплив добавок на вихід готової продукції на фоні збереження функціонально-технологічних характеристик готового продукту.

Проведені дослідження зміни ВУЗ розроблених м'ясних паштетів протягом нормативного терміну зберігання (10 діб) в поліамідній упаковці при температурі +1...+4 °С та відносній вологості 75...78%. Встановлено, що ВУЗ відносно зразків без зберігання практично не змінюється. Зменшення ВУЗ паштетів з НКХ та еламіном після 10 діб зберігання відбувається на 1...3%, що знаходиться в межах похибки експерименту. Проте зменшення ВУЗ контрольних зразків становило 5,4%.

Таким чином, встановлений позитивний вплив НКХ та еламіну на ВУЗ готових м'ясних паштетів та забезпечення стабільності даної характеристики при зберіганні, що створює додаткові конкурентні переваги на ринку для розробленої продукції перед існуючими аналогами.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТУ

Богомол Д.С. студент (ДБТУ м. Харків, Україна), bogomol.dima9@gmail.com;

Денисенко С.А., к.т.н., доцент (ДБТУ м. Харків, Україна)

denisenkos.a@btu.kharkov.ua

Черепньов І.А., к.т.н., с.н.с., доцент (ДБТУ м. Харків, Україна).

i.cherepnev@btu.kharkov.ua

This work is devoted to the possibility of using agricultural waste generated during storage and processing for bioremediation of soil

Починаючи з 2008 року в економіці України постійно зростає внесок національного агропромислового комплексу до загального ВВП. Перше місце на протязі багатьох років поспіль належить рослинництву (зернова група та інші). Світовий досвід показує, що значний відсоток втрат продукції припадає на етап зберігання, а на території України існує відчутний дефіцит спеціалізованих сховищ для збереження плодоовочевої продукції і насамперед картоплі, хоча цей продукт харчування за ціною є найбільш доступним для населення з різним рівнем доходу. Одночасно, посилення антропогенного впливу на навколишнє середовище призвело до того, що на значних територіях сільськогосподарських земель розвиваються процеси деградації викликані і в тому числі забрудненнями небезпечними хімічними речовинами. За даними вітчизняних дослідників, не менше 2,5% від річного обороту паливно-масляних матеріалів, які зберігаються на базах сільськогосподарських підприємств втрачаються в наслідок витоків та просочування створюючи значну екологічну небезпеку. Проведення робіт з рекультивації вимагає використання значної кількості дорогих матеріалів і компонентів.

У ряді зарубіжних країн накопичений позитивний досвід по використанню біологічних відходів які утворюються на підприємствах з переробки плодоовочевої та іншої рослинної продукції для прискорення біоремедіації ґрунту. Так, в процесі досліджень проведених в Меморіальному університеті Ньюфаундленду (Канада) хороші результати показало застосування твердих органічних відходів соєвої макухи в процесі очищення ґрунту, забрудненого дизельним паливом. Аналогічні роботи проводилися і в Біологічному інституті Малайського університету (Малайзія). Біологічна рекультивація ґрунту після забруднення дизельним паливом здійснювалася із застосуванням картопляної шкірки. Внесення органічних відходів у ґрунт, забруднений дизельним паливом, збільшило швидкість біодеградації дизельного палива в ґрунті на протязі 84 днів.

Враховуючи вищесказане, на нашу думку доцільно організувати збір та переробку біологічних відходів, що утворюються на різних етапах технологічного циклу сільськогосподарського виробництва для здійснення біоремедіації ґрунту та очищення стічних вод підприємств АПК.

СЕПАРАЦІЯ НАСІННЯ ПРОСА ЗА СУКУПНІСТЮ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Михайлов В.М., д.т.н., проф., Богомолів О.О., асп., Сівірін Д.С., студ.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The main processes of cleaning millet seeds from impurities are characterized, and it is proposed to carry out the separation of a pile of millet seeds according to a set of physical and mechanical properties

В святі просо є однією з найпоширеніших круп'яних культур, посівні площі якої займають четверте місце серед основних зернових.

В останні роки виробництво проса збільшилось у багатьох країнах Америки, Європи та Азії, особливо в Індії, проте за останні роки в Україні посівні площі проса зменшилися майже вдвічі та культура займає другорядні позиції в сівозміні зернових, поступаючись пшениці, житу, ячменю, кукурудзі та іншим популярним злакам. В передвоєнні роки валовий збір проса був достатньо стабільний, так у 2019 році він становив 234,7тис.т., 2020році -244тис.т. Але в 2021 році він скоротився до 191тис.т. в основному з-за скорочення майже вдвічі посівних площ. В 2022 році він впав до 101,8тис.т. теж з-за скорочення посівних площ, пов'язаних в свою чергу ще й з воєнними діями. Але ж культура ця востребувана як і її зерно, то вже 2023 році площі її посівів відновились до довоєнного 2021 року і майже відновився валовий збір – 180,2тис.т. Посіви проса засмічуються великою кількістю бур'янів, насіння яких при збиранні потрапляє у купу з насінням основної культури. Як правило для очищення зерна проса застосовуються сепаратори загального призначення. На цих сепараторах відсепаковується значна кількість засмічувачів та домішок які відрізняються від проса за розмірами, та аеродинамічними властивостями. Але в більшій мірі просо засмічується важковідокремлюваними бур'янами які за цими параметрами близькі до насіння проса, зокрема, це насіння мишію та курячого проса, тому якісна сепарація купи насіння проса від насіння мишію та курячого проса має певні труднощі і без великих втрат насіння основної культури у відході неможлива.

В той же час насіння проса відрізняється від насіння мишію та курячого проса пружністю, формою та коефіцієнтами тертя, тому розподіл купи насіння проса з цими засмічувачами можливий на сепараторах, в яких сепарація здійснюється за сукупністю цих властивостей. Хороших результатів сепарації насіння проса можна досягти при їх сепарації за пружними властивостями на ударних гравітаційних сепаруючих поверхнях. [1] Однак залишається складним їх процес очищення за пружністю від мишію оскільки варіаційні криві коефіцієнтів відновлення швидкості при ударі доволі суттєво перебиваються, тому нами було запропоновано очищення насіння проса від мишію здійснювати на фрикційних сепараторах.

Список використаних джерел.

1. Богомолів А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей монография.- Х.:ХНТУСХ им. П. Василенко. 2013.-308с.

ВИДІЛЕННЯ ДОМІШОК ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЄКСТРАКТИВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Богомолів О.В. д.т.н., проф., Іващенко С.Г., доц., Ільїна Н.О., ст. викл.,
Бойко Є.В., асп., Бочарніков І.О., асп., Трепілець О.Ю., Бурченко Д.А.,
студенти групи 51 ПЗ
(ДБТУ, м.Харків, Україна)

Studies of the process of separation of waste from the production of oil extraction enterprises by using the developed gyration separator for the separation of oily impurities from the fine fraction of waste were conducted.

Україна є міцним виробником зернових культур, кукурудзи та соняшнику [1]. Соняшник є однією з основних олійних культур не тільки в Україні, а й в світі. На даний час рентабельність його виробництва залишається високою, тому інтерес до його виробництва постійно зростає. Зростає і зацікавленість його переробки в Україні. Внаслідок бойових дій валовий збір насіння соняшнику у 2022 році на жаль зменшився з 17,5 млн. т., які як правило Україна збирала до цього, до 10,4 млн. т. На олієекстракційні заводи насіння соняшнику надходить з великою кількістю домішок. Так в насінній купі міститься окрім насіння соняшнику, насіння буряків, частинки стебел, мінеральні домішки, а також значна кількість здрібнених частинок насіння соняшнику. Більшість домішок виділяється на зерноочисних з повітряно-решітними робочими органами машинах, але у відходи дрібної домішки потрапляють і здрібнені частинки насіння соняшнику в яких міститься олія. У деяких відходах вміст олійної домішки досягає 10%. Для реалізації цього способу для виділення з дрібних відходів олійної домішки було розроблено гіраційний сепаратор.[2]

Випробування сепаратора проведені у 2021 р. на Пологівському МЕЗ. В результаті випробувань сепаратора, отримано: кількість олійної домішки, що видобувається, із засміченістю 55 % становить близько 8 % від добової продуктивності, або 532 кг. Чиста олійна домішка становить близько 86,5 т. на рік. Тобто при виході олії 40 % додатково можна отримати 34,6 т. олії. При її ціні приблизно 25 тис. грн. за тону додатковий прибуток складе 865 тис. грн.

Висновки. Таким чином доведено ефективність використання на олієекстрактивних заводах гіраційного сепаратора для виділення з дрібних відходів сепарації насіння соняшнику олійної домішки.

Список використаних джерел

1. Богомолів А.В. сепарация трудноразделимых сыпучих смесей. – Харьков.: ХНТУСГ им. П. Василенко. 2013. – 308 с.
2. Патент на корисну модель №75896. України. МПК В07В 13/00 Сепаратор для сортування сипких сумішей. Богомолів О.В., Ільїн В.І. у 2011 12748, заявл.31.01.2011.опубл.25.12.2012 Бюл.№24

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ЩО ДО ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Бойко К.Ю., студентка 3 курсу Дніпровського фахового коледжу будівельно-монтажних технологій та архітектури katekateykal@gmail.com

The world consumption of food products is growing, which causes problems with their storage and transportation. To improve the performance of cold processing, it is important to choose products and process equipment carefully. Processing efficiency depends on the correct choice of technological processes that help reduce product losses and improve storage quality.

За останній час світове споживання харчових продуктів швидко зростає, підтримуючи життєвий рівень мільярдів людей по всьому світу. Однак разом з цим зростає й проблема втрати продуктів під час холодильного транспортування та зберігання. Проблема обробки великих обсягів харчових продуктів завжди була актуальна не лише в Україні, а й у світовому масштабі. Однак зараз, в умовах повномасштабного вторгнення, це питання набуло підвищеної актуалізації.

Першим етапом для підвищення продуктивності промислової холодильної обробки є ретельний відбір харчових продуктів та технологічного обладнання. Сучасні холодильні камери, що використовують передові системи контролю температури та вологості, забезпечують ідеальні умови для зберігання продуктів. Вибір обладнання з високим рівнем ефективності та низьким споживанням енергії також дозволяє заощадити на експлуатаційних витратах.

На що треба звертати увагу при проектуванні холодильного приміщення: вибір матеріалів, товщина теплоізоляції, двері, система обдування продукції та контроль параметрів.

Ефективність промислової холодильної обробки продуктів залежить від правильного застосування технологічних процесів, включаючи пакування, розподіл у холодильній камері, контроль температури і вологості, моніторинг, адаптацію до змін, усунення несправностей та використання передових технологій. Оптимізація цих процесів дозволяє зменшити втрати продукції та підвищити якість зберігання, що сприяє стабільності та ефективності всього виробничого процесу.

У зв'язку із зростанням споживання енергії та забрудненням навколишнього середовища від традиційних систем охолодження, необхідно досліджувати інноваційні технології. У цьому контексті, відцентровий охолоджувач з магнітним підшипником R134a став ефективною технологією, що сприяє розвитку холодильної промисловості. Його висока ефективність дозволяє зменшити споживання енергії на 20-30%, знижуючи експлуатаційні витрати. Технологія магнітних підшипників забезпечує надійну та стабільну роботу, зменшуючи шум і вібрацію, а холодоагент R134a має низький екологічний вплив. Таким чином, відцентровий охолоджувач з магнітним підшипником R134a відіграє ключову роль у розвитку галузі та створює значну цінність для суспільства.

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПАКУВАЛЬНО-ДОЗУЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ В МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,
Вороновський В.О. здобувач вищої освіти, Гриценко Д.А. магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The issue of improving packaging and dosing equipment for the dairy industry, which helps to improve product quality, increase efficiency and meet modern requirements, is considered.

Упаковка в молочній промисловості відіграє важливу роль у збереженні якості та привабливості продукції. Удосконалення та модернізація упаковки може сприяти збільшенню терміну придатності, поліпшенню ергономіки та зниженню екологічного впливу. Ось кілька шляхів удосконалення та модернізації упаковки в молочній промисловості. Використання екологічно чистих матеріалів.

Перехід до упаковки з використанням біорозкладних матеріалів або вторинної переробки може зменшити негативний вплив на навколишнє середовище і задовольнити попит споживачів на екологічно чисті продукти. Розробка та використання упаковки з подовженим терміном придатності з модифікованою газовою атмосферою (MAP) або вакуумним запакуванням дозволяє подовжити термін зберігання молочної продукції без втрати смакових якостей забезпечуючи збереження свіжості. Використання ергономічної та зручної упаковка.

Розробка упаковки, що забезпечує зручне відкривання та використання продукту, може збільшити зручність для споживачів та підвищити їх задоволення від використання продукту.

Впровадження інноваційних методів маркування та ідентифікації. Використання QR-кодів, RFID-міток або інших інноваційних методів маркування дозволяє відслідковувати інформацію про продукт, таку як дата виробництва, адресу виробника, хімічний склад продукту, рецептуру та технологію приготування з метою одержання кулінарної продукції на основі запропонованого молочного продукту. Розробка та використання нових інноваційних матеріалів упаковки, які забезпечують кращий захист від світла, вологи та інших негативних факторів, може покращити якість продукції та її зовнішній вигляд.

Мультиформатність та гнучкість дозуючого обладнання, яке може працювати з різними типами упаковки та розмірами, дозволяє підприємствам більш гнучко реагувати на змінні потреби ринку та вимоги споживачів. Ці шляхи дозволяють удосконалити та модернізувати пакувально-дозуюче обладнання в молочній промисловості, сприяючи покращенню якості продукції, підвищенню ефективності та відповіді на вимоги сучасного ринку.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,

Вороновський В.О. здобувач вищої освіти, Гриценко Д.А. магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The main ways of increasing the food and nutritional value of milk and dairy products by fortification methods are considered, and milk is evaluated as one of the important and strategic food products for modern man.

Молочні продукти відіграють важливу роль у харчуванні людини з багатьох причин. Молоко і його продукти, такі як сир, кисломолочні напої, є важливим джерелом кальцію, який необхідний для зміцнення кісток і зубів.

Молочні продукти містять високоякісний білок, який важливий для будівництва і поновлення тканин людського організму. Молочні продукти є джерелом вітамінів та мінералів, які необхідні для здоров'я сучасної людини. Харчовий склад молока і молочних продуктів може значно варіюватися залежно від їх типу та методів обробки.

Збільшити харчову і поживну цінність молочних продуктів можливо шляхом їх фортифікації. Це може бути дуже важливо для забезпечення споживачів необхідними поживними речовинами. Ось кілька аспектів фортифікації молочних продуктів.

Додавання вітамінів, таких як вітаміни D, A, E, вітаміни групи B, та мінералів, таких як кальцій та залізо, може покращити харчову цінність молочних продуктів і корисність для здоров'я. Додавання пребіотиків та пробіотиків *Lactobacillus* та *Bifidobacterium* може покращити функцію травлення та зміцнити імунну систему.

Додавання омега-3 жирних кислот, таких як докозагексаєнова (ДГК) і ейкозапентаєнова кислот (ЕПК), може бути корисним для підтримки здоров'я серця та мозку. Фортифікація білком та важливими амінокислотами може бути корисною для тих, хто потребує додаткового джерела білка, такого як діти, спортсмени або люди з дефіцитом білка в раціоні. Додавання функціональних добавок, таких як антиоксиданти чи фітонутрієнти, може підвищити антиоксидантні властивості молочних продуктів.

Розробка спеціальних продуктів для деяких груп населення, таких як вагітні жінки, немовлята або люди з певними хронічними захворюваннями, може включати фортифікацію, а саме вітамінізацію, з врахуванням їхніх унікальних потреб.

Загалом, молочні продукти можуть бути важливою складовою раціону збалансованого харчування, проте важливо також враховувати індивідуальні потреби та обмеження кожної людини.

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИГОТОВЛЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАГЕНОВИХ ОБОЛОНОК

Онищенко В.М., д.т.н., доцент; Голобородова Ю.В., студентка;

Журавель Я.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The technology of collagen sausage casings is generalized. The advantages and disadvantages of collagen casings when used in sausage production are presented.

Незважаючи на превалювання у своєму складі натурального білку, колагенові оболонки, згідно із класифікацією, належать до штучних плівок тваринного походження. Цей вид оболонки використовують для виготовлення більшості різновидів ковбасних виробів. Частка використання традиційної колагенової (білкової) оболонки у світі складає близько 15%. Найпоширенішою сьогодні є технологія виготовлення оболонки типу кутизин, натурин і білкозин, що пов'язано із комерційними найменуваннями підприємств-виробників різних країн. Спосіб виробництва білкової оболонки зі спилка шкір великої рогатої худоби був уперше запатентований у Німеччині та Чехії на початку 30-х років минулого століття. Протягом багатьох років технологія білкової оболонки удосконалювалась, розроблено технологію виготовлення їстівної білкової оболонки для сосисок, сарделок, ковбасок для смаження тощо. Якісні та захисні показники цих оболонки, що мають різні торговельні назви, дуже близькі, тому що виготовляють їх з певної колагенмісткої сировини та за загальною технологією, яка включає такі основні операції: хімічна або біохімічна обробка первинної сировини; механічна обробка сировини – подрібнювання та розволокнення; готування гомогенної колагенової маси; формування оболонки; сушіння оболонки; дублення оболонки; пластифікація оболонки; обробка готової оболонки.

Перевагами білкових оболонки є: висока проникність, що зумовлена власною структурою та дозволяє проникати ароматичним речовинам диму; здатність до термоусадки; висока фаршемісткість; можливість використання забарвленої оболонки; стабільність товщини стінок та діаметра. Білкова оболонка в процесі варіння зберігає свою цілісність, під час сушіння не відстає від поверхні; стабільність її діаметра, можливість кліпсування дозволяють здійснювати наповнення як вручну, так і на автоматичних машинах; підготовка до використання не вимагає додаткових засобів та матеріалів; оболонки можуть бути виготовлені з маркуванням. Обмежене використання цієї оболонки зумовлене низкою причин: недостатніми ресурсами сировини (колагену); складністю, труднощістю та тривалістю процесу виробництва; екологічною небезпечністю технологічних стадій хімічної, механічної та теплової обробки сировини, що пов'язані з великим об'ємом стічних вод та значними витратами хімічних реагентів (сірчана кислота, сірчаноокислий амоній та ін.); високою собівартістю; нестійкістю до санітарно-показової мікрофлори, що характерна для м'ясопереробного виробництва.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА

Пешук Л.В., д-р с-г. наук, професор; Гончаренко І.П., асистент; Шибіліст В.С., бакалаврант (ДНУ імені Олеса Гончара, м. Дніпро, Україна)

Prospects for the introduction of a new vegetable raw material for the production of ice cream - Sudan rose flower powder (karkade). Effect on the organoleptic properties and nutritional value of ice cream of karkade flowers.

Морозиво містить вітаміни, сприяє виробленню серотоніну та має переваги для здоров'я, але його слід їсти в помірних кількостях людям з певними захворюваннями. Прибуткове виробництво потребує спеціального обладнання та низькотемпературних умов. Споживання в Україні є низьким, але зростає: 99,7% - внутрішнє виробництво та зростаючий експорт. Споживання на душу населення все ще низьке, що свідчить про потенціал для зростання ринку. Українці віддають перевагу традиційним видам морозива, з шоколадом та фруктовими джемами, а також загартованому морозиву.

Каркаде - це сушені квітки суданської троянди, також відомої як гібіскус. Квіти володіють безліччю корисних властивостей, які використовуються в лікувальних і дієтичних цілях, підходить для дієтичного харчування, так як його калорійність всього 0,9 ккал. Серед корисних речовин містяться полісахариди, пектин, амінокислоти, антиоксиданти, антоціани, вітаміни (А, групи В, С, Р), мікроелементи (натрій, кальцій, магній, фосфор, залізо, калій), флавоноїди (кверцетин), вуглеводи (фруктоза та глюкоза), органічні кислоти (гамма-ліноленова, лимонна). Сприяє стабілізації артеріального тиску та покращує еластичність кровоносних судин, зміцнюючи їх стінки. Каркаде також благотворно впливає на шлунково-кишковий тракт, допомагаючи при його захворюваннях. Його антивірусні та антимікробні властивості допомагають ефективно боротися з інфекціями, а також сприяють стимуляції роботи печінки та її очищенню.

Додавання сушених квітів суданської троянди у вигляді порошку надає морозиву терпкий та освіжаючий смак, що є особливо актуальним вибором для охолодження влітку або як десерт після обіду. Каркаде надає морозиву чарівний червоний або рожевий відтінок, а також приємний квітковий аромат, що робить морозиво не лише смачним, але й привабливим для очей. Рецептuru морозива з каркаде можна змінювати та доповнювати, додаючи різні інгредієнти, такі як шматочки фруктів чи горішки, для створення різноманітних смакових комбінацій. Морозиво з каркаде є правильним вибором для тих, хто шукає не лише смачний, але й корисний десерт. Додавання порошку каркаде до фруктового морозива (полуничне, малинове або апельсинове, може підкреслити смак і аромат фруктів, створюючи освіжаючий і приємний десерт.

Каркаде можна також використовувати у цитрусових морозивах, наприклад, лимонному або лаймовому. Це додасть особливого терпкого смаку та аромату до цих десертів. Додавання каркаде до шоколадного морозива може створити цікавий смаковий контраст і розбавити насичений смак шоколаду, надаючи десерту більшої комплексності.

Корисні властивості роблять каркаде універсальним інгредієнтом для використання в різних видах морозива та заморожених десертів, дозволяючи створювати різноманітні смакові комбінації і задовольняти різні смаки, також покращується харчова цінність морозива.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,
Гриценко Д.А., магістрант, Вороновський В.О., здобувач вищої освіти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The main ways of improving and modernizing the country's dairy industry equipment, which plays a key role in increasing production efficiency, improving product quality and meeting safety standards, are considered.

Молочна промисловість в Україні відіграє важливу роль у народногосподарському комплексі країни. Її значення охоплює різні аспекти економіки, соціально-економічного розвитку, створення робочих місць та забезпечення населення високоякісними продуктами харчування.

Удосконалення й модернізація обладнання в молочній промисловості важливі для підвищення якості продукції, ефективності виробництва та забезпечення відповідності сучасним стандартам. Ось кілька шляхів удосконалення обладнання та виробничих процесів молочної галузі:

Автоматизація процесів. Впровадження автоматичних систем контролю температури, тиску, рівня сировини та кінцевої продукції дозволяє забезпечити стабільність виробництва та мінімізувати людський фактор у процесі.

Поліпшення гігієнічності. Заміна застарілих видів обладнання на більш сучасні моделі з покращеними характеристиками гігієни та легкою конструкцією, що миється, допомагає запобігти забрудненню та скоротити час на чищення та санітарну обробку.

Впровадження нових технологій та процесів. Використання нових технологій, таких як ультрафільтрація, зворотний осмос, ультразвукова гомогенізація та інші, допомагає підвищити продуктивність, покращити структуру продукції та зберегти корисні властивості молока. Енергоефективність. Заміна застарілого обладнання на більш енергоефективні аналоги допомагає знизити витрати на електроенергію та зменшити вплив виробництва на навколишнє середовище.

Навчання персоналу. Важливо навчити персонал працювати з новим обладнанням, щоб ефективно використовувати його можливості та підтримувати високі стандарти виробництва.

Аналітика та моніторинг. Впровадження систем моніторингу та аналітики дозволяє в реальному часі відстежувати роботу обладнання, виявляти проблеми та попереджати можливі збої на виробництві.

Модернізація обладнання у молочній промисловості допомагає вітчизняним компаніям бути конкурентоспроможними, відповідати вимогам ринку та забезпечувати високу якість продукції.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЩІЛЬНОСТІ ПЕЛЕТ З ЛУЗГИ СОНЯШНИКА НА ТЕПЛОВІДДАЧУ ПІД ЧАС СПАЛЮВАННЯ

Гурський П.В., к.т.н., доц., Губар О.А., магістр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

During the hour of spiling the pellets from the dormouse husk, the influx of thickness and moisture of the pellets into heat transfer was observed. A daily injection of pellet strength into their energy supply has been installed.

Деревні пелети мають широке застосування й можуть використовуватися для всіх видів топок, казанів центрального опалення, та ін., відмінно горять у камінах і грубках, грилях та ін. Перевагою використання пелет є сталість температури при спалюванні протягом 4 годин та тепловіддача (рис.1).

Позитивним аспектом при використанні пелет з лузги соняшника у вигляді палива є їхній мінімальний вплив на навколишнє середовище при згорянні в порівнянні із класичним твердим паливом при однаковій теплотворній здатності, наприклад вугілля, але в 15 раз меншим вмістом золи (max 1,0%) яку можна використовувати у вигляді мінерального добрива [1]:

- при спалюванні бурого вугілля - утворюється 40% попелу;
- при спалюванні чорного вугілля - утворюється 20% попелу;
- при спалюванні пелет - утворюється 0,5-1% попелу.

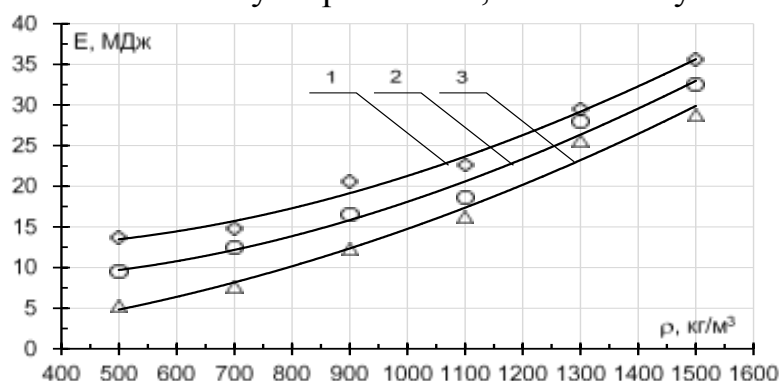


Рис. 1. Залежність тепловіддачі від щільності пелет з лузги соняшника різної вологості: 1- 6,2%; 2- 11,5% 3- 14,3%

При спалюванні пелети не виявляють негативного впливу на навколишнє середовище й повітря опалювального приміщення.

При горінні пелети не поширюють неприємний запах, не стріляють і не іскрять, практично не виділяють диму, кіптяви, угарного газу й інших шкідливих речовин, на відміну від дров або вугілля.

Дослідженнями встановлено, що при щільності пелет 650...750 кг/м³ тепловіддача складає 12...14 МДж/кг; при щільності 1200...1300 кг/м³ тепловіддача складає 25...31 МДж/кг.

Список використаних джерел

1. Гурський П.В., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Калінін В.Ю. Дослідження процесу горіння пелет. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні напрямки технології процесів переробних і харчових виробництв". Харків: ХНТУСГ, 2019. –С. 35-37.

РОЗПОДІЛ КРАПЕЛЬ ХАРЧОВИХ ЕМУЛЬСІЙ ЗА РОЗМІРОМ: АНАЛІЗ РЕАЛЬНИХ ТА ПРИХОВАНИХ ПІКІВ

Свіщова Я.О., к.х.н., доцент, магістрант; Губський С.М., к.х.н., доцент (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Сачко А.В., к.х.н., доцент (Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна)

An approach to considering the volume droplet size distribution D_{43} of food emulsions as a set of distributions of individual drops and their agglomerates (flocs) with the possibility of the distribution curve decomposition by the sum of hidden peaks is proposed.

Харчові емульсії викликають особову увагу виробників харчової продукції легкістю їх приготування з інгредієнтів шляхом простих методів обробки, таких як змішування та гомогенізація. Але ці системи є нестійкими з точки зору термодинаміки. З часом вони зазнають різноманітних процесів дестабілізації, таких як кремоутворення, флокуляція, коалесценція та дозрівання Оствальда, що призводить до зміни розміру крапель з подальшим розшаруванням масляної та водної фаз. Розмір крапель має значний вплив на стабільність емульсій, їх оптичні і реологічні властивості та сенсорні характеристики. Тому важливо мати надійні методики експериментального визначення розміру крапель та моніторингу змін мікроструктури емульсій під час терміну зберігання.

На практиці харчові емульсії містять краплі різного розміру, тобто є «полідисперсними». У більшості ситуацій важливо мати знання про повний розподіл частинок емульсії за розміром, оскільки це містить інформацію про характеристики розміру всіх присутніх частинок, а також забезпечує розуміння природи будь-якої можливої нестабільності в системі. Це означає, що розподіл частинок за розміром можна вважати безперервним. Але іноді, зручніше представити розподіл частинок за розміром у вигляді кількох класів (мод) за розміром з певними для кожного з них характеристиками. Реалізацією останнього представлення може бути альтернативна концепція, що дозволяє процедуру декомпозиції кривої розподілу за розміром в вигляді суми прихованих піків. Ці піки відповідають як певним класам окремих крапель, так і їх агломератів (флокули) в результаті процесу флокуляції. Саме такий запропонований підхід є метою цього дослідження та був застосований для аналізу даних об'ємного розподілу за розміром D_{43} крапель різних харчових емульсій, отриманих методом лазерної дифракції. Досліджені харчові системи мали бімодальний розподіл крапель за розмірами, але асиметричність кривих не виключала існування прихованих піків поряд з наявністю двох локальних піків.

Для реалізації цього підходу було використане програмне забезпечення PeakFit (Grafiti LLC, USA), що забезпечувало застосування три різних методів для надійного автоматичного визначення прихованих піків: методу «залишків», методу «другої похідної» та методу математичної процедури «деконволюції».

Обговорюються методичні аспекти запропонованого підходу з точки зору застосування приведених вище методів обробки експериментальних даних та аналізуються отримані результати.

УСТАНОВКА ДЛЯ РАДІАЦІЙНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ЗЕФІРУ

Михайлов В.М., д.т.н., професор, Шевченко А.О., к.т.н., доцент,

Прасол С.В., к.т.н., доцент, Демченко О.В., аспірант

(ДБТУ, м. Харків, Україна)

An experimental installation for studying marshmallow cooling processes is considered. It has been proven that radiation cooling allows to reduce the cooling time and improve the quality of confectionery products.

Основним процесом виробництва зефіру, що визначає якість виробу та тривалість циклу наступного його сушіння, є структуроутворення. Характер і темп студнеутворення пастило-мармеладних мас визначають не лише кількістю та якістю структуроутворювачів та режимом приготування розчину на них, а й методом термообробки студнеутворювальних напівфабрикатів.

За останні роки в техніці охолодження кондитерських виробів в основному за кордоном стали застосовуватися методи променистого тепловідведення, тобто охолодження радіацією. Радіаційне охолодження дозволяє скоротити час охолодження та покращити якість кондитерських виробів, оскільки тепловіддача відбувається не тільки шляхом поверхневого випромінювання коротких інфрачервоних хвиль, але й ультрадовгими хвилями з усієї маси матеріалу.

Для вивчення найбільш ефективного способу штучного охолодження зефіру була створена спеціальна дослідна установка, що представляє собою тунель довжиною 18 метрів, обшитий зсередини і зовні нержавіючими листами товщиною 0,8 мм. Тунель складається з 9 секцій, між секціями є перегородки з вигином для напрямку повітря під кутом до зефіру.

Для радіаційного охолодження всередині тунелю під листом нержавіючого листа товщиною 1,5 мм по якому щільно прилягаючи рухається конвеєрна стрічка, встановлені нержавіючі трубки по яких циркулює пропіленглюколь або розсіл. Конвективний теплообмін від продукту здійснюється шляхом охолодження та рециркуляції повітря.

Встановлені охолоджувачі повітря в холодильному тунелі можуть регулюватися по висоті, що дасть можливість підібрати оптимальну відстань між повітроохолоджувачами і зефіром по ходу досліду. Холодильна установка та охолоджувачі повітря мають централізований пульт управління із загальним контролером, який контролює параметри показань температури та вологості в кожній секції тунелю для структуроутворення зефіру. Конвеєрна стрічка, на яку безперервно відсідає зефір, має автоматичний пристрій миття від налиплих залишків зефірної маси. Зворотний хід конвеєрної стрічки проходить у нижньому каналі холодильного тунелю, для того щоб пройшовши зворотний шлях стрічка мала температуру не вище температури в самій камері, що збільшить ККД радіаційного охолодження зефірних заготовок.

Таким чином, при радіаційному охолодженні зефіру відведення тепла походить не тільки від поверхні, а й від внутрішніх шарів продукту, що підтверджує теплопроникність зефіру ультрадовгими інфрачервоними променями.

ТЕХНОЛОГІЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СВІЖОЇ ЦИБУЛІ ПОРЕЮ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ

Десятерик А.О., аспірантка

(Інститут Овочівництва і баштанництва НААН України)

Determination and accounting of the crop structure, biochemical and biometric observations of fresh leeks and processed products were carried out.

Цибуля-порей може бути використана як сировина для різних видів переробки і не тільки. Для вживання в їжу у свіжому вигляді, а також сушена цибуля-порей і заморожена цибуля-порей. Заморожують її дрібно подрібненими, великими шматками і цілими стеблами. Сушений лук виготовляється у вигляді порошку, пластин, пластівців, кілець [1, 2].

Експерименти проводили на дослідному полі та в лабораторії агрохімічних досліджень і якості продукції інституту овочівництва та баштанництва НААН України. Проводили визначення та облік структури врожаю, біохімічні та біометричні спостереження свіжої цибулі порею та продуктів переробки [3, 4, 5].

У досліджуваних сортів цибулі порея значення біохімічних та біометричних показників були досить близькими. Зміст сухих речовин і сума цукру у хибному стеблі в залежності від сорту становила від 12% до 14%, і від 7% до 8% відповідно. Вміст аскорбінової кислоти в хибному стеблі була не більше 13-20 мг/100г. Вміст аскорбінової кислоти в зеленому листі 26-34 мг/100г). Кількість цукру у зеленому листі становила 4-6%. Цибуля-порей накопичувала відносно мало нітратів хибному стеблі 100-160 мг/кг, і в листі 70-100 мг/кг.

У сушених хибних стеблах цибулі порея містилося 39-48 мг/100г аскорбінової кислоти, в зеленому листі 95-118 мг/100г. Кількість цукру становила відповідно 38-47% та 32-41%.

Список літератури.

1. Kuts, O., Kokoiko, V., Paramonova, T., Mykhailyn, V., & Syromiatnykov, Y. (2022). Influence of the fertiliser system on the soil nutrient regime and onion productivity.

2. Куц, О., Сиромятніков, Ю., & Рудим, Ю. (2023). Вплив гуматних добрив на посівні якості насіння цибулі ріпчастої.

3. Сиромятников, Ю., Мозговський, О., & Куц, О. (2023). Вплив локального глибокого чизелювання ґрунту на опір penetрації в овоче-кормовій сівозміні.

4. Kuts, O. V., Ivchenko, T. V., Onishchenko, O. I., Semenenko, I. I., Kolesnik, L. I., Chayuk, O. O., ... & Valieva, M. E. (2021). Ефективність стимуляції росту овочевих рослин в ювенільний період

5. Kuts, O., Kokoiko, V., Mykhailyn, V., Syromyatnikov, Y., & Zhernova, O. (2023). Fertilisation system influence on the main agrochemical indicators of soil and productivity of white cabbage.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АМПЛІТУДИ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ШАФОВОЇ СУШАРКИ

Гурський П.В., к.т.н., доц., Джувага О.С., магістр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The infusion of ultrasonic vibration on the productivity of a dryer for pasta was investigated. An increase in the productivity of the dryer due to the singing amplitude of ultrasonic grinding has been established.

Сушіння макаронних виробів у шафовій сушарці із застосуванням ультразвуку має низку переваг: скорочує час сушіння; значно прискорює весь виробничий цикл; поліпшує якість готових виробів; поліпшує натуральний біло-кремовий колір; дозволяє здійснити інактивацію процесів меланоїдиноутворення; поліпшує санітарно-гігієнічні характеристики готової продукції за рахунок пастеризації продукту

Залежність продуктивності сушарки макаронних виробів від амплітуди ультразвукового випромінювача (рис. 1) досліджували змінюючи амплітуду коливань від 0 до 50 мкм.

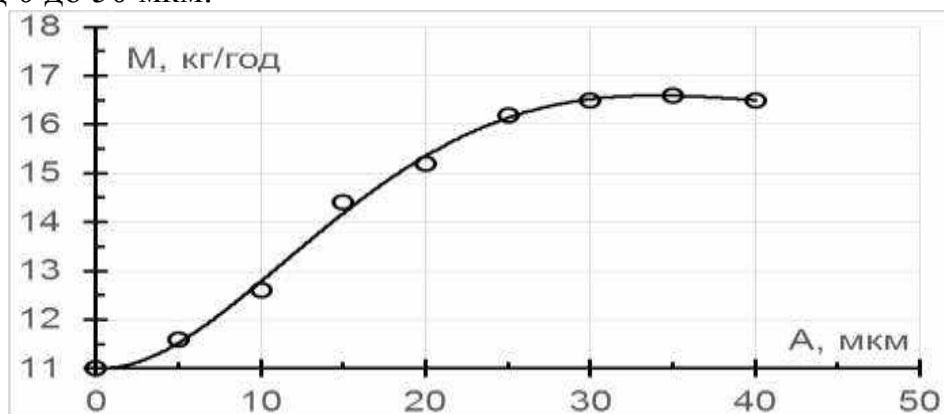


Рис. 1 – Вплив амплітуди коливань ультразвукового випромінювача на продуктивність шафової сушарки макаронних виробів

Доведено (рис. 1), що продуктивність сушарки макаронних виробів при збільшенні амплітуди від 10 до 20 мкм зростає прискорено. Встановлено, що при амплітуді ультразвукових коливань від 20 до 40 мкм продуктивність підвищується на 24...26%, під дією ультразвуку при досягненні зсуву коливань агрегатів або часток макаронного тіста амплітудою більше 40 мкм помітний спад продуктивності.

Подальше збільшення амплітуди небажане, тому що приводить до значного підвищення температури в камері сушарки, а від так і до денатурації білка й клейстеризації крохмалю. Тому, при зміні гранулометричного і якісного складу борошна необхідно змінювати амплітуду ультразвукових коливань, що підводяться до сушарки макаронних виробів в межах співрозмірних з розміром часток тіста. Причому, при досягненні кінцевої вологості сушіння й відключенні нагрівання циркулюючого повітря необхідно витримати ще 2...3 хвилини в полі ультразвуку, для зниження градієнта вологості й дотичних напружень у виробках (релаксації), що зменшує час стабілізації виробів до 3...4 годин.

СУЧАСНІ ТRENДИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПІВФАБРИКАТІВ М'ЯСНИХ

Донцов Д.Д., здобувач, Янчева М.О., д.т.н., професор
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The main tendencies and trends in the development of the market and technological systems for the production of semi-finished meat products are presented.

Незважаючи на численні перебої в ланцюгах поставок під час пандемії та війни, споживання м'яса не призвело до спаду. Навіть попри зростання цін, споживачі не припинили споживати м'ясо та м'ясопродукти, але рішення про покупку визначаються ціною та зручністю. Стрімкий темп життя і більш широке зміщення споживчих переваг у бік продуктів швидкого приготування призвело до зростання споживання упакованих м'ясних продуктів та м'ясних напівфабрикатів, що стає все більш популярним трендом та зробило значний крок вперед.

Фактори, що зумовлюють зростання попиту на м'ясні напівфабрикати, є швидкий темп життя, що призводить до скорочення часу на приготування їжі, зростаюче сприйняття таких продуктів міленіалами, розвиток інновацій, зростаюча урбанізація.

Щоб гарантувати споживачам повноцінне харчування, виробники повинні дотримуватися правил безпеки харчових продуктів та забезпечувати необхідну харчову та біологічну цінність. Зокрема, трендами є менш трудоємність, але поживна їжа, здорове харчування, прозорість, сталі та екологічно чисті продукти.

Заморожене м'ясо та напівфабрикати лідирують на ринку завдяки зручності у зберіганні, транспортуванні, дотримання компромісу між напруженим робочим графіком і потребою в повноцінному споживанні білка.

Збільшення популярності заморожених м'ясних напівфабрикатів серед споживачів обумовлене економією часу на приготування їжі, легкістю у приготуванні, різноманітністю, збереженням поживної цінності, зростаючим попитом на персоналізоване харчування. Для виробника це переваги у зручності зберігання і транспортування, збільшенні терміну придатності, нижчому ризику мікробного забруднення, зручній логістиці та ланцюгах поставок.

У той час як автоматизація та інноваційні технології розширили можливості моніторингу, контролю та управління виробничими процесами, цифрова стратегія (діджиталізація) стала рушійною силою для посилення та збільшення продажів та охоплення. Крім того, оскільки зростає занепокоєння щодо прозорості та сталості виробництва м'яса, виробники м'яса повинні бути готові впроваджувати практики та технології, які допоможуть їм зменшити кількість відходів, мінімізувати споживання енергії та етично підходити до вибору джерел сировини.

Таким чином, інновації в технологіях напівфабрикатів м'ясних - це єдиний спосіб випередити конкурентів, підвищити ефективність та орієнтуватися в постійно мінливому ландшафті м'ясного сектору.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ І ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ЇХ ОСНОВІ

Загорулько А.М., к.т.н., доцент, Михайлов В.М., д.т.н., професор,
Загорулько О.Є., к.т.н., доцент, Загорулько В.М., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The processing of one's own organic raw materials will ensure the support of one's own competitive country and requires the introduction of innovative approaches in the production of polycomponent semi-finished products with a high degree of readiness and food products based on them, in particular for people living in extreme conditions.

Більшість технологічних операцій з переробки рослинної сировини реалізуються на традиційному тепловому обладнанні, що характеризується високою енерго- та металоємністю за рахунок використання проміжних теплоносіїв з металоємними системами трубопроводів та особливими геометричними формами робочих камер апаратів. Тепломасообмінне обладнання у більшості випадках використовує високотемпературні теплоносії та характеризується відсутністю можливостей використання вторинної теплової енергії та шляхів перетворення її на технічні потреби.

Особливість переробки рослинної сировини та апаратурно-технологічна реалізація теплової обробки зумовлює необхідність пошуку інноваційних рішень спрямованих на формування конкурентоспроможних ресурсоефективних рішень із забезпечення: оптимальної геометрії робочої форми апаратів для мінімізації нетехнологічних зон з рівномірним розподілом теплового потоку; використання теплоносіїв, що характеризуються відсутністю металоємності, чіткою динамікою та стабілізацією температурного діапазону в умовах забезпечення повторення геометрії робочих камер; можливості мобільності та простоти експлуатації при використанні теплового обладнання; використання вторинної теплової енергії для отримання охолоджуючих властивостей або низьковольтної напруги живлення, що забезпечить автономність певних пристроїв технологічного обладнання. Це потребує впровадження сучасних інноваційних апаратурно-технологічних рішень, які базуються на якісно-обґрунтованому способу теплопідведення для основних тепломасообмінних технологічних операцій та формування портативного технологічного обладнання виробництва харчової продукції в умовах забезпечення використання вторинної енергії на потреби виробництва.

Отримання оздоровчих функціональних виробів у вигляді самостійних й одночасно полікомпонентних композицій на основі органічних рослинних напівфабрикатів високого ступеня готовності дозволять сформувати повноцінний раціон у постпандемічний та військовий період, завдяки впровадженню органічного лікувально-профілактичного харчування, зокрема для людей, що перебувають в екстремальних умовах (медики, військовослужбовці та ін.).

АНАЛІЗ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ РОСЛИННОГО М'ЯСА

Гринченко Н.Г., д.т.н., доцент; Ільїна К.В., студентка;
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The prospects for the development of technology of plant-based meat product have been studied. The recipe composition was analyzed and the functional properties of each recipe component were determined

Все більше людей на нашій планеті відмовляються від тваринної їжі, перетворюючись в веганів. Роблять це вони з різних міркувань, вірніше, керуючись комплексом відомостей, які почерпнуті з сучасного інформаційного потоку. Рослинне м'ясо, відоме також як м'ясо з рослин, рослинне білкове м'ясо або альтернативне м'ясо, є продуктом, який виробляється з рослинних інгредієнтів і призначений для споживання як альтернатива традиційному м'ясу.

Основа таких продуктів - це текстурований соєвий білок, який є багатий на рослинні білки. Рослинне м'ясо може бути виготовлене з різних рослинних продуктів, таких як соя, горох, гриби, сочевиця, пшениця, тощо. Іноді використовують комбінацію декількох інгредієнтів для досягнення оптимального смаку та текстури.

До інших можливих інгредієнтів рослинного м'яса можуть входити пшениця, чечевиця, кіноа, горіхи та інші рослинні джерела білка і вітамінів. Враховуючи вищенаведені відсотки, рецептура може варіюватися залежно від конкретного бренду та типу продукту рослинного м'яса.

За смак відповідають дріжджові екстракти, які виготовляються з неактивних дріжджів, вони в своєму складі дуже багаті білками. Шляхом сучасних технологій білки проходять процес руйнування, з яких звільняються амінокислоти, у результаті чого смак стає насиченим.

Для металевого присмаку м'яса та вирішення проблеми дефіциту заліза в раціоні людей до складу додають мінерали коджі, які добуваються природним шляхом з міцелію коджі. Коджі – це різновид грибів, який часто використовується в азійській кухні для бродіння та ферментації продуктів, таких як: sake, соєвий соус, місо та ін.

Для скріплення фаршу в стабільну масу використовують метилцелюлозу, її властивості забезпечують вегетаріанську альтернативу желатину. Для жирності та щоб фарш танув у роті використовують кокосову і соняшникову олію. Колір м'яса може корегуватися за рахунок використання соку буряка та натурального барвника з карамелі.

Отже, технологія виробництва рослинного м'яса є складною та інноваційною галуззю харчової промисловості. Ця технологія має великий потенціал для зменшення екологічного впливу та сприяння здоровому харчуванню, що робить її популярною серед вегетаріанців, веганів та людей, які стежать за своїм здоров'ям.

ПОШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСОПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Большакова В.А., к.т.н., доцент; Ільченко А.І., студентка;
Матвійчук Н.М., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Products for baby food must meet certain requirements, so the search for safe raw ingredients is an important aspect in the development of new types of meat products for children.

Харчові продукти для дітей повинні відповідати таким вимогам: наявність вітамінів і мікроелементів в широкому діапазоні для поліпшення фізіологічних функцій організму; використання сировини виключно натурального походження; стабілізація всіх якісних показників сировини і готових виробів; дотримання підвищених мікробіологічних і гігієнічних вимог; дотримання вимог збалансованого харчування відповідно до фізіологічного стану дитячого організму певної вікової групи.

Згідно рекомендаціям педіатрів, у раціоні дитини, починаючи з 6-7 мес, повинні бути присутніми м'ясо і м'ясопродукти необхідні для харчування дітей всіх віків, зокрема дітей першого року життя.

Продукти дитячого харчування на м'ясній основі підрозділяються на три основні групи: спеціалізовані продукти дитячого харчування, зокрема продукти прикорму на м'ясній основі; спеціалізовані продукти для лікувального живлення хворих дітей; продукти для дітей дошкільного, шкільного віку і підлітків.

Картопля - продукт з надзвичайно низьким рівнем ризику алергічних реакцій, що пояснює низьку алергійність клітковини і крохмалю, здобутих з нього. Це натуральний продукт, який може використовуватися при виробництві продуктів дитячого та спеціального призначення. Картопля є альтернативним джерелом крохмалю, клітковини і білка. Найбільш важлива властивість картопляної клітковини - підвищена здатність зв'язувати вологу. Здатність абсорбувати воду залежить від зовнішніх умов. Так, якщо «суміш» води і клітковини піддати механічній обробці, вага гідратованої клітковини може перевищити її власну вагу в 25-30 разів. Вологоутримуюча здатність картопляної клітковини збільшується з підвищенням температури, унаслідок чого «суміш» води і клітковини рекомендується підігріти і заварити.

Картопляна клітковина - дуже стійкий інгредієнт, який витримує низькі показники рН, стерилізацію, а також вплив низьких температур. Іншою важливою властивістю картопляної клітковини є здатність добре емульгувати жир. Це широко використовується при приготуванні водно-жирових емульсій для використання їх у виробництві різних ковбас (1:8:8 – клітковина : вода : жир). Використання картопляної клітковини в ковбасах вареного типу дозволяє поліпшити якість виробів. Крім того, збільшується вихід готового продукту, знижується ефект синерезису в продуктах, упакованих вакуумом, а також зменшуються втрати при термічній обробці ковбас.

ВПЛИВ ФЛАВОНОЇДУ КВЕРЦЕТИНУ НА МІКРООРГАНІЗМИ СВІЖОВИЛОВЛЕНОЇ РИБИ

Євлаш В.В., д-р. техн. наук, проф.; Газзаві-Рогозіна Л.В., канд. с.-г. наук, доц.;
Князев Є.І., магістрант/ (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The article presents the results of a study of the influence of the flavonoid quercetin and quercetin clathrate on microorganisms of freshly caught mirror carp during hypothermic storage at temperatures of +2 °C and 5±1 °C.

Риба – це продукт високої харчової цінності, оскільки містить білки (13–23%), жири (0,1–33%), мінеральні речовини (1–2%), вітаміни А, D, Е, В1, В12, РР, С, екстрактивні речовини і вуглеводи. Це продукт швидкого псування під час зберігання через окиснення, ендogenous ферменти та бактерії. Тому з моменту вилову до остаточної обробки вона повинна перебувати в умовах, що гальмують розвиток автолітичних та бактеріальних процесів. Швидкоплинність цих процесів залежить від температури навколишнього середовища, а також від виду риби. Щоб гарантувати якість та збереження риби при зберіганні та транспортуванні, необхідно використовувати спеціальні методи консервації.

Для дослідження був обраний короп дзеркальний (*Cyprinus carpio*) осіннього вилову, вирощений у природних водоймах Харківської області. Для експерименту відбирали свіжих коропів середньою масою 500г. Експеримент проводився в два етапи.

В експерименті використовували кверцитин та кверцетин клатрат – це водорозчинний комплекс кверцитину з 2-гідроксипропіл β-циклодекстрином, що дозволяє підвищити його біодоступність та використовувати у меншій концентрації для досягнення еквівалентного біологічного ефекту внаслідок того, що кверцетин є слабозрозумим у воді, тоді як клатрат кверцетину добре розчиняється у воді. Дослідження стану коропів дзеркальних починалось через декілька годин після вилову та транспортування. Попередньо коропів очищували від луски та потрошили, укладали на керамічні піддони та обробляли розчинами кверцетину та кверцетину клатрату різної концентрації, після чого зберігали упакованими у поліетиленових пакетах за температури +2°C протягом 6 діб (на першому етапі дослідження) та за температури +5 (±1)°C протягом 9 діб (на другому етапі дослідження). Рибу зберігали у побутовому холодильнику Liebherr CBef 4315 використовуючи BioFresh зону з температурою +2°C. Кожені 3 доби зберігання проводили оцінку мікробіологічного стану риби.

Згідно одержаних даних, наприкінці гіпотермічного зберігання риби, за температури +5 (±1)°C, з попередньою обробкою у розчинах кверцетину і кверцетину клатрату з концентраціями 2,0г/л та 0,4г/л, показник МАФАНМ знаходився на рівні 0,08–1,2x10⁴, що свідчить про свіжість риби.

Таким чином, використання розчинів кверцетину або кверцетину клатрату з концентрацією 0,4 г/л для попередньої обробки коропу дзеркального дозволяє збільшити термін зберігання риби за температури +5 (±1)°C до 9 діб при нормі не більше 2 діб та може розглядатись як потенційний спосіб збереження свіжості риби.

ВИКОРИСТАННЯ БАРОМЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ОСВІТЛЕННЯ ФРУКТОВИХ СОКІВ

Дмитревський Д.В., к.т.н., доц., Лавренюк В.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The technologies and equipment used for the processing of food liquids were analyzed and the shortcomings of the existing processes were identified. The main advantages of introducing membrane technologies into the process are given. The expediency of using ultrafiltration membranes for the process of clarifying apple juice is substantiated.

Продуктивність мембранного апарата суттєво залежить від способу обробки плодово-ягідної сировини, а також від обробки первинного соку ферментами. Для того щоб отримати необхідні дані для розробки промислової системи проводиться оцінка основної технології та випробування для підбору раціональних умов фільтрації. На сьогоднішній день широке поширення під час виробництва освітлених концентрованих яблучних соків отримав процес ультрафільтрації. В даному випадку ультрафільтрація може замінити сепаратор, кізельгуровий і пластинчастий фільтрпреси. Крім цього, ультрафільтрація замінює обробку сировини освітлюючими речовинами. Застосування ультрафільтраційної обробки дозволяє видалити тверді частинки, а також високомолекулярні компоненти, якими є крохмаль і білки. В сучасних умовах виробництва ультрафільтрація стала альтернативою, а в деяких випадках і заміною традиційного процесу освітлення, забезпечуючи при цьому більш високу рентабельність процесу і якість продукту.

На теперішній час були проведені дослідження залежності ступеня освітлення яблучного соку на ультрафільтраційних мембранних установках від діаметра пір мембран. Згідно з експериментальними даними, мембрани з діаметром пор 0,025-0,045 мкм забезпечують високу ступінь видалення колоїдних речовин при збереженні в соку вихідних кількостей цукрів, вітамінів та інших цінних розчинних речовин. Мембрани з великим діаметром пор не дозволяють отримувати необхідну ступінь освітлення. Мембрани з більш дрібними порами мають низькою пропускну здатністю. Проведені дослідження доводять, що ультрафільтрація є економічно ефективним способом освітлення, який має суттєві переваги перед традиційними процесами освітлення. Однак слід зазначити, що соки повинні піддаватися попередній обробці. Дослідження по визначенню впливу попередньої підготовки соку на швидкість і фільтруючу здатність ультрафільтраційних установок при обробці яблучного соку показали, що найбільш ефективна обробка ферментами з подальшою сепарацією.

В результаті використання ультрафільтраційних апаратів вихід продукту зростає, харчова та біологічна цінність освітлених соків не зменшується, покращується якість кінцевого продукту, що дає змогу отримувати харчові продукти з новими функціональними властивостями і високою харчовою цінністю. Встановлено, що ультрафільтраційні мембранні установки затримують колоїди, пропускаючи при цьому всі цінні компоненти соку, такі як цукри, мінерали, органічні кислоти, розчинні вітаміни та амінокислоти.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ОЛІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Шидакова-Каменюка О.Г., к.т.н., доцент; Мироненко В.О., магістрант;
Зінченко М.М., магістрант, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The activity of the oil industry is accompanied by the formation of a significant amount (up to 40%) of by-products - meal and cakes. It is promising to use meal from nuts and non-traditional oilseeds during the production of flour confectionery.

На сьогоднішній день в світі все більшого розповсюдження зазнає концепція «zero-waste» або «нуль відходів». Одним із напрямків забезпечення реалізації цієї концепції є розгляд відходів як цінних ресурсів для подальшого повторного використання, переробки і виробництва нової продукції.

У харчовій переробній галузі України вагоме місце займає олійна промисловість. Основний напрямок діяльності олійної промисловості полягає в отриманні різних видів олій. Але цей процес супроводжується утворенням значної кількості (близько 40%) побічних продуктів. Зокрема, побічними продуктами олійного виробництва є знежирена рослинна сировина – шроти та жмихи, які є цінним джерелом фізіологічно-корисних речовин: білків, харчових волокон, мінералів, вітамінів, поліфенольних сполук тощо. Не зважаючи на високу біологічну цінність, основна частка шротів та жмихів надходить на корм тваринам, а тільки 15% – до підприємств харчової промисловості. Між тим, у зв'язку з нестачею корисних речовин у щоденному раціоні харчування сучасної людини, зазначені продукти можуть бути перспективною сировиною для збагачення найбільш популярних серед населення харчових продуктів, зокрема борошняних кондитерських виробів.

Нетрадиційною сировиною, яка все частіше застосовується в олієжировій промисловості, є різні види горіхів (волоський, кедровий тощо) та олійне насіння (льон, кунжут, насіння розторопші, гарбуза та конопель тощо). Сучасні технології передбачають подрібнення шротів, що залишаються після вилучення олій, до дрібнодисперсного порошкоподібного стану. Це забезпечує високу технологічність використання таких продуктів у різних технологіях кондитерських виробів. Зокрема, добавки у вигляді порошку зручно фасувати, транспортувати, дозувати та зберігати. Особливістю шротів є низький вміст жирів, що забезпечує їх тривалу збереженість без зміни якості та низьку енергетичну цінність. За ступенем дисперсності такі добавки схожі з борошном, що зумовлює можливість їх використання саме у складі борошняних виробів. Завдяки смаковим характеристиками шроти з горіхової сировини та олійного насіння можуть гармонійно поєднуватися з кондитерськими виробами та надавати їм оригінальних органолептичних властивостей.

Таким чином використання побічних продуктів олійної промисловості, зокрема шротів з горіхів та олійного насіння, в технологіях борошняних кондитерських виробів є перспективним з позицій покращення нутрієнтного складу останніх та поліпшення їх органолептичних характеристик.

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БОРОШНА БУЛЬБ ЧУФИ

Недвіга С.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

*The functional and technological properties of chufa flour, such as granulometry, water-holding capacity, and water-absorbing capacity, were assessed. Chufa, scientifically known as *Cyperus esculentus* L.*

В технології виробництва хлібобулочних виробів оздоровчого призначення все більшої уваги приділяється нетрадиційній рослинній сировині з підвищеним вмістом фізіологічно-функціональних інгредієнтів. З огляду на хімічний склад перспективною збагачувальною сировиною є борошно з бульб чуфи, оскільки характеризується підвищеним вмістом білків (8...10%), харчових волокон (15,0...18,0%), крохмалю (20...30%), цукрів (11,0...17,5%), жирів (20,0...28,0%), вітамінів групи В, вітаміну Е, кальцію, магнію, натрію.

Відомо, що хімічний склад обумовлює функціонально-технологічні властивості сировини, що впливають на процес формування структурно-механічних властивостей тіста, напівфабрикатів, якість готових виробів, процеси зберігання, технологічні режими приготування тощо. До найбільш важливих функціонально-технологічних властивостей сировини хлібопекарського виробництва відносяться водоутримуюча (ВУЗ) та водопоглинальна (ВПЗ) здатності, що значною мірою зумовлюються її дисперсністю. Тому саме ці властивості борошна бульб чуфи (ББЧ) було досліджено з метою формування уяви про його вплив на процес приготування пшеничного тіста.

Гранулометричний склад дослідних зразків визначали за стандартною методикою за допомогою вібраційного ситового шейкера. Визначення проводили протягом 10 хв на ситах діаметром 80, 106, 125, 150, 180, 200 і 250 мкм, амплітуда вібрації становила 0,65 мм. ВПЗ та ВУЗ визначали методом центрифугування з подальшим розрахунком показників. Експериментальні дослідження проводили у трьохкратній повторності, для цього були підготовлені дослідні зразки ББЧ у чистому виді, а у якості контрольного використовували зразок борошна пшеничного.

Результати дослідження гранулометричного складу дослідних зразків показали, що борошно бульб чуфи має розмір часток понад 200 мкм, тоді як 70% часток пшеничного борошна – 50...60 мкм, а його максимальний розмір не перевищує 180 мкм. До того ж у ББЧ присутній агломераційний процес, викликаний високим вмістом жиру у добавці. ВПЗ та ВУЗ борошна бульб чуфи становлять 3,42 та 2,78 одиниць відповідно проти 2,9 та 1,85 у пшеничному борошні, що пояснюється високим вмістом речовин гідрофільної природи у дослідній добавці, а саме геміцелюлоз, целюлози, білка та крохмалю.

Таким чином, результати визначення функціонально-технологічних властивостей ББЧ показують вище значення порівняно з пшеничним борошном показників ВУЗ та ВПЗ, низьку дисперсність часток, що необхідно враховувати під час розробки технології хлібобулочних виробів для забезпечення необхідних структурно-механічних і фізико-хімічних властивостей напівфабрикатів та готових виробів.

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У СЕКТОР ОВОЧІВНИЦТВА УКРАЇНИ: НОВІ ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ

Носова Н.І. пров. інженер (ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України», м. Одеса, Україна)

The issue of the need to introduce the latest methods of processing agricultural raw materials in order to preserve them, enrich them with useful components and further use them in healthy human nutrition is highlighted.

В Україні, як і в інших державах світу, відбуваються глобалізаційні зрушення, як економічного, так і соціального і технічного напрямків. Нові виклики, які стають перед агропродовольчим сектором змушують удосконалювати технології вирощування, переробки та зберігання продукції, зокрема овочівництва. Без застосування новітніх технологій це неможливо.

Сучасною інституцією, яка займається аналізом проблем ресурсозбереження у харчовій промисловості є Римський клуб, який об'єднує вчених різних спеціальностей. У доповіді Римського клубу «Фактор чотири. Подвоєння багатства, двократна економія ресурсів» саме ресурсозбереження визначено фактором вирішення соціально-економічних проблем.

Важливим напрямком збереження продукції овочівництва є виготовлення заморожених продуктів методом криогенного заморожування при температурі мінус 35⁰С (що вдвічі нижче традиційної температури заморожування) та низькотемпературне подрібнення сировини у ємності з використанням рідкого азоту. Таке «шокове» заморожування та дрібнодисперсне подрібнення сировини дозволяє не лише зберегти, але й додатково вилучити і трансформувати біологічно активні фітокомпоненти і таким чином отримані біодобавки можна використовувати як джерело додаткового збагачення організму корисними компонентами. Таким же методом можливо виготовляти наносорбенти, які доцільно застосовувати у здоровому харчуванні. Звісно, що виготовляється така продукція має на сучасному технологічному обладнанні з дотриманням технологічного процесу і санітарно-гігієнічних вимог.

Цей метод дозволяє заморожувати хлоровмісні овочі: капусту броколі, шпинат, брюсельську капусту та ін. Заморожені таким методом овочі повністю зберігають свої корисні властивості, до того ж збільшується вміст біологічно активних речовин, хлорофілу (у 2рази), аскорбінової кислоти (у 1,3рази), β-каротину (у 3рази) порівняно з сировиною, замороженою традиційним методом та у процесі заморожування відбувається інактивація ферментативної активності. Збережені таким чином овочі можна використовувати протягом року як джерело хлорофілу і корисних компонентів. До того ж, біологічно активні речовини, що присутні у цих овочах мають протипухлинні, антиоксидантні та імуномодельючі властивості.

Цілком доцільно підкреслити, що застосування методу криогенного заморожування сировини не лише насичує організм людини корисними речовинами, зберігає сировину, а й повністю відповідає вимогам доповіді Римського клубу щодо економії ресурсів.

ПРО ВИБІР КУТА НАХИЛУ ФРИКЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ВІБРАЦІЙНОГО СЕПАРАТОРА

Богомолів О.В., д.т.н., проф., Панов В.О., асп., Богомолів О.О., асп., Григорова М.Е., Звягінцева В.О. студенти групи 51 ПЗ
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The method of determining the angle of inclination of the vibrating separating surface using the tribological properties of loose materials and the average speed on the vibrating inclined surface is considered

Для сепарації важкороздільних сипких сумішей використовують вібраційні сепаратори з фрикційними неперфорованими поверхнями.

Відомий спосіб визначення оптимального кута нахилу вібраційної сепаруючої поверхні полягає в тому, що компоненти насінневої суміші подають на віброуючу сепаруючу похилу поверхню, вимірюють середні швидкості їх переміщення в залежності від кута нахилу поверхні, а за оптимальний кут приймають, наприклад, проміжне значення між максимальним кутом підйому однієї компоненти і мінімальним кутом іншої компоненти [1]. Недоліком цього способу є порівняно низька точність, оскільки в більшості випадків відмінність кутів підйому компонент суміші досить велика і вибір оптимального кута нахилу складний без виконання додаткових експериментів Крім того, не враховується відмінність мас компонент.

Нами запропоновано новий спосіб визначення кута нахилу фрикційної поверхні вібраційного сепаратора. Для підвищення точності визначення кута нахилу вібраційної фрикційної похилої поверхні компоненти насінневої суміші подають на сепаруючу поверхню, що вібрує, і вимірюють середні швидкості їх переміщення в залежності від кута нахилу поверхні, визначають маси компонентів суміші. Будують графіки залежності середньої швидкості від кута нахилу для однієї та іншої компоненти, а оптимальний кут нахилу знаходять з урахуванням залежностей середніх швидкостей переміщення компонентів від кута нахилу за умови, що

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}},$$

де V_1 , m_1 , V_2 , m_2 – відповідно середні швидкості та маси першої та другої компонент насінневої суміші.

Висновки: Таким чином, пропонується спосіб дозволяє точніше визначити кут нахилу поверхні, що сепарує, що в кінцевому рахунку призводить до підвищення продуктивності сепарації.

Список використаних джерел.

1. Богомолів А.В. Сепарация трудноразделимых сыпучих смесей. – Харьков.: ХНТУСГ им. П. Василенко. 2013. – 308 с.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ МОЛОКА

Шевченко А.О., к.т.н., доцент,

Перевозник Р.В., Григоренко А.О., студенти ФМІ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Features of production technologies of products based on milk, which is a widely used product, are given. It is noted that milk is the main raw material for the production of pasteurized milk, cream, kefir, cheese, yogurt, etc. Considered the production of cream and sour milk cheese.

Продукція широкого вжитку – це продукти харчування, які споживаються людиною з метою задоволення основних потреб організму в поживних речовинах, енергії та воді. Ці продукти мають бути доступними споживачам на ринку, магазинах та супермаркетах і є основою повсякденного харчування. До них відносяться хліб, молоко, яйця, м'ясо, риба, овочі, фрукти, крупи, цукор тощо.

Для людини важливо споживати різноманітну харчову продукцію, щоб забезпечити організм необхідними поживними речовинами та зберегти здоров'я. Так, молоко, що виробляється фермерськими господарствами є основною сировиною для виробництва пастеризованого молока, вершків, кефіру, сирів, йогурту тощо. Продукція цієї групи є невід'ємною частиною харчування та має великий попит. Виробництво продукції на основі молока є важливою складовою галузі харчової промисловості.

Пастеризоване молоко та вершки – це продукція з молока, що підлягає знежиренню та нормалізації. На промислових підприємствах вершки виготовляють за допомогою центрифуг. Молоко зливають в центрифугу, де воно обертається з високою швидкістю. Це призводить до розділення жирної та білково-лактозної частин молока. Жирна частина збирається на поверхні центрифуги та знімається з неї. Отриманий жир нагрівається, щоб відокремити вершки від молочної сироватки. Потім вершки охолоджують до потрібної температури та пакують у тару для зберігання та транспортування.

Кисломолочний сир – це продукт, який виготовляється шляхом ферментації молока та подальшого зняття сироватки. Процес виробництва кисломолочного сиру починається з додавання спеціальних молочнокислих бактерій та ферментів до молока. Після достатньої тривалості ферментації утворюється згусток – сирна маса. Цей згусток перетворюється у сироватку та сир за допомогою відокремлювальних процесів. Сироватка, яка залишається після відокремлення сиру, видаляється, а згусток збирається та формується у відповідну форму, де він може піддаватись додатковому обробленню, такому як пресування, соління або додавання спецій для підвищення смаку. Після завершення процесу оброблення сир може бути охолоджений та запакований для зберігання та транспортування.

Таким чином, продукція на основі молока є частиною здорового та збалансованого харчування. Важливим технічним аспектом її виробництва є використання сучасного технологічного обладнання, що обов'язково має бути автоматизованим. При цьому необхідним є дотримання стандартів якості та безпеки харчових продуктів, зокрема HACCP та ISO 22000.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ОБСМАЖУВАННЯ КАВОГО ЗЕРНА

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,
Пивовар Р.Ю., Штанопруд І.О. здобувачі вищої освіти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The peculiarities of the process of roasting coffee beans are considered, and the classification of coffee according to the method of roasting beans is given.

В Україні зростає культура споживання кави, збільшується попит на високоякісну каву. Люди стають більш освіченими щодо видів кави, способів її приготування та сортів. Аромат кави неможливо переплутати з чимось іншим. Він може бути терпким, солодкуватим, гірким, карамельним, шоколадним, а також наділеним іншими нотками та особливостями. Насправді одні й ті ж зерна при різному ступені та інтенсивності обсмажування можуть отримати абсолютно різний букет смаків.

Зелені свіжі зерна кави не мають традиційних якостей. Їм притаманний трав'янистий смак та аромат. Під час обсмажування вони втрачають вологу та збільшуються. Поступово зернята набувають гарного карамельно-шоколадного відтінку. Інтенсивність кольору залежить від ступеня обсмажування. Використовують спеціальне обладнання для обсмажування зерен кави – ростери на газовому та електричному обогріві

Існує класифікація кави за способом обсмаження зерен: скандинавська обжарка — сама м'яка, зерна має світло-коричневий колір, температура обробки 195° - 205° C, після віденської обжарки кави набуває шоколадно-коричневий колір, температура 206° - 218° C, французька обжарка робить зерна темно-коричневими, а смак — трохи гірким, температура 219° - 234° C а от після італійського обсмажування кава стане чорно-коричневою, а смак — гірким, але дуже виразним. температура 235° - 250° C Такий відтінок кави виходить завдяки сахарозі, котра в ній міститься і під дією температури карамелізується.

Під час термічної обробки повністю змінюється структура зерняток, починають виділятися ефірні олії, які відповідають за насиченість та багатий кавовий аромат. Цікаво, що один і той же сорт при різних температурах та кількості циклів обсмажування може мати відмінні смак та аромат. Тому даний процес дуже складний і відповідальний.

Досвідчений спеціаліст повинен враховувати особливості кожного сорту та дотримуватись всіх важливих критерії для цього обробітку. Тільки в такому разі вийде повністю розкрити унікальний та багатий потенціал кожного зернятка. Обсмажування є ключовим етапом в виробництві кави, який визначає її смак, аромат і характер.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА: СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯКІСНОГО НАСІННЯ

Бредихін В.В., к.т.н., доцент;
Повассар Г.С., магістр, Макаренко О.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The article examines the evolution of grain crops, their protection and the influence of modern technologies on the process of grain production in Ukraine. It emphasizes the importance of effective seed separation and machine calibration to maintain quality and production efficiency. Additionally, the issue of grain injury during processing is discussed.

Еволюція зернових культур забезпечила зернину надійним захистом від агресивного впливу навколишнього середовища, вона захищена декількома оболонками, тому, при природньому способі відділення дозрілого зерна, травмування останнього практично зведено до нуля.

Однак, з розвитком машин, обладнання та технологій післязбиральної обробки зерна, машини стають все більш високопродуктивні та більш агресивні за своїм впливом. Збільшення продуктивності процесу виробництва зерна неможливе без інтенсифікації процесу кожної технологічної операції. Об'єм виробництва зерна обмежено вирішенням проблеми покращення якості насіннєвого матеріалу (НМ).

Для ефективного виконання процесу, машини технологічної лінії комплексно налаштовані на раціональні кінематичні режими у відповідності до фізико-механічних властивостей матеріалу, що обробляється. Недотримання цієї вимоги призводить до значного зниження якості насіння та економічної ефективності процесу.

Технологічний процес післязбиральної обробки зерна обумовлює багаторазовий механічний вплив робочих органів машин технологічної лінії, на частинку матеріалу, що може викликати значне їх травмування, в залежності від технології обробки, фізико-механічних властивостей матеріалу та культури, може досягати показника – 75% та вище.

За густиною насіння можна ефективно виділити хворе та травмоване зерно, або зерно не основної культури, яке за геометричними розмірами максимально наближене до зерна основної культури (важковідокремлювана домішка).

Список літератури

1. Бредихін В.В., Богомолів О.В., Сліпченко М.В., Кісь-Коркіщенко Л.В., Іващенко С.Г., Ірклієнко В.І., Черняєв О.О., Тікунов С.Р. Наукові основи ошадливої підготовки насіння з поліпшеним біологічним потенціалом: монографія. Харків, Діса+, 2023. 401 с.

ЕНЕРГООЩАДЛИВІ ТЕХНОЛОГІЇ – ЗАПОРУКА УСПІХУ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА

Богомолів О.В. д.т.н., проф., Денисенко С.А., к.т.н., доц., Горбаньов А.П.,
к.т.н., доц., Іващенко С.Г., к.т.н., доц., Синюк Б.В., Хардіков В.В.,
Починський К.В., Карпович А.Д., магістранти
(ДБТУ. м. Харків, Україна)

The expediency of using energy-saving technologies in the processing of agricultural raw materials is considered.

В складних умовах сьогодення своєчасна переробка сільськогосподарської сировини та виробництво готової продукції на харчових підприємствах малої потужності набуває все більшої актуальності як для безпеки життєдіяльності своїх працівників, так і стосовно дотримання виконання операцій технологічного процесу з метою забезпечення кількості та якості продукції, що випускається.

Вітчизняні виробники – керівники підприємств повинні забезпечувати не тільки безпечні умови праці для своїх працівників, але й слідкувати за дотриманням енергоощадливих технологій та раціональним використанням технологічного обладнання, приймаючи міри з економії енергоносіїв, сировинних ресурсів з урахуванням збереження екосистеми певного регіону.

Технологічна взаємодія сировини, напівфабрикатів та готової продукції обумовлюється фізико-механічними, структурно-реологічними та біохімічними властивостями вищезначених продуктів та функціональними і технічними характеристиками як одиниць обладнання, що застосовується, так і робочих органів цього обладнання, приймаючи до уваги можливу його модернізацію з метою подальшої інтенсифікації процесів первинної переробки сировини, основних технологічних та фінішних операцій.

Однією з можливих причин зменшення продуктивності машиноапаратурної лінії є можливе тимчасове припинення технологічного процесу у разі нестачання електроенергії до підприємства через виникнення об'єктивної небезпечної ситуації в Україні. Якість готової продукції в такому екстремому випадку не повинна погіршуватись за рахунок аварійного вмикання резервних енергоносіїв та використання енергоощадливих технологій.

Проведені студентами-магістрантами на кафедрі ОПХВ дослідження під керівництвом проф. Богомоліва О.В. показують доцільність впровадження енергоощадливих технологій у сучасне виробництво [1, 2].

Список використаних джерел.

1. Богомолів О.В., Іващенко С.Г., Бойко Е.В., Науменко Е.В., Бочарніков І.О., Караченко Д.А. Сепарація насіння сої за пружними властивостями. «Молодь і технічний прогрес в АПВ» –Х: ДБТУ, 2023. –С. 512-513.
2. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Навчальний посібник. –Харків, «Міськдруку»: –2014. –254с.

ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ТЕРМОСТАТУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ ІНДУКОВАНОГО ТЕПЛОМАСООБМІНУ

Ходаковський О.О., здобувач вищої освіти (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper considers the possibility of performing such technological operations as cooling and thermostating using the device, which uses the effect of induced heat and mass transfer. The basic diagram of this device is considered.

Протягом останнього сторіччя споживання енергії в світі зросло в 25 разів. На теперішній час в індустріально розвинутих країнах воно становить $300 \cdot 10^9$ Дж на одного жителя. При цьому слід відмітити, що енергетична потужність світового виробництва подвоюється кожні 12 років, а обсяг промислового виробництва – кожні 15 років. Виходячи з цього, на сучасному етапі розвитку галузей промисловості країн світу існує необхідність пошуку рішень проблем ефективного використання енергетичних ресурсів за умови забезпечення вимог до екологічності виробництв.

Одними із операцій, які застосовуються на виробництві та які характеризуються достатньо високими витратами на процес тепло- та масообміну, а також складністю обладнання для їх реалізації, є операції охолодження та термостатування. В роботі розглянуто можливість виконання таких технологічних операцій як охолодження та термостатування із застосуванням апарата (рис.1), в якому використовується ефект індукованого тепломасообміну (ІнТМО).

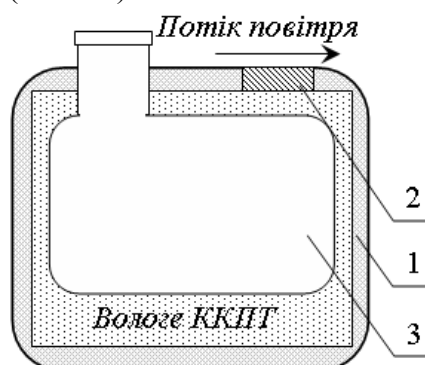


Рис.1. Схема апарата для охолодження та термостатування з використанням ефекту ІнТМО: 1 – термостат; 2 – обтюратор; 3 – ємність для сировини, яка підлягає охолодженню або термостатуванню

Ці операції реалізуються завдяки наявності високих градієнтів температури в колоїдному капілярно-пористому тілі (ККПТ) у внутрішньому виділеному об'ємі термостата під час ефекту ІнТМО. Різниця температур між шарами волого ККПТ всередині термостата під час ІнТМО на відстані 5...10 мм може досягати 50...60% від температури термостата (за температури термостата менше 100 °С). Термостатування реалізується завдяки такій особливості ефекту ІнТМО, як сталість температури рідини за умови наявності визначеної її кількості у внутрішньому виділеному об'ємі термостата. При цьому процес кипіння рідини відсутній навіть за температури термостата більшої за температуру кипіння даної рідини.

THE DROPLETS SIZE DISTRIBUTION OF THE MAYONNAISE SAUCE EMULSION: THE METHODOLOGY OF MEASUREMENTS BY LASER DIFFRACTION

Чепурняк М.С., студент; Сачко А.В., к.х.н., доцент
(Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича,
м. Чернівці, Україна)
Губський С.М., к.х.н., доцент, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Для визначення реального розподілу крапель за розміром є доцільним розведення емульсії водою без ультразвукової обробки (викликає руйнування флокул з заниженням середнього значення діаметру крапель D_{43}) та додавання диспергатора (сприяє розширенню піку об'ємного розподілу з отриманням завищених значень D_{43}).

Measuring the size of emulsion drops plays an important role in food production. The main reason for this is a strong dependence on product taste and consistency on droplet size. At the same time, the size of the emulsion droplets is directly related to the viscosity, which allows not only to monitor changes in stability over time, but also to preliminarily model the properties of emulsions.

This study presents the results of determining the size of mayonnaise sauce particles using a PSA 1190 laser diffractometer (Anton Paar, Austria). The object was low-fat mayonnaise sauce, with aquafaba from commercial white canned beans as an emulsifier instead of egg yolk. The purpose was a comparative assessment of the prospects of using ultrasonic treatment and adding 2 % wt. solution of anionic surfactant sodium dodecyl sulphate (SDS) on the parameters of the volume distribution D_{43} of drops by size. In addition to classical particle size determination without ultrasonic treatment, an experiment with sonication 1 minute before measurement and 1 minute during measurement was performed.

The volume distribution of the diluted mayonnaise emulsion particles is described by a monomodal curve with a pronounced peak corresponding to droplets with a diameter of about 6.0 μm . Under the influence of ultrasonic treatment, large flocks and unstable aggregates are destroyed. As a result, the number of smaller particles in the system increases. The consequence of this is the displacement of the position of the maximum on the volume distribution curve towards particles of smaller diameter.

Under the SDS influence, dispersion of the system increases due to the forces of electrostatic repulsion between emulsion droplets and surfactant anions. This process is accompanied by a broadening of the peak of the volume distribution and a shift of the maximum towards particles with a diameter of 6.5–8.5 μm . Thus, the addition of SDS changes the picture of the real droplet size distribution.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ

Желева Т.С., к.т.н., доцент;

Щербак К.О., студентка; Кармазов О.І. студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The meat processing industry is the basis of the food complex of Ukraine. Today, it, like any other branch of the food industry, faces a number of problems.

Одна з головних проблем, що стоять перед суспільством в наш час, це забезпечення населення продуктами харчування. Харчування є одним з найважливіших факторів, що має основний вплив на здоров'я, працездатність, стійкість організму до впливу екологічно шкідливих чинників, активність і тривалість життя людини.

М'ясопереробна галузь становить базис продовольчого комплексу України. Вона відіграє значну роль у вирішенні продовольчого фонду України, забезпечуючи споживача свіжим м'ясом, субпродуктами, ковбасними виробами, копченостями, м'ясними консервами та напівфабрикатами. Сучасна м'ясопереробна галузь, як і будь-яка інша галузь харчової промисловості, сьогодні стикається з рядом проблем.

Перехід на маловідходну переробку сировини, надходження м'яса з низьким хімічним складом та функціонально-технологічними властивостями, установка нового технологічного обладнання, потреба в конкурентоспроможній продукції, а також інші причини зумовлюють необхідність постійного оновлення асортименту за рахунок розробки рецептур і технологій м'ясопродуктів нових видів. Асортимент, структура і їх склад зазнають значних змін відповідно до вимог науки про харчування, положення про концепцію здорового харчування і економічного стану суспільства.

Успіх сучасних технологій м'ясопереробної галузі залежить від якісних показників і привабливого зовнішнього вигляду продукту, бо сьогодні споживач все більше звертає увагу на якість продуктів та їх відповідність звичкам і національним традиціям. Вирішити це завдання можуть натуральні харчові добавки, що володіють високою харчовою та біологічною цінністю, поліпшують зовнішній вигляд, ніжність, соковитість, смак і аромат готового продукту.

Так, концепція сучасної переробки м'ясної сировини включає в себе створення технології комплексної обробки сировини під потреби ринку. В основу нових технологій покладено якість за хімічним і морфологічним складом, за органолептичними показниками та харчовою цінністю, за технологічними і структурно-механічними властивостями, а також збільшення терміну зберігання продукту.

Таким чином можна дійти висновку, що в сучасній м'ясопереробній галузі знаходять застосування різні способи поліпшення якості харчових продуктів і вдосконалення технологічного процесу. Тому, розробка і виробництво м'ясних продуктів з натуральними харчовими добавками сьогодні є новим з напрямів сучасної м'ясопереробної галузі.

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСТЕРИЗАЦІЙНИХ УСТАНОВОК ТРУБЧАТОГО ТИПУ

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,
Яременко А.С., Пивовар Р.Ю. здобувачі вищої освіти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The issue of improving the process of heat treatment of milk and ways of modernizing tubular pasteurization installations, which will lead to production efficiency and reduce energy consumption, are considered.

Молочна промисловість є одним з найважливіших секторів аграрної економіки України. Виробництво молока та молочних продуктів є важливим джерелом доходу для сільських господарств та регіонів країни. Удосконалення та модернізація технологічного обладнання в молочній промисловості може покращити якість продукції, підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати і збільшити конкурентоспроможність компаній.

Одними із головних шляхів у цьому напрямку є покращення теплових процесів обробки сировини. Удосконалення трубчатих пастеризаційних установок у молочній промисловості може покращити ефективність процесу пастеризації, забезпечити безпеку продукції та знизити витрати енергії.

А саме, встановлення сучасних систем автоматичного контролю та регулювання температури та часу пастеризації дозволить точно дотримуватися рекомендованих параметрів, що є важливим для зниження ризику забруднення продукції патогенами мікроорганізмами. Використання більш ефективних систем теплової обробки, таких як технологія короткої часової пастеризації (HTST) або ультра-пастеризація, може допомогти зменшити час, необхідний для обробки молочних продуктів, і тим самим підвищити продуктивність трубчатих установок.

Впровадження систем теплової рекуперації дозволяє використовувати тепло, що виділяється під час процесу пастеризації, для попереднього нагріву сировини або підігріву води, що входить у виробничий процес. Покращення ізоляції трубопроводів допомагає знизити втрати тепла і енергії під час транспортування продукту через систему пастеризації.

Використання трубопроводів виконаних із сучасних високоякісних і енергоефективних матеріалів допомагає знизити ризик корозії та зберегти якість продукції.

Встановлення системи моніторингу та управління, яка відстежує параметри пастеризації в реальному часі, дозволяє оперативно реагувати на будь-які зміни в процесі та попереджувати можливі проблеми. Удосконалення трубчатих пастеризаційних установок у молочній промисловості може включати в себе ряд інноваційних підходів для покращення ефективності, енергоефективності, безпеки та зменшення витрат.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ КАВ'ЯРЕНЬ

Карпенко Л.К. к.т.н., доцент,
Яременко А.С., Штанопруд І.О. здобувачі вищої освіти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The question of the specifics of the technical equipment of modern coffee shops is considered, the role of the coffee shop as a socio-cultural object of a catering establishment is revealed.

Кавовий бізнес в Україні пройшов значний шлях розвитку протягом останніх десятиліть. Зростання культури споживання кави, зміна у смаках споживачів, відкриття нових кав'ярень та розвиток кавової індустрії в цілому стали помітними тенденціями. Спостерігається тенденція розширення мережі кавових крамниць, кав'ярень, мобільних точок продажу, станцій самообслуговування у різних містах та регіонах України.

Для забезпечення відповідних умов комфортабельності закладів, виконують їх оснащення. Загальну базу матеріально-технічного оснащення кав'ярень формують наступні групи: технічне оснащення – барні стійки, лінії реалізації продукції та напоїв, меблі, столовий посуд та білизна; устаткування – механічне, холодильне, теплове, ваговимірювальне, технічно-технологічне; інвентар – різні види барного інвентарю.

Основним видом обладнання кав'ярні є барна стійка, її форма визначає загальний інтер'єр зали кав'ярні і залежить від її конфігурації. Пряма стійка у вигляді букв Г, П додає бару строгий вигляд. Такі стійки обладнуються у вестибюлях, холах готелів. У барах, які працюють у нічний час, краще встановлювати стійку у вигляді підкови або зигзагу. Це дозволяє створити приємну, незвичайну обстановку для відпочинку.

Стійка бару складається з двох частин: верхньої-менш широкої, що призначена для подавання напоїв і страв, і нижньої більш широкої, поверненої всередину; яка є робочим місцем бариста. У барну стійку можуть бути вмонтовані холодильні шафи, льодогенератор, мийна раковина для посуду зі скла. На стійці та за нею розміщуються кавоварка, фризер для виготовлення м'якого морозива, міксер для коктейлів, соковижималка, тостер, ростер, касовий апарат. Біля барної стійки для відвідувачів встановлюються високі табурети з м'якими обертовими сидіннями та підставками для ніг.

Кількість місць за стійкою залежить від її довжини. У залах кав'ярень використовуються дво- або чотиримісні столики круглої, квадратної, прямокутної форми; оригінальні стільці, дивани, крісла. Кава стала не лише смачним напоєм, але й символом стилю життя.

Молодь, особливо у великих містах, все частіше відвідує кав'ярні, де можна не лише насолодитися кавою, але й працювати, влаштовувати зустрічі та відпочивати.

СЕКЦІЯ 5

НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬГОСПМАШИНОБУДУВАННІ

ВПЛИВ РОЗМІРУ ЗЕРНА НА ТВЕРДІСТЬ СТАЛІ 10

Бондаренко О.О., магістрантка, Ключко О.Ю., д.т.н., проф.
(ДБТУ, м. Харків, Україна, sbondarenko12k@gmail.com)

The relationship between the hardness of metals measured by the Brinell and Vickers methods, as well as the values of the Brinell hardness at the yield point of $HB_{0.2}$ with the grain size was experimentally investigated. The obtained dependence equation turned out to be similar to the relationship of the yield strength $\sigma_{0.2}$ with the grain size, according to the Hall-Petch formula.

Проведено експериментальні дослідження щодо впливу розміру зерна на значення твердості за Віккерсом і Брінеллем та твердості за Брінеллем на границі плинності. Експерименти проводили на сталі 10. Різний розмір зерна отримували шляхом проведення різних видів термічної обробки.

Після термічної обробки шліфів було підготовлено для аналізу мікроструктури та визначення розміру зерна [1]. Середній розмір зерна визначали за допомогою двох способів – ручного та автоматизованого підрахунку [2]. На рис.1 представлено результати комп'ютерного дослідження зразка зі сталі 10 після відпалу (нагрів до 800°C, витримка 30хв).

Значення твердості за Брінеллем визначали за допомогою індентора $D = 2.5$ мм під навантаженням $F = 187.5$ кг і витримкою під навантаженням 5 с. Значення твердості границі плинності визначали індентором $D = 10$ мм. Твердість за Віккерсом вимірювали під навантаженням $F = 10$ кг.

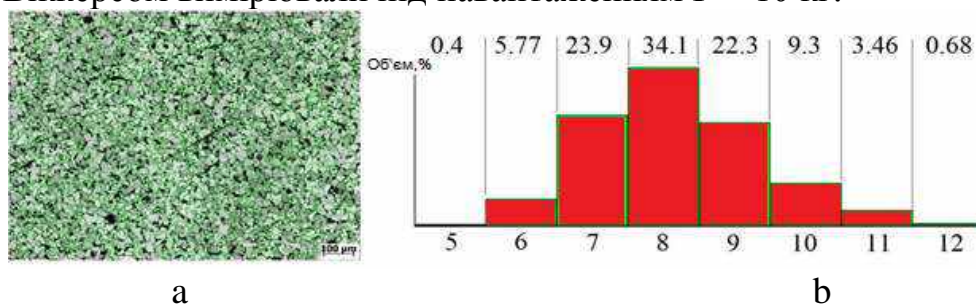


Рисунок 1. Результати визначення параметрів мікроструктури зразка: а – фотографія мікроструктури, $\times 100$; б – гістограма розподілу зерен за номерами

Далі, на кожному зразку визначали значення твердості за Брінеллем HB , твердості на границі плинності $HB_{0.2}$, а також твердості за Віккерсом $HV10$.

За результатами проведених експериментів встановлено, що значення твердості за Брінеллем HB , твердості на границі плинності $HB_{0.2}$, а також твердості за Віккерсом $HV10$ для сталі 10 збільшуються при зменшенні середнього розміру зерна, при цьому залежність твердості на границі плинності $HB_{0.2}$ від розміру зерна описується аналогічно до рівняння Холла-Петча.

Список використаних джерел: 1. ДСТУ 8972:2019 Сталі та сплави методи виявлення та визначення величини зерна. – ДП «УкрНДНЦ», 2019

2. Оценка структурообразования при деформации в малоуглеродистых сталях /Т.С.Скобло, Г.Я. Безлюдько, та інш. //Сталь. – №9, 2014. – С.65-70.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОСУМІСНИХ ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛІВ В ЯКОСТІ ІМПЛАНТАНТІВ В МЕДИЦИНІ

Платков В.Я., доктор фіз.-мат. наук, проф. Буренко М.Г., магістрант
(СНУ ім. Володимира Даля)

Provides a brief overview of biocompatible porous materials as medical implants. Comparison and analysis of various porous metals, alloys and polymers shows that porous titanium nickelide and alloys based on it are most suitable for medical implants.

Для успішного функціонування імплантатів в організмі необхідно використання таких матеріалів, які мають еластичні властивості та деформуються відповідно до закономірностей еластичної поведінки тканин організму, викликають мінімальну реакцію оточуючих тканин, тобто. володіють високою біохімічною та біомеханічною сумісністю з тканинами, є пористою проникною системою та залежно від виду тканин мають заданий розподіл пор за розмірами, добре змочуються рідкими середовищами організму, що дозволяє тканинній рідині, еритроцитам та остеолітичним клітинам проникати в пори.

Існує велика кількість пористих матеріалів медичного призначення. У цій роботі проведено аналіз такого роду матеріалів, виділено найбільш перспективні групи та окремі пористі матеріали. Зіставлення властивостей таких матеріалів дозволило виділити дві групи: нікелід титану NiTi і сплави на його основі та біосумісні, біорозкладні пористі полімерні матеріали. Ефективність використання NiTi пов'язана з його унікальними властивостями відповідати закону запізнення біологічних тканин виявляти високі еластичні властивості, змінювати форму при зміні температури та напруги

Пористий NiTi має унікальну біохімічну і біомеханічну сумісність з тканинами і, у зв'язку з цим, здатний тривалий час існувати в організмі, зберігаючи свої функціональні можливості. Пористий NiTi та сплави на його основі (TiNiMoFe) можуть бути отримані методами порошкової металургії: дифузійне спікання порошку NiTi - для дрібних виробів, самопоширюючийся високотемпературний синтез (СВС) порошків Ti, Ni, Mo, Fe - для більш великих напівфабрикатів. Для застосування в медицині пористий NiTi - матеріал, у якому пористий простір має важливе функціональне значення, тому що в процесі використання воно заповнюється тканинними рідинами та живими тканинами організму. Металева матриця входить у комплексну взаємодію з ними, включаючи механічну, електрохімічну, теплову, гідродинамічну. Одержаний методом СВС пористий NiTi має середній розмір пор в діапазоні від 100 до 600 мкм, пористість – від 30 до 80%. Однак для медичних цілей потрібні пористі матеріали з певним розподілом пор за розмірами. Пористий NiTi є високопористим матеріалом з одним і бімодальним розподілом. близьким до нормального, що відповідає вимогам, що висуваються. Особливо слід відзначити відмінність прояву ефекту пам'яті форми литого NiTi від такого в пористому NiTi, що дозволяє різко розширити область його медичного застосування.

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ПОЛІМЕРНО-КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Деркач О.Д., к.т.н., доцент; Макаренко Д.О. к.т.н., доцент;
Вітер В.А., магістрант, (ДДАЕУ, м. Дніпро, Україна)

The work considers the development and justification of the composition of polymer-composite materials for tribocouplers of agricultural machinery

Сучасне сільгоспмашинобудування застосовує значне різноманіття деталей, що виготовляються із полімерно-композитних матеріалів (ПКМ). При цьому, більшість вихідних матеріалів для їх виготовлення – закордонного виробництва. Широкомасштабне вторгнення росії в Україну призвело, не тільки до збоїв у логістичних шляхах постачання таких матеріалів, але й до різкого зростання попиту (для військової сфери) на ПКМ конструкційного призначення. Тому, забезпечення машинобудування конструкційними матеріалами вітчизняного виробництва є актуальним завданням сьогодення. Одними із матеріалів конструкційного призначення є ПКМ на основі поліаміду 6 та вуглецевого волокна.

В роботі запропоновано використовувати поліамід 6, вуглецеве волокно (ВВ) та мастило ПМС-400 для створення ПКМ. Компоненти вводили в структуру полімерної матриці на вдосконаленому одношнековому екструдері ЕКГ-45 за температури 260°C. Умовні позначення матеріалів мають вигляд УПА-6-20-1, де два останні значення – відповідно вміст ВВ та мастила ПМС-400 в структурі ПКМ. Результати дослідження ударної в'язкості одержаних матеріалів наведено на рис. 1.

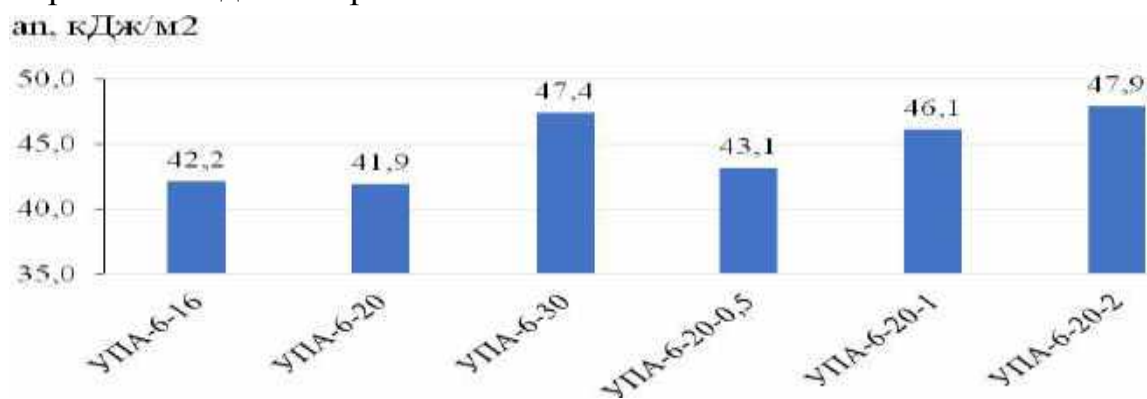


Рис. 1. – Залежність ударної в'язкості від вмісту компонентів в ПКМ

Встановлено, що введення мастила ПМС-400 в структуру ПКМ призводить до зростання ударної в'язкості. Введення 2 мас. % ПМС-400 в УПА-6-20 (20 мас. % ВВ) дозволяє одержати матеріал, що має ударну в'язкість на рівні з матеріалом, що містить 30 мас. % ВВ. Це дозволяє зменшити собівартість ПКМ без погіршення його характеристик. Крім того, введення мастила в структуру ПКМ, дозволяє зменшити його вологопоглинання та отримати більш стабільні геометричні розміри готових виробів (деталей).

НОВИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ДИСПЕРСНОСТІ СТРУКТУРИ ГЕТЕРОГЕННИХ СПЛАВІВ

Клочко О.Ю., д.т.н., проф.; Воронов О.С., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна, aleksandr.voronov1998@gmail.com)
Mariia Bilinska, Ph.D., collaborator, Jagiellonian University, 171, Orla street, 30-244, Kraków, Poland

This study addresses the growing demand in modern industry and science for the development and enhancement of methods for analyzing material structures to optimize their properties and manufacturing processes. A key focus lies in evaluating the structural dispersion of heterogeneous alloys, crucial for understanding and controlling their characteristics. Leveraging the development of a method for analyzing digital metallographic images of the studied phases of heterogeneous alloys, energy parameters are employed to capture the diversity of their components.

У сучасному світі промисловості та науки постійно зростає потреба у розробці та вдосконаленні методів аналізу структури матеріалів для оптимізації їх властивостей та процесів виготовлення. Важливим аспектом у цій галузі є оцінка дисперсності структури гетерогенних сплавів, яка дозволяє краще зрозуміти та контролювати їх характеристики. Ця робота ґрунтується на розробці методу аналізу цифрового металографічного зображення досліджуваних фаз гетерогенного сплаву [1]. Для опису структури сплаву було використано енергетичні параметри, які дозволяють врахувати різноманітність його складових. Основа методу це аналіз довжини ланцюжків пікселів, що репрезентують різні структури сплаву. Потім будуємо гістограми кожної з досліджуваних фаз, що дозволяє більш повно оцінити розподіл структурних елементів у матеріалі. Для обчислення енергетичних параметрів застосовуємо математичні операції, такі як лапласіан та дивергенція, що дозволяє врахувати різні аспекти структури сплаву [2].

Проведені дослідження показали, що термічна обробка значно впливає на дисперсність структури гетерогенних сплавів. Було виявлено відмінності у значенні функції потужності дисипації для різних типів сплавів, що свідчить про відмінності у їх структурі та характеристиках. Ці результати дозволяють краще зрозуміти вплив процесів виготовлення та експлуатації на властивості матеріалу. Методи оцінки дисперсності структури гетерогенних сплавів є важливим інструментом для контролю та оптимізації їх властивостей. Вони дозволяють врахувати різноманітність структурних елементів та аспектів, що робить їх ефективним інструментом у дослідженнях матеріалів. Подальші дослідження в цій галузі дозволять поглибити наше розуміння процесів у гетерогенних сплавах та розвинути точніші методи контролю їх властивостей. Результати аналізу відкривають нові перспективи для розуміння та оптимізації властивостей гетерогенних сплавів та вказують на необхідність подальших досліджень у цій галузі.

Література: 1. Voronov, O.S., Klochko, O.Yu. Programs for Studying the Structure of Metal Alloys. Матеріали МНТК «Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні» (м. Одеса, 6-7 грудня 2023р.), Одеса: 2023, С.53-54.

2. Skoblo T.S., Klochko O.Yu., Belkin E.L., Sidashenko A.I. Development of New Approaches to Estimation of the Structure Formation in High-Chromium Cast Iron. Industrial laboratory. Diagnostics of materials. 2017;83(5):27-38

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ШЛЯХІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ «ШЕСТЕРНЯ»

Бантковський В.А., доцент; Гребенюк І.І., студент, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The methods of improving the technology of production of gears, gear wheels, as well as technologies, methods, devices for the production of thin-walled non-rigid parts, which will make it possible to raise the production of gears to a new level that meets modern requirements, namely the transfer of high torques with smaller overall dimensions of the gear pair.

Під час виготовлення шестерень (зубчастих коліс, сателітів), у процесі їхнього виробництва, виникають проблеми, пов'язані із забезпеченням точності розміру та форми евольвентного профілю, отвору шестерні, а також їхнього відносного розташування одна відносно другої.

Під час термічної, або хіміко-термічної обробки (цементация, загартування тощо) шестерні виникає викривлення її поверхонь, з'являється похибка ексцентриситету. Для зменшення цієї похибки в технологічний процес після термічної обробки вводять фінішні операції (шліфування базових і робочих поверхонь). Під час виконання цих операцій через сили закріплення (затиску) з'являються похибки форми поверхонь, тобто виникають похибки форми через затиск (закріплення) заготовки.

Таку проблему можливо розв'язати за допомогою застосування спеціальних пристосувань, налагоджень, а також «м'яких» режимів різання. У виробництві для остаточної обробки центрального отвору шестерні здебільшого застосовують дві схеми затиску (закріплення, базування):

- 1) за евольвентним профілем через настановні (калібровані) ролики в самоцентрувальному патроні
- 2) за зовнішнім контуром шестерні (без настановних роликів) у самоцентрувальному патроні.

Перша схема затиску є найоптимальнішою, тому що вона забезпечує короткий розмірний ланцюг між отвором і ділильною окружністю шестерні. У разі застосування другої схеми затиску потрібно додатково підвищувати точність проміжної бази (зовнішній діаметр), що призводить до зайвих матеріальних затрат, а також при такій схемі затиску виникає більше деформацій. Під час використання схеми затискання шестерень за евольвентним профілем для досягнення найкращого ефекту необхідно врахувати в технологічному процесі та технологічному оснащенні поопераційне центрування заготовок за евольвентним профілем, а не за циліндричним отвором, або зовнішнім діаметром. Це потребуватиме перенесення операції протягування шліцьового отвору, або шліфування круглого отвору після хіміко-термічної обробки. Не варто забувати про похибки, які будуть викликані внаслідок закріплення (затиску) заготовки шестерні. У цій проблемі об'єктом дослідження є контур отвору шестерні. Описані вище прийоми дадуть можливість для переходу на новий, вищий рівень виробництва шестерень, сателітів, зубчастих коліс, що відповідатиме сучасним вимогам, а саме передаванню більших крутних моментів при менших габаритних розмірах зубчастої пари.

ВПЛИВ НЕМЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ НА ЯКІСТЬ НАПЛАВЛЕНОГО ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО МЕТАЛУ

Захаров А.В., аспірант; Рибалко І.М., д.т.н., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Non-metallic inclusions, microscopically small particles of non-metallic matter, are almost inevitable companions of modern industrial metals and alloys. They are formed as a result of the chemical interaction of impurities with metal and alloying additives during the crystallisation process. The chemical composition of carbides, nitrides, oxides, sulfides, phosphides and their combinations includes carbonitrides, complex oxides (aluminosilicates, ferrous silicates, calcium silicate inclusions, siliceous glass, etc.), as well as intermetallics (especially when welding dissimilar metals).

Причиною утворення неметалевих включень є різке падіння розчинності елементів у металі при зменшенні його температури. Це характерно для металів і в рідкому, і в твердому стані. Неметалеві включення – це надлишковий (проти розчинного в твердому металі) вміст домішок у вигляді їхніх хімічних сполук з металом основи і між собою.

Неметалеві включення відіграють у сплавах подвійну роль. Такі включення, як, наприклад, карбіди, а також деякі нітриди й оксиди, у контрольованій кількості та за заданого складу відіграють позитивну роль, підвищуючи експлуатаційні характеристики сплавів: міцність, зносостійкість, жаростійкість тощо. Однак більшість неметалевих включень шкідливі, оскільки підвищують крихкість металів (нітриди, оксиди, фосфіди), викликають утворення кристалізаційних тріщин (сульфіди, оксиди, карбіди).

Неметалеві включення можуть бути округлої форми (силікати, сульфідні), у вигляді частинок із гострими краями (корунд, нітриди), плівок (сульфіди, силікати) тощо. Кількість і розміри неметалевих включень визначаються складом електродного металу та флюсу, а також швидкістю кристалізації. Збільшення вмісту в металі і флюсі домішок (кисню, сірки, фосфору, азоту) призводить до збільшення кількості включень, а зменшення швидкості кристалізації – до збільшення швидкості кристалізації та збільшення їхніх розмірів.

Тугоплавкі неметалеві включення, наприклад, оксиди цирконію, алюмінію і титану утворюються за високих температур, що перевищують ліквідус металу. Вони можуть стати центрами кристалізації металу і тим самим чинити на нього модифікуючу дію. Однак більшість неметалевих включень виникає після того, як утворилися кристаліти металу. Механізм утворення неметалевих включень має дифузійний характер. Домішки, розчинність яких у твердій фазі нижча, ніж у рідкій, витісняються в шар концентраційного ущільнення, а за пористого і дендритного зростання в міжосьовий простір.

Концентрація домішок зростає, що створює сприятливі термодинамічні умови для хімічної взаємодії їх між собою і металом основи. Зародки включень, що утворюються, зростають у результаті дифузії в них домішок з навколишнього розплаву. Тому більшість неметалевих включень розташовується на границях між кристалами. Заходи боротьби проти неметалевих включень полягають у зменшенні вмісту в наплавленому шарі домішок: кисню, сірки, фосфору, азоту.

НАСТІЛЬНИЙ ФРЕЗЕРНИЙ ВЕРСТАТ ПОРТАЛЬНОГО КОМПУНУВАННЯ

Кузнецов Ю.М., д.т.н., проф., Кобець І.Р., студент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ

Abstract. *Based on the analysis of table-top milling machines with CNC from various manufacturers, the modular layout and design of the portal table-top milling machine with computer control are proposed.*

Анотація. На основі аналізу настільних фрезерних верстатів з ЧПК різних виробників запропоновані на модульному принципі компонування і конструкція портального настільного фрезерного верстата з комп'ютерним керуванням.

В умовах викликів «Індустрія 4.0» верстатобудування, як ключова галузь машинобудування, грає важливу роль у розвитку промисловості та національних економік. У змінному сучасному світі, зростаюча конкуренція, швидкі зміни в технологічному ландшафті і загальний перехід до цифрової індустрії ставлять перед верстатобудівними підприємствами ряд складних завдань.

Розвиток промисловості та її галузева структура визначають стан індустріального та технологічного рівня економіки країни, ефективність її виробництва, стабільність, сталість розвитку та економічну незалежність держави.

Проведений аналіз сучасного ринку інструментів і обладнання для малого та середнього виробництва, який свідчить про існування багатьох виробників, що спеціалізуються на малогабаритних верстатах. Це обладнання відзначається високою мобільністю, компактністю та зручністю в експлуатації.

На ринку малогабаритних верстатів з ЧПК можна зустріти такі компанії як ПП «АНДІС-ТЕХНО», CNC Machines, Raptor CNC, AST3D.

Авторами запропонована удосконалена конструкція настільного фрезерного верстата на базі раніш створеного в КПП мод. CNC-250. Його переваги: жорсткість конструкції, як замкненого каркасу; використання лещат для затиску деталей, що обробляються; висока точність переміщення мотор-шпинделя з фрезою.

Верстат має комп'ютерне керування і призначений для гравіювання, а також фрезерної обробки таких матеріалів, як: модельний віск, дерево, пластик, текстоліт, бронза, дюраль і т.д. Верстат може використовуватися в таких сферах, як: ювелірне виробництво, приладобудування, виготовлення рекламної продукції, сувенірне виробництво, виготовлення плат і т.д.

Для приводів подач використовуються придбані в Китаї крокові електро-двигуни. У якості трансмісії використовується кульково-гвинтова передача. У якості кінцевих датчиків використовуються сенсори індуктивного типу. Верстат доцільно використовувати в навчальному процесі при підготовці фахівців вищого гатунку.

РОЗГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ КУВАННЯ ГАКІВ З ПІДВИЩЕННЯМ ЇХ ЯКОСТІ

Чухліб В.Л., д.т.н., професор, profdnepro@gmail.com;

Колісник К.Д., аспірант, kolesnik2195@gmail.com

(НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна)

In the work, an overview of technological modes of forging hooks with a large load capacity is carried out. The main task of the research is to improve the quality of hooks with a large load capacity using computer modeling and experimental research on the development of technological modes of forging.

В роботі проведено огляд технологічних режимів кування гаків великої вантажопідйомності. Гаки великої вантажопідйомності застосовуються при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт - як універсальні вантажопідйомні пристрої. Вони є дуже важливою частиною для вантажопідйомних машин і механізмів, тому що витримують всю масу вантажів. Будь-яка проблема при використанні гака може призвести до нещасних випадків. Тому виготовлення гаків великої вантажопідйомності повинне виконуватися за технологічними вимогами. Виготовляють гаки великої вантажопідйомності методом кування, штампування та клепання (пластинчасті гаки) [1].

Отже головним завданням дослідження є покращення якості гаків великою вантажопідйомністю з використанням комп'ютерного моделювання та експериментального дослідження та розробки технологічних режимів кування.

Виконане дослідження стосується гаків великої вантажопідйомності, які виготовляють методом кування. Кування поділяється на два види - ручне кування і машинне кування. До основних операцій кування належать - протягування, осаджування, висаджування, прошивання, гнуття, кручення, рубання. Деякі з цих операцій застосовують для кування гаків. Для оцінки якості отриманого гака проводяться механічні випробування. До вимог якості продукції, яка отримується куванням, відносять показники твердості, пластичності, міцності та в'язкості [2], [3]. Виходячи з технологічних умов виготовлення гаків показники якості можуть бути суттєво поліпшені за рахунок розробки раціональних режимів кування.

Література:

1. Вплив форми кованиго однорогого гака на його ефективність / Г. Д. Портнов, А. А. Тихий, В. В. Дарієнко, В. В. Пукалов // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки : Зб. наук. пр. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – Вип. 4 (35). – с. 127 – 133.
2. Основи творення машин / М.Я. Бучинський, О.В. Горик, А.М. Чернявський, С.В. Яхін (За редакцією О.В. Горика). – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. – 448 с.
3. An overview of forging processes with their defects /Mahendra G. Rathi, Nilesh A. Jakhade. // Government College of Engineering, Aurangabad, Maharashtra, India./International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 4, Issue 6, June 2014, page 1.

МАШИННІ ЛЕЩАТА З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМ ЗАТИСКОМ

Кузнецов Ю.М., д.т.н., проф., Крикун Н.П., студентка

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Based on the analysis of vices of various designs and different purposes, a machine vice with an electromechanical clamp drive is proposed, which automates the operation of the CNC machine tool and facilitates the work of the adjuster.

Широке розповсюдження на металорізальних верстатах, в механоскладальному виробництві і побуті мають лещата різних конструкцій, які в основному мають постійну структуру і один кінематичний ланцюг від приводу до затискних елементів – губок. Наявність одного кінематичного ланцюга знижує коефіцієнт корисної дії (ККД) і потребує додаткових втрат енергії (при механізованому приводі) або мускульної роботи робочого (при ручному приводі).

Актуальним стає розробка нових універсальних лещат з перемінною структурою, яка має два і більше кінематичних ланцюгів, дає можливість суттєво розширити функціональні можливості (широкоуніверсальність, широкодіапазоність, адаптація до об'єкта будь-якої форми. Це буде сприяти конкурентоздатності машинобудування в Україні і полегшить працю людей при ремонтних роботах і в побутових умовах. Дуже цікавими є фрактальні лещата з ручним приводом, що запатентовані в США ще в 1913р.

Відомі різні класифікації лещат, в одні з яких наведені наступні ознаки: конструктивне виконання губок (з однією рухомою губкою, з плаваючими губками, з двома рухомими губками-самоцентруючі, з трьома губками-однією нерухомою та двома рухомими); вид передатно-підсилюючого механізму (гвинтовий, ексцентриковий, клиновий, зубчастий, пружинний, комбінований), по можливості обертання (неповоротні, з поворотом навколо однієї осі, з поворотом навколо двох взаємно перпендикулярних осей); за способом переналагодження (перестановкою губок, переміщенням від приводу); за кількістю кінематичних ланцюгів (один, два, більше двох); по виду джерела енергії (ручний, гідравлічний, пневматичний, пневмо-гідравлічний, електричний, комбінований).

Про актуальність створення і застосування прогресивних конструкцій лещат свідчить той факт, що в теперішній час цим займаються багато фірм, серед яких, наприклад, «Микротех» (Україна), Allma (Франція), Röhm та Kabel Schlepp (Німеччина), Allen (Італія), ВАУМ (Індія), Matrix (Китай) та інші, які спеціалізуються на протяжі багатьох років по розробці і виробництву технологічного оснащення різних видів. З метою встановлення сучасного рівня техніки авторами був проведений патентний пошук згідно ДСТУ 3575-97 «Патентні дослідження. Основні положення і порядок проведення» по країнам США, Франції, Англії, Польщі, СРСР, Росії, Болгарії і України. Аналіз виконаних раніше досліджень свідчить про наступне:

В практиці вже використовують лещата з двома кінематичними ланцюгами. В цих конструкціях перший кінематичний ланцюг призначений для вибору зазору між заготовкою і губками за рахунок ручного або механізованого приводу, а в якості другого кінематичного ланцюга використовуються гідравлічні і електромеханічні перетворювачі. До сих пір відсутні теоретичні основи створення слюсарних і машинних лещат, які побудовані з використанням генетико-морфологічного підходу.

Проведені раніше дослідження були присв'ячені силовим і жорсткісним характеристикам машинних лещат, а також використанню плинних і сипучих середовищ в затискних елементах, але відсутній єдиний методологічний підхід до проектування універсальних лещат, в тому числі з електромеханічним затиском.

СТРУКТУРНА МОДИФІКАЦІЯ ПОРИСТОГО ФТОРОПЛАСТА-4 ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ СКЛАДІВ ПОРОУТВОРЮВАЧА

Калюжний О.Б., к.т.н., доц., Марченко М.М., магістрант.

(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In this work, the influence of the composition of the porogen on the morphology and properties of porous polytetrafluoroethylene-4 was investigated. It was found that with an increase in the NaHCO_3 content in the porogen, the morphology of the pores changes, which can affect the properties of the porous material.

Еволюція аграрного сектору України передбачає широке застосування стійких до агресивних середовищ матеріалів, включаючи пористі полімерні матеріали. Однією з провідних тенденцій у галузі полімерних матеріалів є дослідження та розробка пористих матеріалів на основі фторопласта-4. Оптимальна каркасна структура пористого матеріалу повинна мати велику пористість з взаємопов'язаною системою пор.

Застосування методу сольового вилужнювання дозволяє утворювати пористі структури з регульованими розмірами пор і пористістю за допомогою контрольованої концентрації та розміру пороутворювача.[1] Часто в якості пороутворювача використовується натрій хлорид (NaCl) [2]. Інший підхід полягає у використанні частково газифікованого пороутворювача, такого як гідрокарбонат натрію (NaHCO_3).

Встановлено, що склад вилужнюваного пороутворювача впливає на морфологію та механічні характеристики пористого фторопласта-4. Зі збільшенням вмісту NaHCO_3 у складі формувача пор морфологія пор різко змінюється: пори набирають неправильну форму (рис.1в).

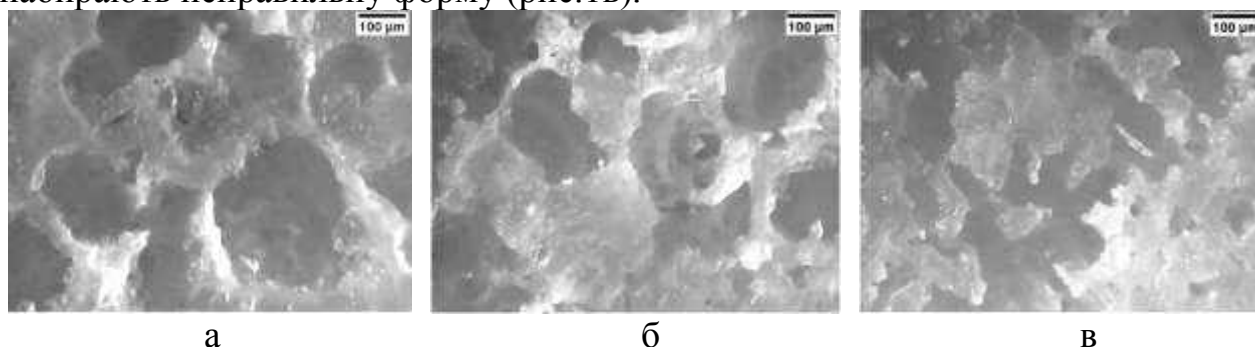


Рис.1. Морфологія порової структури фторопласта-4 (пористість 80%):
а - 100С; б - 75С25Н; в - 100Н.

Таким чином, властивості пористого фторопласта-4 формуються його поровою структурою, яка, в свою чергу, визначається складом формувача пор.

Література

1. S. Mane, S. Ponrathnam, N. Chavan. Can. Chem. Trans. **4**(2), 210 (2016), DOI:10.13179/canchemtrans.2016.04.02.0304.
2. A.B. Kalyuzhny, T.L. Karpova, B.G. Kalyuzhny, V.Ya. Platkov. Funct. Mater. **6** (2), 25 (1999).
3. O. B. Kaliuzhnyi, V. Ya. Platkov. Iran. J. Mater. Sci. Eng. **17** (2), 13 (2020), DOI: 10.22068/ijmse.17.1.13.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ НАПОВНЮВАЧІВ У ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЯХ З РТФЕ ДЛЯ АНТИФРИКЦІЙНИХ ЗАСТОСУВАНЬ

Калюжний О.Б., к.т.н., доц., Могильченко Д.А., магістрант.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The article investigates the influence of various fillers on the properties of PTFE compositions, which have high potential for anti-friction applications. The research confirms that the use of combined fillers contributes to the improvement of hardness and wear resistance of the materials.

РТФЕ - синтетичні термопластичні полімери, що відносяться до класу фторолефінів (продукти полімеризації фторпохідних олефінів). РТФЕ значно перевершує інші полімерні матеріали за антифрикційними властивостями та є найбільш перспективним для застосування як основа антифрикційних матеріалів, які працюють без змащення. Однак він має ряд недоліків: високий коефіцієнт термічного розширення та низьку механічну міцність.

Одним із перспективних шляхів подолання цих недоліків є введення в РТФЕ різних наповнювачів, які комплексно покращують властивості полімера.

Оптимальний комплекс властивостей наповнених РТФЕ визначається вибором наповнювача за дисперсією, топологією його поверхні, співвідношенням наповнювача та полімера, технологією змішування наповнювача з полімером та технологією переробки отриманої композиції в виробі. У кожному випадку важливо обрати як вид наповнювача, так і його кількість. У якості наповнювачів для РТФЕ композицій застосовуються матеріали, що витримують температуру спікання полімера (370–380 °С). Найбільш поширені наповнювачі можна поділити на такі групи:

- порошкові - металеві (мідь, нікель, бронза);
- мінеральні (кварц, скляний порошок, кераміка);
- органічні (графіт, вугілля);
- волокнисті (скловолокно, графітове волокно);
- тканинні (скляні тканини, графітові та базальтові тканини).

Наповнювачі можна вводити в РТФЕ кожен окремо або в різних комбінаціях (комбіновані наповнювачі) в залежності від призначення композицій. З метою збільшення твердості і зносостійкості, а також зниження собівартості виробів з РТФЕ в склад полімерних композицій вводилися різні наповнювачі (графіт, вугілля). Проведені дослідження показали, що застосування суміші наповнювачів дозволяє без зміни міцностей зразків збільшити твердість і зносостійкість.

Варто зауважити, що наведена в даній роботі інформація не охоплює всього різноманіття матеріалів, які використовуються як наповнювачі РТФЕ, і не надає повного опису їх характеристик. По-перше, це пов'язано з великою кількістю проводимих на даний момент розробок щодо підвищення ефективності вже застосованих і пошуку нових сировинних матеріалів для отримання РТФЕ високої якості з оптимальними властивостями для різних цілей.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ З ЧАВУНІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

Науменко О.А., студент. Сайчук О.В., д.т.н., професор
(ХДППФК ім. В.І. Вернадського, м. Харків, Україна)

The efficiency of modern machinery engineering is not possible without ensuring a consistently high level of its production. In addition, the cost of energy resources has increased significantly in recent years and costs for the production of cast iron castings have increased significantly in recent years. It is known that the quality of such products significantly depends on the initial charge, its continuity, and contamination with various impurities, non-metallic inclusions, and changes in chemical composition.

У машинобудуванні важливе місце займає використання виливків з чавунів які мають тонкі стінки. В більшості випадків це, корпусні деталі з сірих і високоміцних чавунів з пластинчастим та кулястим графітом. Сучасне машинобудування характеризується постійним підвищенням рівня робочих параметрів і одиничної потужності машин і агрегатів, використанням високих тисків, швидкостей і температур, що веде до жорсткіших вимог до фізико-механічних властивостей сплавів, серед яких широке поширення одержали високоміцні чавуни. В останні роки основними вимогами до металопродукції є такі показники якості, як конкурентоспроможність, надійність і довговічність.

Розв'язання проблеми підвищення конкурентоспроможності і довговічності сільськогосподарських машин, а також пневмо- і гідроапаратури приводів та іншого устаткування в умовах інтенсифікації виробництва вимагає використання конструкційних матеріалів з високими фізико-механічними, технологічними і експлуатаційними властивостями, до яких відносяться сірі та високоміцні чавуни з кулястою, вермикулярною формою графіту, вуглецеві і леговані сталі. Вимоги до конструкційних матеріалів безупинно зростають. Крім міцності, пластичності і твердості все більше значення набувають такі механічні властивості, як опір втоми при динамічних і знакозмінних навантаженнях, ударна в'язкість і зносостійкість.

Саме ці механічні характеристики в деяких випадках визначають вибір конструкційного матеріалу для литих деталей відповідального призначення і технологічний процес їх виробництва. Особливу увагу потрібно приділяти таким важливим деталям як корпусні та гільзи циліндрів, які в умовах виробництва виготовляють із сірих чавунів і мають нестабільну якість. Також важливим завданням є встановлення причини таких відхилень і розробка пропозиції по їхньому усуненню.

Особливістю процесів виробництва багатьох корпусних виливків полягає в тому, що необхідно забезпечити в них оптимальні характеристики структури і фізико-механічні властивості у масивних і тонких стінках, не знижуючи заданої розмірної точності, геометричної та технологічної твердості. При цьому, потрібно здійснити необхідний добір таких умов охолодження, щоб у стовщених стінках виливків була достатня щільність, задана мікроструктура, відсутні пористість, чорні плями, відбіл, неспаї, значні залишкові напруження та тріщини в тонких стінках. В той же час необхідно забезпечити високу рідкотекучість розплаву.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПОНОВОК ВЕРСТАТІВ АГРЕГАТНО-МОДУЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ МНОЖИНИ ОТВОРІВ

Пермяков О.А., д.т.н., професор; Нікорич С.М., магістрант
(НТУ «ХП», м. Харків, Україна)

The features of designing technological layouts of metal-cutting machines of aggregate-modular design for processing parts with groups of holes forming a dense packing are analyzed.

Досить часто об'єктами обробки багатопозиційних верстатів агрегатно-модульної конструкції є деталі з великим числом отворів, які можуть відрізнятися розмірами, варіантами розміщення на одній або декількох сторонах деталі, величиною міжцентрової відстані (рис.1).

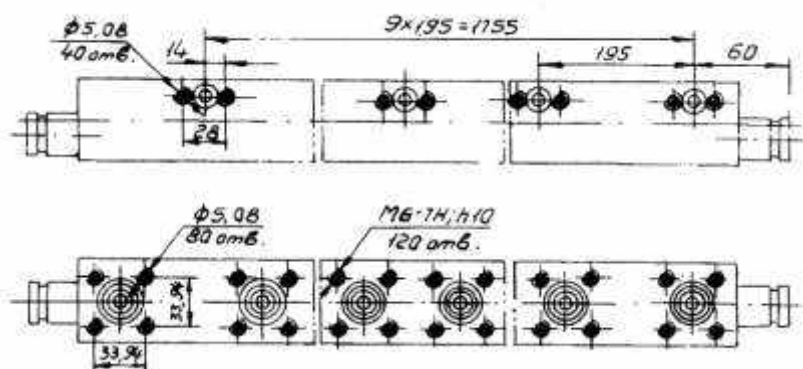


Рисунок 1 - Приклад деталі з групами отворів, що утворюють щільну укладку

При проектуванні технологічної та конструкторської компонок багатопозиційних верстатів агрегатно-модульної конструкції досить типовою є задача раціонального розподілу безлічі ріжучих інструментів по позиціях обробки і, відповідно, об'єднання їх в багатошпindelні насадки або коробки. Подібне завдання завжди вирішується при необхідності обробки груп отворів з паралельними осями. Проблему в цьому випадку визначає обмеження на число інструментів в насадці або коробці, яке визначається осьовим зусиллям різання і обертовим моментом, що допускаються. Крім того, завдання розподілу групи отворів в одній насадці, або в декількох, пов'язане з конструктивним обмеженням величини міжцентрової відстані між шпинделями, що визначається діаметрами підшипників опор шпинделів.

Проведений аналіз деталей з групами отворів, особливостей синтезу технологічних компонок та проектування багатоінструментальних наладок багатопозиційних верстатів і багатошпindelних насадок. Складено та описано алгоритм розміщення багатошпindelної обробки безлічі отворів з паралельними осями на багатопозиційних верстатах. Змодельовані та оцінені за продуктивністю різні варіанти технологічних компонок верстатів агрегатно-модульної конструкції з обробки груп отворів, що утворюють щільну укладку.

Проведено аналіз конкуруючих варіантів компонок та обраний оптимальний варіант за критеріями більшої продуктивності та меншій собівартості обробки деталі. Для цього варіанта наведений приклад вибору багатошпindelних насадок та різального інструменту для оснащення верстату.

РЕВЕРСИВНИЙ ІНЖИНІРИНГ ДЕТАЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ 3D ДРУКУ

Пермяков О.А., д.т.н., професор; Павлов Д.М., магістрант
(НТУ «ХП», м. Харків, Україна)

The features of designing technological layouts of metal-cutting machines of aggregate-modular design for processing parts with groups of holes forming a dense packing are analyzed.

Сучасний розвиток інформаційних технологій у машинобудуванні надає альтернативу існуючим процесам виготовлення деталей. Можливість створення 3D-моделей виробів (рис.1) методами ручного комп'ютерного графічного дизайну або за рахунок 3D-сканування, їх подальший експорт до САМ систем та використання методів традиційного виробництва (на основі верстатів з ЧПК) або методів адитивного виробництва (3D-друк) значно спрощує процес технологічного проектування та виготовлення деталі.

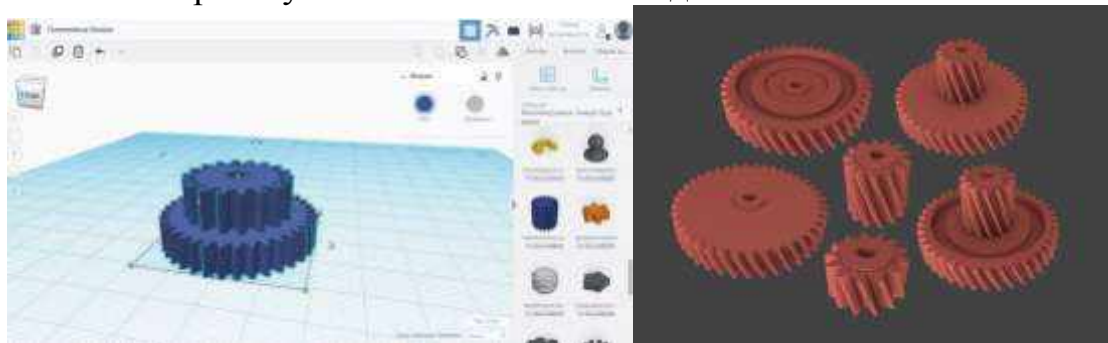


Рисунок 1 - Цифрова модель для 3D - друківаних об'єктів

3D-друк або «адитивне виробництво» – процес створення цілісних тривимірних об'єктів практично будь якої геометричної форми на основі цифрової моделі. 3D-друк заснований на концепції побудови об'єкта шарами, що послідовно наносяться та відображають контури моделі. Фактично, 3D-друк є повною протилежністю традиційних методів механічної обробки коли формування вигляду виробу відбувається з допомогою видалення зайвого матеріалу (так зване «субтрактивне виробництво»).

Реверсивний інжиніринг (реверс інжиніринг, зворотне проектування, reverse-engineering) – процес створення точної копії об'єкта за вже існуючим зразком. Зворотне проектування деталей потрібне, коли необхідне: відновлення втрачених деталей; відновлення зношених або деталей, що вийшли з ладу; збереження інформації про об'єкти для їхнього подальшого ремонту чи відтворення. Реверс-інжиніринг прискорює та спрощує виробничі процеси. За допомогою сучасних високоточних технічних рішень – 3D-сканерів та програмного забезпечення – метод забезпечує кілька важливих переваг. Швидкість - багаторазове прискорення вимірювань порівняно з класичним методом: від кількох днів за кілька годин чи хвилин. Точність – сканування дозволяє уникнути накопиченої помилки при знятті розмірів. Універсальність - відтворення геометрії будь-якої складності та виробу практично будь-яких габаритів. Контроль при проектуванні – швидка та наочна перевірка відхилення геометрії виробу від 3D-моделі у спеціалізованих програмах.

СХЕМА КУВАННЯ КОЛІНЧАТОГО ВАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ КОВАЛЬСЬКОГО ІНСТРУМЕНТУ ПЕРЕЖИМКИ

Чухліб В.Л., д.т.н., проф.,

завідувач кафедри КМІТ (НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна);

Палієнко В.О., аспірант кафедри КМІТ (НТУ «ХПІ», м. Харків, Україна)

The publication considers a scheme of forging large-sized crankshafts using a forging tool of crimping, which makes it possible to approximate the shape of the forging to the shape of the crankshaft.

Keywords. *forging, crankshaft, crimping, deformation pattern*

Існують різноманітні способи виготовлення колінчастих валів. Одним з таких способів є кування, яке включає в себе певну послідовність операцій та переходів [1]. При цьому великогабаритні колінчасті вали виробляються виключно шляхом кування, що має свої переваги, такі як спрощення форми отриманого виробу, але це призводить до збільшення витрат металу. Була розроблена схема деформації при куванні, яка дозволить виготовляти поковки великогабаритних колінчастих валів з використанням ковальського інструменту пережимки.

Дослідження процесу кування з використанням пережимки дозволило отримати залежності між відстанню та глибиною впровадження пережимки і зміною геометричних параметрів заготовки, а також впливати на нерівномірність розподілу деформації при отриманні поковок великогабаритних колінчастих валів.

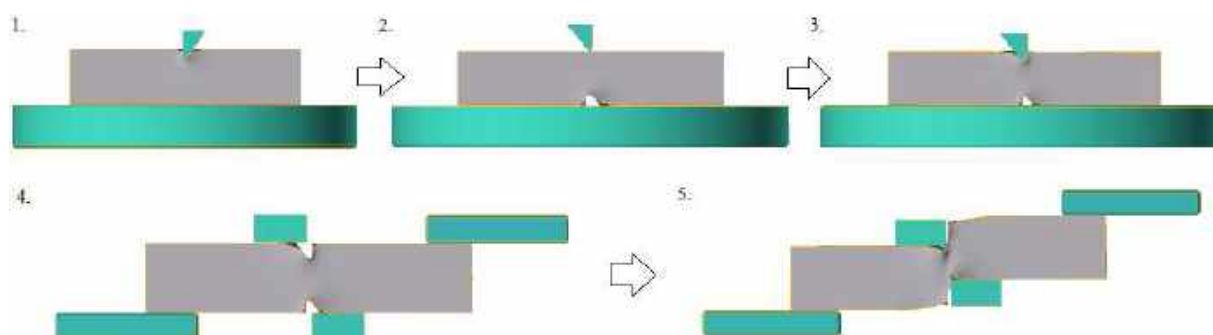


Рис. 1. Схема кування колінчастого валу за допомогою ковальського інструменту пережимки.

Список літератури:

1. Атлас технологических процессовковки крупных поковок (часть 3) / Л.Н. Соколов, И.С. Алиев, О.Е. Марков, Л.И. Алиева – Краматорск: ДГМА, 2007. - 172 с.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГНУТИХ ПРОФІЛІВ КОРИТОПОДІБНОГО ПЕРЕРІЗУ З МАЛО-ПЛАСТИЧНИХ СТАЛЕЙ ПІДВИЩЕНОЇ МІЦНОСТІ

Тришевський О.І., д.т.н., професор, Чавикін М.М., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A new technology for the production of trough-shaped profiles from high-strength steels has been developed, the principal feature of which is to increase the plastic properties of the metal during the profiling process as a result of comprehensive compression of the billet in closed roll gauges.

Останнім часом у зв'язку з дедалі зростаючими вимогами щодо розширення сортаменту та підвищення якості гнутих профілів, які випускають, зокрема коритоподібного перерізу, виникла потреба в освоєнні сортових гнутих профілів із заготовки з підвищеною міцністю, а, отже, низькою пластичністю і гранично малими радіусами в місцях вигину [1]. Використовуючи відомі схеми формування і типові калібрування валків, отримати такі профілі без поверхневих дефектів, тріщин і розривів у місцях заокруглень, практично неможливо.

Розроблено нову технологію виробництва коритоподібних профілів зі сталей підвищеної міцності принциповою особливістю якої є підвищення пластичних властивостей металу в процесі профілювання та запобігання руйнуванню профілю в результаті всебічного стиснення заготовки в закритих калібрах валків. Процес формування передбачає формоутворення коритоподібного профілю за три етапи.

На першому етапі формування передбачається формозміна полоси, ширина якої більша за ширину розгортки готового профілю, на хвилясту заготовку з відносним радіусом хвиль щонайменше 3 - 5. При цьому хвиляста заготовка обтискається по товщині в межах пружних деформацій і одночасно стискається в тангенціальному (поперечному) напрямку (зі зменшенням попередньо збільшеної по ширині розгортки профілю) в закритих калібрах. **На другому етапі** забезпечується поперечне стиснення місця вигину (зі зменшенням ширини заготовки) в закритих калібрах і переміщення надлишку металу з попередньо зігнутої стінки профілю під час її випрямлення. **На третьому етапі** хвиляста заготовка переформовується в коритоподібний профіль шляхом осадження з одночасним стисненням по всій ширині в закритих калібрах і обтисненням по товщині. Причому, місця вигину в чистових переходах обтискаються більшою мірою, ніж інші ділянки.

Дослідження деформованого стану металу на всіх ділянках формування дали змогу: а) - на першому етапі формування одержати аналітичні залежності для визначення приросту ширини розгортки в кожному проході; б) на другому етапі формування - визначити приріст ширини в місцях згину в результаті переміщення металу з боку суміжної ділянки, що випрямляється, за якої забезпечується потрібне стиснення; в) на третьому етапі формування - визначити товщину заготовки в місці вигину після обтискання в розглянутому проході.

Встановлені залежності використані під час розроблення калібрування валків і технології формування коритоподібного профілю якоря реле 56,5 x 8,5 x 13,5 x 1,8 мм з мало-пластичної релейної сталі.

1. Jicai Liang, Chuandong Chen, Ce Liang, Yi Li, Guangyi Chen, Xiaoming Li, and Aicheng Wang. / One-Time Roll-Forming Technology for High-Strength Steel Profiles with “ \square ” Section. *Advances in Materials Science and Engineering* Volume 2019, Article ID 6505914, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2019/6505914>.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФРЕТИНГ-КОРОЗІЇ НА РУХОМІ З'ЄДНАННЯ КЛИНОПАСОВИХ ВАРІАТОРІВ

Лисенко С. В., старший викладач; Шовчко Є.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The technological methods of protecting the moving joints of V-belt variators are outlined. The study of the effectiveness of the developed coatings and measures to protect movable joints from the harmful effects of fretting - corrosion was analyzed.

Забезпечення вільного переміщення рухомих шківів на валах при малих зазорах є істотним чинником в проблемі підвищення надійності і довговічності клинопасових варіаторів.

Внаслідок коливання ширини по довжині клинового паса та виникнення штовхоподібних навантажень при обертанні рухомих шківів у місці контакту рухомого диска з валом виникають високочастотні вібрації з відносним переміщенням як в осьовому напрямку, так в напрямку обертання. Ці переміщення в умовах недосконалого мастила служать причиною утворення в з'єднанні так званої фретинг - корозії.

В результаті на з'єднаних поверхнях маточин, дисків утворюються вироблення, що служать джерелом шуму при роботі варіаторів, а окислені продукти зносу ущільнюють зазор в з'єднанні, що призводить до втрати його рухливості. На сполучених поверхнях маточина - вал утворюються вироблення, що служать джерелом шуму при роботі варіатора, а продукти зносу, що окислилися ущільнюють зазор в з'єднанні і призводять до втрати його рухливості, відбувається заклинювання рухомих шківів.

Найчастіше втомно - корозійне пошкодження поверхні здебільшого виявляється на деталях варіаторів, що мають шліцьові з'єднання [1].

В результаті дії зовнішнього навантаження і можливого мікропереміщення поверхонь відбувається пластична деформація матеріалу, яка інтенсифікує корозійні процеси на контакті. Причому переважна корозія поверхні відбувається в складках деформаційного рельєфу.

Для максимально зменшення можливості виникнення фретинг-корозії необхідно: зменшити мікрозміщення, зменшити силу тертя; зосередити ковзання в проміжній зоні; підвищити твердість однієї з деталей, використовувати оптимальні конструктивні рішення; підбирати матеріали контактних пар; знизити агресивність середовища (використовувати мастильні матеріали, інгібітори корозії). Зменшити коливальні переміщення сполучених поверхонь шляхом збільшення натягу пресових посадок, використання демпферних пристроїв, тощо.

Список літератури

1. В. Кухтов., С. Лисенко. Рухомі з'єднання клинопасових варіаторів та шляхи підвищення їх надійності. Збірник наукових праць. Випуск 18(32). Книга 1. Сільськогосподарська техніка та інформаційно-керуючі засоби: випробовування, прогнозування, конструювання. Дослідницьке., 2014. Україна.

СЕКЦІЯ 6 ІННОВАЦІЇ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ РЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЛЬМОВИХ СИСТЕМ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛЕЙ

Автухов А.К. д.т.н., проф., Александров В.С. студент 4 курсу
(ДБТУ, м. Харків)

The work considers the main aspects of maintenance of brake systems of passenger cars.

Обслуговування гальмівної системи легкового автомобіля є ключовим аспектом забезпечення безпеки та ефективності його експлуатації.

Для підтримки гальмівних систем легкових автомобілів у працездатному стані необхідно своєчасно виконувати наступні операції: проводити перевірку товщини гальмівних дисків або барабанів, гальмівних колодок або башмаків, рівня гальмівної рідини, гальмівних шлангів та трубок та за необхідності виконувати ремонт або регулювання гальмівної системи.

Перевірка товщини гальмівних дисків або барабанів здійснюється відповідно до рекомендацій заводу-виробника транспортного засобу. Якщо товщина гальмівних дисків або барабанів знизиться нижче за мінімальну допустиму, ці деталі підлягають заміні.

Так само, як і з дисками або барабанами, гальмівні колодки або башмаки слід перевіряти на зношування відповідно до інструкцій з технічного обслуговування та ремонту транспортного засобу. Якщо вони зношені або мають нерівномірне зношування, їх слід замінити.

Рівень гальмівної рідини слід регулярно перевіряти. Якщо рівень занадто низький, це може свідчити про наявність перебігів або інших проблем із гальмівною системою.

Гальмівні шланги та трубки слід перевіряти на наявність тріщин, протікання або інших пошкоджень, які можуть призвести до втрати тиску в системі.

Перевірка стану та робочого вільного ходу гальмівних поршнів є важливою частиною обслуговування гальмівної системи. Якщо поршні застряють або працюють неправильно, це може призвести до нерівномірного тиску на гальмівні колодки або башмаки.

У разі виявлення ситуації, коли при гальмуванні транспортний засіб нерівномірно або не ефективно реагує на дії водія, виникає потреба у регулюванні чи ремонті окремих її вузлів.

Важливо виконувати ці перевірки та обслуговування відповідно до рекомендацій виробника автомобіля та з використанням відповідних інструментів та обладнання.

РОЛЬ ВАКУУМНИХ НАСОСІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Автухов А.К., д.т.н., професор, Бабак О.О., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Among the wide range of food products, a special place is occupied by products produced using vacuum pumps, especially dairy products and dried fruits.

Необхідність задоволення попиту населення на продукти харчування ставить перед агропромисловим комплексом України завдання збільшення їх виробництва.

Серед широкого асортименту продуктів харчування особливе місце займають товари, що виробляють з використанням вакуумних насосів, особливо молочні вироби та висушені фрукти.

При виробництві такої продукції значущим стає питання ефективного використання потенціалу вакуумних насосів у технологічних процесах, таких як сушіння рослинної сировини, доїння корів та зберігання готової продукції. Це дозволяє оптимізувати виробничі процеси, забезпечуючи високу якість та економічну ефективність всього виробничого циклу.

На основі великих багаторічних досліджень, а також досвіду використання вакуумних насосів у різних технологічних процесах, таких як сушіння продуктів харчування, доїння та зберігання продукції, було виявлено, що в реальній практиці продукція часто не відповідає необхідній високій якості та рівню конкурентоспроможності. Нераціональне застосування вакуумних насосів при сушінні призводить до значних витрат енергії та збільшеної тривалості процесу, а у разі доїння корів — до низки проблем, включаючи нестабільність вакууму, що може спричинити захворювання на мастит у тварин та зниження надойв молока. Ці фактори наголошують на важливості ретельного аналізу та вибору технологій, а також на необхідності постійного вдосконалення процесів виробництва вакуумних насосів для забезпечення оптимальних результатів отримання продукції та збереження здоров'я тварин.

Таке становище обумовлено безліччю об'єктивних та суб'єктивних факторів, серед яких слід виділити низьку технологічну надійність різних конструкцій вакуумних насосів, недостатнє обґрунтування їх параметрів, а також порушення режимів роботи. Ці проблеми можуть призвести до непередбачуваних збоїв у роботі обладнання, зниження ефективності виробничих процесів і, як наслідок, до недостатньої якості та низької конкурентоспроможності одержуваної продукції. Таким чином, необхідно приділити особливу увагу ретельному інженерному проектуванню та дотриманню технологічних регламентів для забезпечення стабільної та ефективної роботи обладнання в агропромисловому комплексі. Наведене вище свідчить про те, що розробка нових методик та удосконалення існуючих підходів до розрахунку та створення вакуумних насосів є актуальним завданням.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛООБМІННИКІВ ПОБУТОВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРНОГО УСТАТКУВАННЯ

Автухов А.К., д.т.н., професор, Борисенко О.С., аспірант,
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper describes the peculiarities of using heat exchangers of household heat generator units.

Теплообмінник є одним з найвідповідалніших елементів теплогенераторного устаткування. Саме в теплообміннику відбувається передача енергії палива, що горить до рідини побутового тепlopостачання. Від його надійності залежить ресурс та ефективність теплогенераторного устаткування. Основним фактором, що впливає на ці показники є матеріал з якого виготовлен теплообмінник.

Для виготовлення сучасних теплообмінників побутових теплогенераторів активно використовують чавуну, сталь і мідь. Чавунні теплообмінники використовують, як у твердопаливних котлах так і газових. Але слід зауважити, що у газових котлах їх встановлюють виключно у підлогових котлах. Така особливість використання чавунних теплообмінників пов'язана з їхньою досить великою вагою. Позитивною стороною у використанні чавунних теплообмінників є те, що вони внаслідок міцності та надійності матеріалу мають достатньо тривалий термін експлуатації і практично не сприятливі до якості теплоносія, що використовується у теплогенераторній установці. Підвищений ресурс чавунних теплообмінників у порівнянні з сталевим обумовлено також тим, що у чавунного теплообмінника більш товсті стінки у порівнянні з сталевим і чавун має більшу стійкість до корозійних руйнувань. У якості недоліків чавунних теплообмінників необхідно віднести вимогливість до різниці температури між подачею і обраткою теплоносія. При перевищенні різниці температур більше 20°C між подачею і обраткою можливе руйнування секцій теплогенераторного устаткування. Достатньо велика кількість, як відчизняних так і закордонних виробників виготовляє теплогенераторне устаткування з сталевими теплообмінниками. Основні відмінності теплообмінників різних виробників полягають у їх конструктивних особливостях, хімічному складі сталі та товщині металу. Сталеві теплообмінники внаслідок, відносно невеликої ваги у порівнянні з чавунними аналогами можуть застосовуватись, як у підлогових твердопаливних, так і настінних газових теплогенераторах.

Особливість використання теплогенераторного устаткування з сталевим теплообмінником полягають у регулярному очищенні їх від накипу, що утворюється та потребності використання якісних теплоносіїв.

Мідні теплообмінники мають найвищу вартість у порівнянні з аналогами з чавуну та заліза. Таке обладнання використовують на газових теплогенераторах. Відмінність використання мідних теплообмінників полягає у підвищеній теплопровідності у порівнянні з сталевими і чавунними, що істотно підвищує ефективність роботи устаткування. Мідні теплообмінники практично не піддаються корозії і не схильні до утворення накипу та мають великий ресурс експлуатації. Але слід зазначити, що пластичність міді, вимагає більш дбайливого поводження з такими теплообмінниками. Занадто інтенсивне нагрівання теплоносія може сприяти руйнуванню теплообмінника.

Наведені особливості використання теплообмінників побутових теплогенераторних установок свідчать про те, що вибір матеріалу теплообмінника є складним завданням і вимагає врахування великої кількості факторів.

ЩО ДО ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ КОМБІНОВАНИМИ МЕТОДАМИ

Бурзак Д.Є., Загарія Є.О., здобувачі ВО.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Мартиненко О.Д. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The question regarding the use of combined methods of processing parts compatible with laser heat treatment is considered.

Вимоги, які пред'являються на сучасному етапі до фізико-механічних властивостей та експлуатаційних характеристик деталей настільки високі, що використання традиційних методів зміцнювально-оздоблювальної обробки (ЗОО) не завжди дозволяють отримати необхідні якісні показники поверхневого шару та не в повній мірі відповідають сучасним умовам їх експлуатації, для підвищення зносостійкості деталей машин та виробів, які працюють в екстремальних умовах.

У зв'язку з цим в сучасному виробництві стали частіше використовуватися перспективні методи ЗОО, а саме гібридні та комбіновані термодформаційні процеси, які поєднують, дії поверхнево-пластичної обробки (ППО) з термічним нагріванням лазерним, електронним та плазмовим джерелами енергій. Серед відомих методів ППО частіше використовується обкатування кулькою або роликком, а також ультразвукова обробка (УЗО). Останній метод є найбільш ефективним, який легко поєднується в технологічні процеси термічної обробки поверхонь висококоцентрованими потоками енергії для поліпшення мікрорельєфу та підвищення фізико-механічних властивостей поверхневого шару. В основі даного підходу лежить ідея комплексного використання переваг і нівелювання недоліків різних методів при одночасному або послідовному проведенні різноманітних технологічних процесів.

Відомо, що процес зміцнення поверхонь деталей лазерним випромінюванням ґрунтується на локальному нагріві ділянки поверхні під впливом випромінювання і наступного охолодження з надкритичною швидкістю. Лазерні методи зміцнення доцільні також для створення поверхневого зміцнення значних площ шару складної конфігурації [1], деформація яких повинна бути мінімальна, а також при зміцненні важкодоступних порожнин, заглиблень, куди лазерний промінь може бути введений за допомогою спеціальних оптичних пристроїв. Але разом з тим після лазерної обробки (ЛО) в поверхневому шарі формується нерівномірний розподіл залишкових напружень [1-4]: під областю напружень стиску розташована область напружень розтягу, що сприяє зародженню і розповсюдженню тріщин. Складний розподіл залишкових напружень по глибині зони термічного впливу (ЗТВ) поверхневого шару лазерним променем та вихід напружень розтягу на поверхню є причиною зниження зносостійкості, контактної втоми, тріщиностійкості. Як результат, перешкодою для більш широкого використання лазерних технологій в промисловості.

При зміцненні з використанням методів поверхнево-пластичної обробки як статичними методами, так і динамічними, в поверхневому шарі відбуваються структурні зміни, які пов'язані з підвищенням густини дислокацій, подрібненням блоків, виникненням макро- та мікронапружень, а також значне зменшення параметрів мікрорельєфу поверхні. Однак відомо, що отримані властивості поверхневого шару деталей шляхом зміцнення поверхнево-пластичним деформуванням частково або повністю зникають при підвищенні температури в процесі експлуатації.

Використання методів ППО доцільне для вже зміцнених поверхонь деталей іншими методами в якості фінішної обробки.

Для нівелювання недоліків ЛО та УЗО доцільно застосувати поверхневу комбіновану лазерно-ультразвукову зміцнювально-оздоблювальну обробку (ЛО+УЗО). Такий термодеоформаційний процес гарантує найбільш повну реалізацію всіх механізмів зміцнення та оздоблювання, а також компенсує залишкові напруження розтягу після ЛО, напруженнями стиску і створить більш сприятливий їх розподіл в поверхневому шарі оброблюваних деталей після УЗО. Слід відзначити також, що запропонована комбінована технологія зміцнення та оздоблювання деталей не погіршує переваг лазерної обробки, а навпаки дозволяє отримати характеристики поверхневого шару, що перевищують рівень якісних параметрів, які досягнуто ЛО або УЗО.

Протягом останнього десятиліття були розроблені високопотужні волоконні лазери, які мають перевагами порівняно з іншими типами лазерів, зокрема простота, високі поглинальна здатність матеріалів (25...35%) і ККД (20...30%) [4], висока надійність та низька вартість експлуатації. В якості альтернативного інструменту для поверхневої обробки металів та сплавів, поява високопотужних волоконних лазерів (~ до 50кВт) дозволяє прискорити реалізацію та конкурентоспроможність лазерних технологій в галузі машинобудування [2-6].

Список використаних джерел: 1. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Слоновский Н.В. Способ восстановления и упрочнения деталей лазерным лучом. // Сб. науч. тр.: Підвищення надійності відновлюємих деталей машин. Вып. 4. - Харьков: ХГТУСХ, 2000. – С.82-87.

2. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Науменко А.А., Слоновский Н.В. Метод восстановления длинномерных деталей, предварительно подвергнутых химико-термической обработке // Труды 5-ой Междунар. науч.- прак. конф. "Физические и компьютерные технологии в народном хозяйстве". – Харьков: ХНПК "ФЭД". 2002. – С. 367-371.

3. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И., Слоновский Н.В. Математическое обоснование режима лазерной обработки деталей, предварительно подвергнутых химико-термической обработке для повышения прочности восстанавливаемых покрытий // Вестник Национального технического университета "ХПИ". Сб. науч. тр. тем. вып. "Динамика и прочность машин". Вып. 10. Т.2. – Харьков: НТУ "ХПИ". 2002. - С. 138-160.

4. Аулін В.В. Визначення технологічних параметрів лазерної обробки деталей з урахуванням специфіки впливу променя на конструкційні матеріали / В.В. Аулін, О.Й. Мажейка, Є.К. Солових // Вісник інженерної академії України. –2002. –№ 2. – С.30–41.

5. Зміцнення та відновлення гільз циліндрів з використанням енергії лазера [Текст] / А. К. Автухов, І. М. Рибалко, О. Д. Мартиненко, О. В. Тіхонов, С. В. Лисенко // Технічний прогрес в АПВ : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 9-10 трав. 2023р. - Харків : ДБТУ, 2023. - С. 277-279.

6. Мартиненко О. Д., Іллюшин В., Дегтярьов В. Підвищення надійності та зносостійкості робочих органів сільськогосподарської техніки лазерним термозміцненням. Матеріали МНПК «Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв»; Харків: ДБТУ, 2022. С. 330-332.

ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ

Бантковський В.А., доцент; Вернигора В.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The development of a manufacturing process for a part is a complex task that involves finding a way to transition from a semi-finished product, usually supplied by the metallurgical industry, to a finished part that meets all the requirements of its intended use. The chosen option should ensure the lowest cost of manufacturing the part at a given quality and process performance.

Під час розроблення технологічного процесу необхідно враховувати вплив чинників, що діють на процес, виявляти й оцінювати їхнє питоме значення і на цій основі розробляти технологічний процес. Розробка технологічного процесу включає такі етапи:

- 1) Вивчення робочих креслень деталі, технічні вимоги, норми точності, вимоги технології складання і службове призначення деталі.
2. Виявлення кількості деталей, що підлягають виготовленню за одиницю часу і за незмінним кресленням.
- 3 Визначення виду та організаційних форм майбутнього виробничого процесу.
4. Вибір заготовки, з якої має виготовлятися деталь.
5. Вибір технологічного процесу отримання заготовки, якщо виготовлення деталі безпосередньо з напівфабрикату неекономічне або фізично неможливе.
6. Розробка безпосередньо технологічного процесу виготовлення деталі із заготовки.

Вихідні дані для розроблення: 1) складальні та робочі креслення виробу та деталі; 2) технічні вимоги, норми точності та інші дані, що характеризують службове призначення деталі у виробі, вимоги до деталі, виявлені під час розроблення технологічного процесу складання; 3) кількість деталей, які підлягають виготовленню за одиницю часу за незмінюваним кресленням; 4) умови, за яких повинен здійснюватися технологічний процес, - новопроектований чи діючий завод, склад устаткування, наявність і перспектива його оновлення шляхом модернізації. Наступним кроком у розвитку методології розроблення технологічних процесів є модульна побудова технологічного процесу, що дає змогу об'єднати переваги одиничного, типового, групового технологічних процесів.

Модульний технологічний процес дає змогу: - враховувати індивідуальні особливості деталі, що виготовляється, - як одиничний технологічний процес;
- використовувати типові технологічні рішення - як типовий процес;
- застосовувати спеціалізацію робочих місць - як груповий процес, навіть в умовах одиничного виробництва;
- у разі потреби змінювати послідовність виконання операції технологічного процесу, надаючи йому певної гнучкості.

Модульний технологічний процес базується на досконалішій методиці побудови технологічних процесів і як традиційний одиничний процес слугує базою для розроблення типових і групових технологічних процесів.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ СПОСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІМЕР – ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Бантковський В.А., доцент; Гросіцька Н.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The main way to reduce material costs during the repair of agricultural machinery is to restore worn parts. This is becoming increasingly important in the current economic situation, when the cost of machinery and spare parts is rising, and companies are experiencing a decline in solvency and profitability.

Підшипники кочення є одним з основних елементів конструкцій машин і устаткування. Довговічність підшипникових вузлів, зважаючи на їхню численність, має значний вплив на надійність усієї машини. Тому підвищення довговічності підшипникових вузлів, зниження собівартості ремонту, шляхом відновлення нерухомих з'єднань підшипників кочення, є актуальним завданням, розв'язання якого дасть змогу підвищити надійність сільськогосподарської техніки, знизити витрати на обслуговування та ремонт. Існує безліч способів відновлення посадкових місць підшипників кочення. Основні з них: встановлення додаткової деталі, наплавлення, нанесення електролітичних покриттів, електроконтактне приварювання сталевий стрічки тощо. Однак ці способи мають схожі недоліки: складність технологічного процесу, потреба в дорогому технологічному обладнанні, необхідність механічного оброблення поверхонь, що відновлюються, високу собівартість, не запобігає фретинг-корозії.

Застосування полімерних матеріалів для відновлення посадкових місць підшипників кочення дає змогу усунути перелічені вище недоліки. Перевагою способу є й те, що під час відновлення посадкових місць підшипників полімерними матеріалами через пружну деформацію зовнішнього кільця знижується коефіцієнт нерівномірності розподілу навантаження між тілами кочення і підвищується довговічність підшипника. Крім цього, збільшується деформація поверхні жолоба підшипника в зоні контакту з навантаженими тілами кочення, що призводить до збільшення площі плями контакту і зниження контактних напружень. Так, у разі відновлення посадкових місць анаеробним герметиком АН-103 довговічність підшипника 208 збільшується, як порівняти з розрахунковою, до 4 разів за умови місцевого, і до 5 разів за циркуляційного навантаження зовнішнього кільця підшипника. Застосування герметика 6Ф збільшує довговічність підшипника 208, як порівняти з розрахунковою, до 3,5 разів за циркуляційного та до 8,5 разів за місцевого навантаження зовнішнього кільця підшипника, нині дедалі ширшого поширення набувають полімерні композиційні матеріали (ПКМ) на основі дисперсних наповнювачів. Введення таких наповнювачів збільшує статичну міцність, теплопровідність, забезпечує задані споживчі властивості та дозволяє значно знизити собівартість відновлення. Однак введення дисперсних наповнювачів підвищує модуль пружності, що не сприяє зниженню контактних напружень у підшипникових вузлах.

Взагалі дослідження в цій галузі проводилися недостатньо повно. Вищевказані недоліки можна розв'язати введенням у полімерну матрицю замість дисперсних частинок розчин наповнювача; у такий спосіб наповнений полімер буде являти собою полімер-полімерний композиційний матеріал.

АНАЛІЗ ЩОРІЧНОГО СПИСАННЯ КОМБАЙНІВ В АПК.

Гуримський В.В., магістрант, кер. Науменко О.А., к.т.н., проф.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Studied dynamics of write-offs of specialized combines in agricultural enterprises.

Актуальність дослідження: Стан та працездатність сільськогосподарської техніки напряму впливають на продуктивність, економічні показники та конкурентоспроможність аграрної галузі. Щорічне списання значної кількості сільгосптехніки свідчить про старіння парку машин та потребу його оновлення, а також, що надзвичайно важливо, необхідність в створенні системи її утилізації. Ця проблема потребує детального аналізу та розробки дієвих заходів для покращення ситуації.

Мета дослідження: Проаналізувати динаміку щорічної кількості списання найбільш складної сільгосптехніки – спеціальних комбайнів за останні роки, визначити основні причини списання сільгосптехніки.

Методи дослідження: Аналіз статистичних даних Державної служби статистики України, аналіз наукової літератури та публікацій з даної теми, опитування експертів аграрного сектору.

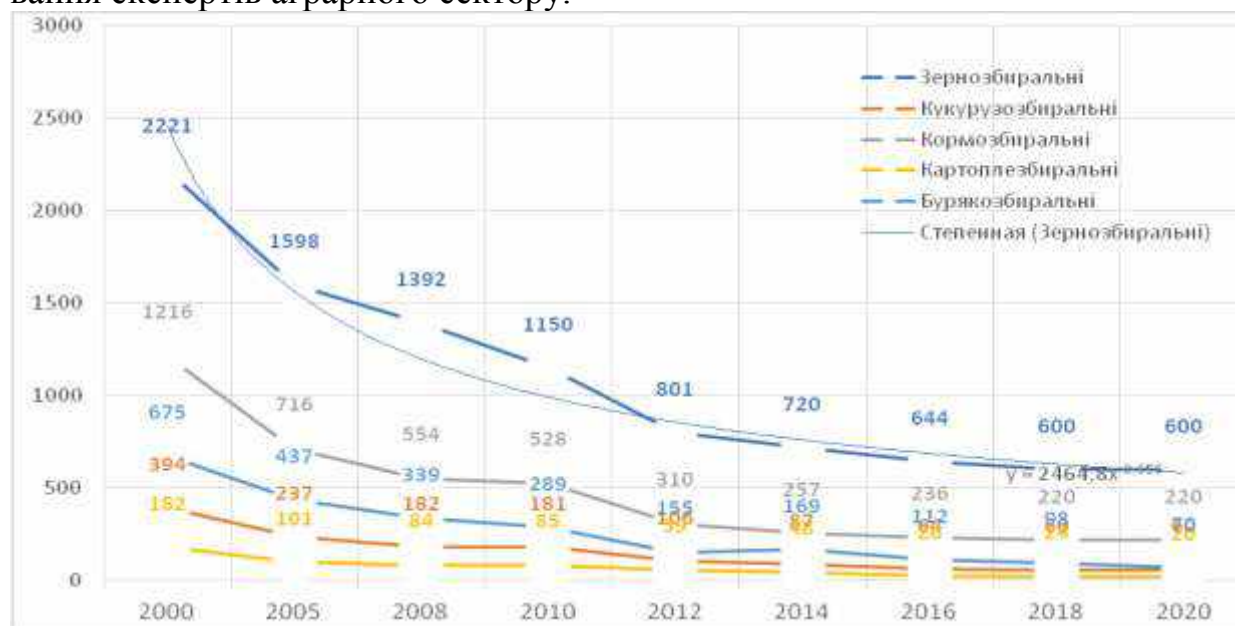


Рис. 1. Кількість списаних кожного виду комбайнів за рік.

Результати дослідження: Аналіз динаміки списання свідчить, що спостерігалось стійке зменшення кількості списання комбайнів, що перш за все з інтенсивним скороченням парку техніки в період розпаювання і реформування господарств, а також оснащення агропідприємств закордонною більш надійною і продуктивною технікою.

Список використаних джерел. 1. Науменко О.А., Біловод О.І., Тарасенко Д. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ УТИЛІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ АПК Нові технології і обладнання харчових та переробних виробництв: **Матеріали:** I Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (Полтава, 19-20 квітня 2023 р.) / ПДАУ

ОЦІНКА МІЦНОСТІ ЗЧЕПЛЕННЯ НАПИЛЕНИХ ПОКРИТТІВ

Дерябкіна Є.С., к.т.н., доцент, Давиденко Д.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Comparative tests were carried out and a mathematical analysis of the adhesion strength of gas-flame coatings was carried out using two spraying technologies: traditional and with the use of processing with a metal brush.

Одним із основних параметрів, що визначає якість напиленого покриття, є міцність зчеплення з основою. Підвищити адгезійну та когезійну міцності зчеплення напиленого покриття можливо шляхом застосування додаткових впливів на основу та покриття, що формується. Щіткова обробка застосовується для підготовки поверхні основи перед напилюванням (для очищення і створення необхідної шорсткості) і в процесі формування шарів покриття для видалення частинок з низькою когезійною міцністю. Теоретично доведено[1], що застосування інтегрованої технології дозволяє підвищити міцність покриття, завдяки пошаровій релаксації напруг, за рахунок пластичної деформації шарів покриття металевою щіткою, яка обертається. Результати попередніх досліджень показали, що міцність зчеплення газополум'яного покриття товщиною 1,5 мм сплаву ПГ-10Н-01 зростає у порівнянні з покриттям, нанесеним без щіткової обробки з 20 МПа до 28,2 МПа [1].

Метою дійсних досліджень було визначення з високою надійністю, чи справді відрізняються справжні середні значення міцності зчеплення покриттів, напилених за традиційною і інтегрованою технологією напилювання. Порівняння середніх значень міцності за двома технологіями напилювання проводили при рівні значимості $\alpha = 0,05$, об'ємі випробувань $n = 48$, $a_1 = 20,0$, $s_1^2 = 0,69$ (традиційний спосіб) та $m = 50$, $a_2 = 28,2$, $s_2^2 = 0,56$ (зі щітковою обробкою) з застосуванням критерієм К [2]:

$$K = (\bar{X} - \bar{Y} - d) / \sqrt{\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{m}},$$

$$\text{де } d = a_1 - a_2, \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \bar{Y} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_i, s_1^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2, s_2^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y})^2.$$

Визначено, що закони розподілу випадкової величини міцності зчеплення за двома технологіями відрізняються один від одного. Встановлено, що закони розподілу випадкової величини міцності зчеплення можуть приблизно описуватися нормальним законом розподілу для цих технологій. Застосування щіткової обробки при газополум'яному напилюванні дозволяє в середньому на 28% збільшити міцність зчеплення. Отримані результати свідчать про ефективність застосування інтегрованої технології.

1. Полянський А.С. Обоснование возможности подготовки поверхности металлическими щетками для газотермического напыления покрытий / А.С. Полянський, С.А. Лузан, Е.С. Дерябкина // Праці таврійського державного агротехнологічного університету. Харьков, 2011, ТДАТУ, т11, вип.1. – С. 34-42.

2. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІЦНЕННЯ ПЛУЖНИХ ЛЕМІШІВ БАР'ЄРНИМИ ВАЛИКАМИ

Тіхонов О.В., к.т.н., доцент; Діордійчук В.В., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The rollers were surfaced with a Ø3.0 mm UONI-13/55 electrode on the front side of the ploughshare according to the proposed scheme.

Відомо, що застосування матеріалознавчих методів, які виражаються в термозміцненні долотоподібної ділянки суцільнометалевих лемешів, а також використання для наплавлення твердих сплавів на ділянки деталі, які найбільше зношуються, дало змогу збільшити ресурс у 1,3-2,0 рази. Крім того, завдяки внесенню конструктивних змін у вигляді нанесення валиків у лемеша на локальних ділянках лицьової поверхні забезпечується збільшення напрацювання до граничного стану в 1,3-1,8 рази. На основі аналізу запропоновано спосіб зміцнення плужних лемешів шляхом отримання більш рівномірної поверхні тертя (рис. 1). Наплавлення валиків проводили електродом Ø3,0мм УОНИ-13/55 на лицьовій стороні лемеша згідно запропонованої схеми (рис. 1). Параметри режиму: напруга – 220В, сила струму – 170А, витрата електродів на 1 леміш – 4 шт.

Попередньо, було вимірено коерцитивну силу (табл. 2) на нових та зміцнених за допомогою бар'єрних валиків плужних лемешів згідно схеми рис. 2.

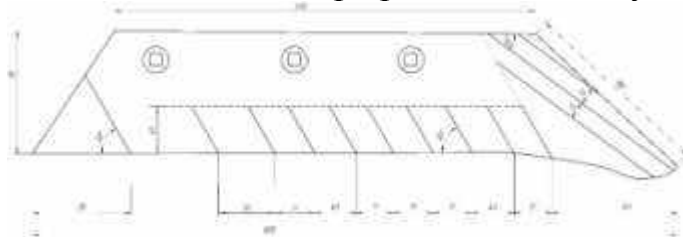


Рисунок 1 – Схема зміцнення лемеша бар'єрними валиками

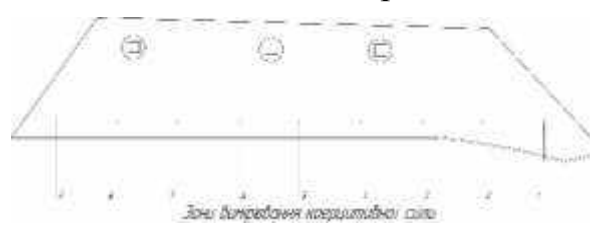


Рисунок 2 – Схема вимірювання коерцитивної сили

Таблиця 1 – Зміна коерцитивної сили на нових та зміцнених лемешах

Леміш	Зони вимірювання коерцитивної сили								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Новий	2,2	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
Зміцнений бар'єрними валиками	3,1	1,9	2,6	2,4	2,4	2,5	2,2	1,9	1,9

Для визначення впливу зміцнення на зносостійкість лемешів в умовах тертя необхідно провести польові дослідження. Застосування розроблених технологій не вимагає використання дорогих матеріалів і високої кваліфікації виконавців.

Література: 1. Аулін В.В. Трибофізичні основи підвищення зносостійкості і надійності робочих органів ґрунтообробних машин з різальними елементами: Монографія. / В.В. Аулін, А.А. Тихий – Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2017. – 279с.

2. Рибалко І.М. Дослідження способів підвищення довговічності нових лемешів наплавленням бар'єрних валиків / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, В.В. Діордійчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» 23-24 листопада 2023 року. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 460-461.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ ППД НА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНІ ШАРІВ НАНЕСЕНИХ МЕТОДОМ ЕІО

Дорошенко Д.Ю., Гречук В.П., Загарія Є.О., здобувачі ВО.

Науковий керівник - к.т.н., доцент Мартиненко О.Д. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The effect of load during plastic deformation on the quality surface of the layers formed during the application of coatings by the electro-spark processing method was investigated in the work.

В процесі відновлення деталей методом електроіскрового нарощування зношених шарів (особливо при нанесенні шару за 3 та більше проходів електродом) на поверхні деталей формується деяка неоднорідність. У ряді випадків шари, що сформувалися, мають незначну пористість, яка не перевищує 5-8%.

Зменшити пористість і отримати більший за товщиною шар покриття можливо поєднанням ЕІО і ППД. ППД деталей виготовлених зі Сталі 45, відновлених методом ЕІО з використанням електродів зі сплава 30X13, проводили при навантаженнях 100-500Н (табл. 1).

Таблиця 1. - Вплив величини навантаження при ППД на чистоту поверхні та конфігурацію шару нанесеного методом ЕІО

Величина навантаження, Н	Чистота обробки поверхні, R_z , мкм	Характеристика конфігурації шару
100	3,9-4,3	Не змінюється, малий тиск
200	2,9-3,3	Формується добра якість поверхні
300	2,9-3,3	Те ж
400	2,9-3,3	Те ж
500	2,9-4,2	Хвилястість та змінання окр. ділянок

З наведених даних (див. табл. 1 та рис. 1) видно, що оптимальне навантаження при ППД для обкатування поверхонь нанесених методом електроіскрової обробки становить 300-400Н. Зпівставляючи дані випробувань зразків деталей, відновлених методом електроіскрової обробки без і з використанням поверневого пластичного деформування встановили, що зносостійкість деталей при нанесенні компенсуючого зношений шар покриття зростає в 1,48-1,94 рази (в середньому 1,7). Причому найбільше зміцнення та більш високу якість поверхні досягаються при використанні електродів на основі нікелю.

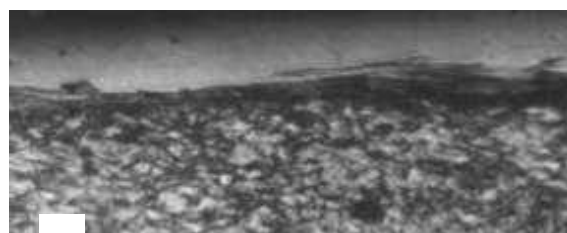
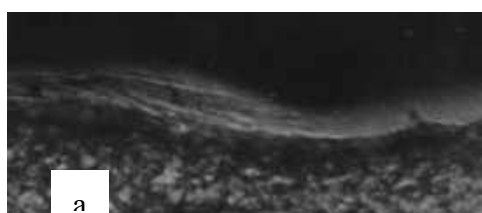


Рисунок 1. Структура поверхні деталі після ЕІО. $\bar{n}_a \times 100$; б $\times 100$; а - до обкатування; б - після обкатування (при навантаженні 300Н)

Список використаних джерел: 1. Мартыненко А.Д. Исследование распределения химических элементов в слое после электроискровой обработки //Сб. науч. тр.: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин. – Харьков: ХГТУСХ, 1997. – С.140-146.

2. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И. Исследование влияния химического состава анода на величину и качество слоя, восстановленного электроискровым методом. //Сб. науч. тр.: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин: - Харьков: ХГТУСХ, 1997. – С.75-81.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ВАЛІВ

Бантковський В.А., доцент; Дрожжа Ю.М., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Parts of this type are divided into technological subgroups depending on their stiffness, outer surface shape, cross-section and accuracy. In terms of accuracy, shafts can be precision, some surfaces of which are made to 2 or 3 precision classes, and low-precision shafts - they are made of 4th accuracy class and below.

Точність обробки будь-якої деталі, в тому числі і валів, залежить від розмірів, що відповідають заданим допускам, правильної геометрії поверхонь, необхідної точності взаємного розташування поверхонь і необхідної чистоти їх обробки. Допустима похибка визначається технічними умовами конструкторських креслень. З технічної точки зору важливо розуміти характерні вимоги до кожного набору пов'язаних компонентів. Для гладких валів найважливішою вимогою є правильна циліндрична форма по всій довжині.

Зрізи ступінчастих поверхонь валів повинні бути співвісні один з одним і правильно розташовані в осьовому напрямку. Порожнистий вал не повинен мати нерівних стінок, а при наявності точного торцевого перерізу вісь останнього отвору повинна збігатися з віссю зовнішньої поверхні. Вибір методу обробки ґрунтується на загальному принципі максимальної продуктивності в залежності від розмірів, точності, форми і кількості деталей у партії. Запірний вал обробляється в патроні в одному, або кількох положеннях. Якщо дозволяє діаметр заготовки, то такі деталі виготовляють з довгого прута, який проникає в отвір шпинделя. У цьому випадку процес значно спрощується і зазвичай проводиться в дві операції. Якщо короткі шпинделі з двома бічними сходинками мають точно розташовані відносно одна одної поверхні, то остаточне їх точіння виконується по центру.

Для цієї мети зручно використовувати плаваючий центр з переднім керуванням. Стрижень середнього розміру якого виготовлений зі штучної заготовки. Процес обробки зазвичай поділяють на дві основні частини: грубу обробку, у більшості випадків більш суворе налаштування в картриджі та задньому центрі, і фінішну обробку в центрі.

Щоб зменшити зміщення секції вала, обробленої двома блоками в патроні та задньому центрі, потрібно здійснити наступні технологічні операції: у першому блоку потрібно повернути кінець заготовки на меншу довжину, а потім обробити її на меншу довжину. Встановити, закріпивши оброблену секцію в патроні, і стиснувши центр, деталь повернути. Для підвищення продуктивності в зоні чорнового точіння ступінчастого шпинделя слід дотримуватися такої послідовності, що відповідає мінімальній сумарній довжині робочого ходу інструменту.

При обробці таких валів у великих кількостях рекомендується регулювати токарний верстат по поздовжніх упорах. При цьому важливо, щоб усі заготовки партії мали однакову довжину і займали постійне поздовжнє положення на верстаті.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН ПРИ ВІДНОВЛЕННІ

Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент, Завгородній Д.М., магістрант
(СНАУ, м. Суми, Україна, e-mail: mykhailo.dumanchuk@snau.edu.ua)

An analysis of the reasons for the loss of efficiency of belt conveyors was carried out. Measures to improve the technology of restoration of worn parts and increase their working life are proposed.

Сьогодні все промислове виробництво оснащено механізованими, взаємодіючими між собою транспортними засобами. Багато критично важливих компонентів і вузлів, таких як конвеєри, ескалатори, транспортувальне обладнання, пневматичне і гідравлічне транспортувальне обладнання, піддаються впливу абразивних, корозійних та інших типів робочих середовищ. Підвищення надійності та довговічності підйомно-транспортного обладнання залишається актуальним питанням і вимагає комплексного підходу. Найбільш поширеною причиною виходу машин з ладу є не відмова, а знос робочих поверхонь вузлів і робочих органів. Оскільки погіршення стану компонента зазвичай починається з поверхні, від її якості залежить його зносостійкість. Застосування ефективних методів відновлення та покращення властивостей зміцнених поверхонь часто дозволяє відремонтованим деталям мати значно більший термін служби. Сучасна технологія зміцнення включає в себе цілий ряд методів поліпшення структури і властивостей поверхневих шарів деталей, кожен з яких має свої оптимальні області застосування, переваги і недоліки. Особливий інтерес представляють методи електроіскрового легування (ЕІЛ), які все частіше застосовуються в промисловості для підвищення зносостійкості і твердості поверхні, підвищення жаро- і корозійної стійкості і ремонту зношених поверхонь деталей машин під час ремонтів.

Для зменшення шорсткості поверхні покриттів, нанесених методом ЕІЛ, достатньо виконати "м'яке" легування графеном як завершальний етап після легування відповідним матеріалом. У цьому випадку замість графітового шару створюється нерухомий дифузійний шар, а метал катода (деталі) розпилюється з місця удару, тобто з найбільш виступаючої частини поверхні. Це призводить до згладжування форми гребінця і, як наслідок, до зменшення шорсткості поверхні. Для зменшення шорсткості поверхні деталей машин при збереженні якості поверхневого шару (відсутність мікротріщин, наявність шару з підвищеною твердістю, 100% суцільність і т.д.) рекомендується проводити електроерозійну обробку вуглецевим електродом з подальшим легуванням тим же електродом. На кожному етапі слід використовувати режим ЕІЛ з такою енергією розряду, щоб шорсткість поверхні того ж нелегованого (вихідного) матеріалу була в два-три рази вищою, ніж на попередньому етапі. При цьому легування здійснюється за один прохід, якщо шорсткість зменшується вдвічі, і за два проходи, якщо вона збільшується втричі; один прохід відповідає 100% обробці всієї поверхні виробу з продуктивністю, еквівалентною використаній енергії розряду.

ОЦІНКА РІВНЯ ЗЧЕПЛЕННЯ ПОВЕРХНІ ШАРІВ НАНЕСЕНИХ МЕТОДОМ ЕІО

Загарія Є.О., Гречук В.П., Дорошенко Д.Ю. здобувачі ВО

Науковий керівник - к.т.н., доцент Мартиненко О.Д.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна.

In the work, the adhesion of the return layers to the base of coatings applied by the method of electrospark processing was evaluated.

У зв'язку з тим, що товщина покриття, нанесеного методом електроіскрової обробки за три проходи електродом, не перевищує 1мм на діаметр деталі, то міцність зчеплення його з основним матеріалом оцінюється, не за загальноприйнятою методикою, а з використанням методики запропонованої в роботах А.П. Гуляєва та Н.Т. Гудцова. Сутність даної методики полягає в тому, що при нанесенні відбитка алмазним індентором (прибор ПМТ-3) в області перехідної зони при недостатньому рівні міцності зчеплення основи з нанесеним шаром за рахунок напруженого розклинення від кінця відбитка виникає тріщина, за величиною якої можна оцінити граничну міцність зчеплення (σ). При цьому для розрахунків використовується залежність: $\sigma = H \left(\frac{d}{l} \right)^2$,

де H - рівень мікротвердості; d – довжина діаганали відбитка, мм;

l – довжина розкриття тріщини, мм.

Оцінку рівня міцності зчеплення виконували на шліфах різноманітних сталей з нанесеним шаром методом ЕІО при навантаженні на індентор $P=50$ і 100 г. При цьому довжина діаганали відбитка складала відповідно 30 і 50 мм і розклинення у місці перехідної зони не було помічено. У разі, коли руйнування шару (відслаювання нанесеного покриття від основи) не відбувається, то міцність зчеплення буде не менше, ніж: $\sigma=2P/d^2$,

Оцінивши міцність зчеплення за вищеприведеною залежністю, отримали, що при нанесенні хромистого покриття (електрод зі сталі 30X13) вона забезпечується на рівні ≥ 800 МПа (80 кг/мм²). Рівень міцності зчеплення матеріалу підкладки: Сталь 40X, 45X – $570-590$ МПа; Ст.3 – 450 МПа; ШХ 15 – $590-730$ МПа; високоміцний чавун – 400 МПа. Експериментальні дослідження на суму підтвердили достаточну міцність скріплення покриття з основою при випробуваннях, моделюючих умови експлуатації.

Список використаних джерел: 1. Мартыненко А.Д. Исследование распределения химических элементов в слое после электроискровой обработки //Сб. науч. тр.: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин. – Харьков: ХГТУСХ, 1997. – С.140-146.

2. Мартыненко А.Д., Скобло Т.С., Сидашенко А.И. Исследование влияния химического состава анода на величину и качество слоя, восстановленного электроискровым методом. //Сб. науч. тр.: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин: - Харьков: ХГТУСХ, 1997. – С.75-81.

3. Скобло Т. С., Мартыненко А. Д., Бантковский В. А., Гончаренко А. А., Сайчук А. В., Тихонов А. В., Лысенко С. В. Использование лазерных технологий для упрочнения и восстановления изделий из сталей и сплавов. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2019. № 15. С. 142-162.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ МУФТИ

Бантковський В.А., доцент; Іванова Т.С., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Couplings are used to connect shafts with components to transmit torque. Compensating couplings form a separate group and are used to connect shafts with minor axial, radial and angular misalignments. Rigid compensating couplings do not mitigate shocks, while elastic couplings mitigate shocks and torsional vibrations due to the deformation of the elastic elements that transmit torque.

Досягнення суворої співвісності валів пов'язане зі значною трудомісткістю і не завжди виправдане, а в окремих випадках і важко здійсненне. Розбіжність осей валів обумовлюється в кожному окремому випадку призначаються залежно від характеру роботи машин відхиленнями на виготовлення деталей і складання вузлів. Далі будь-яка точність, досягнута під час складання, у процесі роботи може бути порушена внаслідок вібрацій і деформацій валів і основи під навантаженням, осідання фундаменту, зміни температури та інших причин. З'єднання таких валів глухими муфтами неминуче призводить до виникнення значних додаткових навантажень на вали й опори, погіршення роботи з'єднання, аж до виходу його з ладу. Компенсувальні муфти значно зменшують додаткові навантаження на вали й опори. Що менші додаткові навантаження, тим надійніша робота муфти і вузлів, що з'єднуються. За цією ознакою має порівняно оцінюватися перевага тієї чи іншої конструкції муфти. Застосування компенсувальних муфт не звільняє від точного виготовлення деталей і ретельного складання вузлів.

Муфти, що мають широке поширення, стандартизовані. Основними характеристиками муфти є момент, на передачу якого муфта розрахована, і діаметри з'єднаних валів. Напівмуфти виготовляються з циліндричними розточками (тип 1) і конічними розточками (тип 2) двох виконань: на довгі кінці валів, на короткі кінці валів. Допускається з'єднання напівмуфт різних типів у різних виконаннях з різними діаметрами посадкових отворів для даного обертового моменту. У разі постійного напрямку обертання і помірно навантажених валах ($\tau \leq 15\text{МПа}$) напівмуфти саджають на гладкі циліндричні кінці валів за перехідними посадками типу H7/k6, H7/m6. У разі реверсивної роботи, а також при сильно навантажених валах ($\tau > 15\text{МПа}$) застосовують посадку H7/n6.

Установку напівмуфт на циліндричні шліцьові кінці валів застосовують, якщо під час розрахунку шпонкового з'єднання довжина посадкового отвору понад $1,5d$ (d - діаметр вала). Посадку за центрувальним зовнішнім діаметром D приймають H7/js6. Установлення напівмуфт на циліндричні кінці валів із натягом і їхнє зняття викликають труднощі, які не виникають на конусних кінцях. Затягуванням напівмуфт на конусні кінці можна створити значний натяг у з'єднанні і забезпечити точно радіальне і кутове положення напівмуфти відносно вала. Тому за великих навантажень, роботи з поштовхами, ударами і при реверсивній роботі переважно напівмуфти встановлювати на конусні кінці валів, незважаючи на велику складність їх виготовлення.

МЕТОДИ ВИКОНАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ «ХРЕСТОВИНА»

Бантковський В.А., доцент; Індюков О.Г., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper presents a methodology for selecting parameters of machining by blade and abrasive tools of working surfaces of spikes of cross pins working surfaces of cross bar studs with abrasive tools hardened by electromechanical treatment

Існуючі способи підвищення зносостійкості та міцності деталей об'ємною термічною обробкою не забезпечують необхідних властивостей найбільш навантажених робочих поверхонь. Застосування такої термічної обробки в майстернях і цехах сільськогосподарських підприємств, під час виготовлення або відновлення хрестовин карданних шарнірів, технологічно складно, а іноді економічно недоцільно. Зіставляючи технічні вимоги до хрестовини технологічні можливості електромеханічного оброблення (ЕМО) та технічні вимоги до хрестовини, зазначаємо, що ЕМО є вельми перспективним способом їхнього зміцнення та відновлення. У зв'язку з тим, що механічне оброблення загартованих хрестовин є вельми специфічним видом виробництва, виникає низка складнощів, які ускладнюють виготовлення та ремонт хрестовин загалом. Особливостями механічної обробки загартованих деталей є вибір інструменту та високі вимоги жорсткості до системи «верстат – пристосування – інструмент – деталь». Припуск визначається похибкою механічної обробки на попередній операції та спотворенням геометричних розмірів деталі внаслідок загартування, і його слід призначити якомога меншим. З урахуванням припуску і необхідної шорсткості робочої поверхні слід вибирати багатопрохідне оброблення, при цьому чорнове оброблення треба вести з якомога більшою глибиною різання різального інструменту. Технологічно допустиму подачу вибирають залежно від заданих чистоти обробленої поверхні і точності розмірів. Під час чоргової обробки загартованих хрестовин необхідно зняти найбільшу кількість припуску для скорочення часу обробки.

Слід так само мати на увазі, що чим вища твердість, тим нижча шорсткість після обробки. Для обробки загартованих сталей допускається використання різців, призначених для обробки чавуну. Система «верстат – пристосування – інструмент – деталь» обумовлює використання для механічного оброблення загартованих деталей верстатів потужністю не нижче 7 кВт. Під час роботи навіть із порівняно невисокими швидкостями різання обробку проводять у центрах, а величину подачі обирають залежно від твердості оброблюваного матеріалу і шорсткості поверхні: що вища твердість, то меншою має бути подача. При цьому необхідні верстат достатньої жорсткості і надійне кріплення, як інструменту, так і заготовки. Технологічний процес ремонту хрестовин має містити такі операції: очищення; дефектація (хрестовини з тріщинами не відновлюють); відновлення геометричних розмірів з урахуванням припуску на механічне оброблення (під час використання зварювально-наплавочних методів необхідно зняти окалину і шлак); зміцнення на раціональних режимах; необхідно враховувати вид відновлення геометричних розмірів: якщо використовувати зварювально-наплавочні, то необхідно проводити чорнову токарну обробку з глибиною різання 0,1 мм і подачею 0,8 мм.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РЕМОНТНОЇ ДІЛЬНИЦІ НА БАЗІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХУ ПІДПРИЄМСТВА ЗАГАЛЬНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Автухов А.К., д.т.н., професор; Карпенко В.С., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work examines the power of the technology of input instrumental control at the production site for the creation of input control on the basis of enterprise.

Сільське господарство є галуззю, що потребує якнайшвидшого виконання ремонтів, особливо у періоди проведенні весняних та осінніх польових робіт.

Техніка що сьогодні використовується в полях є здебільшого складною, точною, швидкісною та високопродуктивною. Ремонти повинні виконуватись на високому технологічному рівні, з урахуванням особливостей електронних систем обладнання та механізмів. Місця проведення ремонтів повинні бути наближені до місць проведення робіт.

Враховуючи високу технологічну оснащеність інструментального цеху підприємства загального машинобудування, цех ідеально підходить для організації на його базі сучасної ремонтної дільниці. Це дасть можливість застосувати можливості високотехнологічних систем інструментального виробництва в ремонтних процесах та отримати додаткове рівномірне виробниче завантаження цеху.

В якості прикладу щодо виконання ремонтних робіт на базі ремонтній дільниці інструментального цеху підприємства загального машинобудування наведено етапи оперативного ремонту комплекту кронштейнів прикотних коліс сівалки.

Етап 1. Слюсар слюсарно-складальної дільниці виконує первинний прийом окремих вузлів що підлягають ремонту. Проводить розбирання виробу. Визначає причину втрати працездатності деталей (причина - неякісний метал кронштейну та використання ексцентриків без фінального загартування виробу) та планує його ремонт. Виконує необхідні вимірювання і розробляє ескіз деталей, що підлягають ремонту чи заміні. При розробці ескізу обов'язково враховується необхідне коригування розмірів деталей для проведення якісного ремонту.

Етап 2. Робітники механічної дільниці виготовляють необхідні деталі.

Етап 3. Робітники зварювальної дільниці, використовуючи спеціальне обладнання, з допомогою зварювального напівавтомату, у середовищі інертного газу, виконують зварювальні роботи.

Етап 4. Виготовлені складальні одиниці передаються на дільницю термічної обробки, де в електричних печах, їх твердість підвищується до 35 HRC. Після термічної обробки здійснюється зачистка. Після зачистки, готові деталі фарбують і передають на слюсарно-складальну дільницю.

Етап 5. На слюсарно-складальній дільниці здійснюються фінальні контрольні операції, виріб комплектується метизами, покриття захищається для транспортування та упаковується у транспортну тару.

Описаний процес ремонту відбувається за три доби. В процесі ремонту повністю відновлюються зношені деталі, а якість виконання робіт відповідає стандартам виробництва та вимогам замовника.

Ремонтна дільниця на базі інструментального виробництва забезпечує високу якість виконання робіт, практично без залучення, шляхом виробничої кооперації, додаткових субпідрядників.

У даному прикладі розглянуто ремонт достатньо простих деталей. Але слід мати на увазі, що у випадку необхідності ремонту більш складних деталей, вузлів чи агрегатів, на інструментальному виробництві можуть виконуватися роботи з виготовлення шестерень, відновлення валів, пресування втулок та підшипників, шліфовки та притирання поверхонь. При ремонті пластикових деталей можуть бути застосовані процеси 3D-друку та вакуумної інфузії склотканин епоксидними чи поліефірними смолами.

Важливо розуміти, що виконання ремонтів не є основним завданням інструментального цеху і його можливості значно більші за ті, що зазвичай потребують процеси ремонту. Проте ремонтна дільниця на базі такого цеху, дозволить більш ефективно використовувати обладнання та рівномірно розподіляти роботи між робітниками, забезпечуючи додаткову комерційну складову. Зазвичай, такого плану роботи не становлять жодної складності для кваліфікованих робітників інструментального цеху.

Дана практика успішно впроваджена та використовується на ТОВ «Електромеханічний завод «ЕТАЛ» м. Олександрія, Кіровоградської області.

Література

1. Черновол М.І., Шепеленко І.В. Системний підхід до формування показників якості відновлених деталей // Збірник наукових праць. Науковий вісник. Технічні науки. Вип.7 (38)_І. – Кропивницький, 2023. С.30–36.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, О.В. Тіхонов. – К.: Агроосвіта, 2014. - 665 с.
3. Новицький А.В., Бистрий О.М., Ружило З.В., Банний О.О., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Том 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 213 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ УЩІЛЬНЕННЯ ШАРОВИХ ВАЖЕЛІВ ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ ЗОЛОТНИКІВ РОЗПОДІЛЬНИКІВ ТРАКТОРНИХ СИСТЕМ

Рибалко І.М., д.т.н., доцент; Кизименко Д.І., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The main reason for depressurization of the examined sealing unit is the wear of parts, as a result of which, with each switching of the spools of the hydraulic distributor, the ball lever is lowered and oil leaks out between its surface and the surface of the seal.

Відомо, що основними відмовами гідророзподільників їх є: розрегулювання та зношування деталей запобіжного клапана; зависання перепускного клапана; відмова автоматики та відсутність фіксації золотника; знос деталей золотникової пари; текти олії в ущільненнях кульових важелів перемикання золотників. Дослідження шляхів підвищення ресурсу ущільнень кульових важелів перемикання золотників до останнього часу приділено недостатньо уваги, хоча досвід експлуатації показав, що витік олії через ущільнення кульових важелів є найбільш поширеною відмовою. Багато робіт присвячена дослідженням контактних і безконтактних ущільнень нерухомих, обертових і зворотно-поступально рухомих деталей з плоскими, циліндричними та конічними поверхнями. У досліджуваному вузлі ущільнюється кульова поверхня важеля, що здійснює коливальний рух. Особливості процесів роботи, характер зношування деталей ущільнень кульових поверхонь важелів такого типу досліджень недостатньо. У зв'язку з цим відсутні конкретні рекомендації щодо підвищення ресурсу вузла, не розроблений раціональний спосіб ремонту. Виходячи з наведеного намічені такі: теоретичні дослідження особливостей процесів витіку масла через контактне ущільнення кульової поверхні важеля, що здійснює коливальний рух; дослідження характеру сполучення деталей вузла, майданчиків контакту і контактних напруг на поверхнях деталей, що сполучаються; дослідження експлуатаційних умов роботи вузла; дослідження характеру та величини зношування деталей вузла ущільнення, впливу зносів на працездатність вузла; визначення граничних та допустимих зносів; розробка та дослідження ефективності нових способів ремонту. Аналіз процесу роботи ущільнень деталей з кульовою поверхнею, що здійснюють кутові коливальні переміщення, показав, що основною причиною розгерметизації досліджуваного вузла ущільнення є зноси деталей, в результаті яких при кожному перемиканні золотників гідророзподільника кульовий важіль опускається і між його поверхнею і поверхнею ущільнювач витікає масло. Величина зношення деталей і витік масла з вузла ущільнення кульового важеля дозволяє прогнозувати граничне значення зношування, при якому витік не перевищуватиме допустимої величини. Основними видами пошкодження деталей вузла є абразивне зношування, пластична деформація алюмінієвих кілець і дна колодязя, "вищипування" частинок матеріалу та пластична деформація гумового кільця ущільнення. Основними причинами, що викликають зазначені зноси, є великі зусилля, що діють на деталі, механічні домішки в маслі, забрудненість якого в багато разів перевищує допускається за нормами (0,04...0,3% за масою, замість 0,01%, що допускається).

Література: 1. Хлопонін Є.С. Аналіз надійності та причин втрати роботоздатного стану гідравлічних розподільників мобільних машин / Є.С. Хлопонін // Інтеграція світових наукових процесів як основа суспільного прогресу: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції ГО "Інститут інноваційної освіти" Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. Київ. – 2021. – С. 80-84.

РЕМОНТ ГІЛЬЗИ ЦИЛІНДРА ДВИГУНА ТИПУ СМД

Иващенко С.Г., к.т.н., доц., Денисенко С.А., к.т.н., доц., Кієнко В.П. студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

An analysis of existing methods of repairing worn cylinder liners of auto tractor engines was performed and a more common and innovative one was determined

Існує велика кількість способів ремонту гільз циліндрів автотракторних двигунів, основними з яких є розточування внутрішньої поверхні під наступний ремонтний розмір; наплавлення внутрішньої поверхні з послідуєчим розточуванням під початковий розмір; армування гільзи циліндра; встановлення сталеної стрічки у внутрішню частину гільзи та інші. Найбільш широке застосування має спосіб розточування внутрішньої поверхні під наступний ремонтний розмір з послідуєчим хонінгуванням робочої поверхні.

Технологія ремонту гільзи циліндра двигуна типу СМД таким способом складається з наступних технологічних операцій:

- загальний огляд з'ємної гільзи циліндра;
- оцінка величини зносу внутрішньої робочої поверхні гільзи циліндра;
- розточування внутрішньої поверхні гільзи циліндра під наступний ремонтний розмір;
- хонінгування робочої поверхні з отриманням згідно вимог відповідної шорсткості.

Така технологія ремонту стосується більшості зношених гільз, в яких величина зносу робочої поверхні не вийшла за межі ремонтних розмірів. А коли величина зносу вийшла за межі ремонтних розмірів, їх відправляють на переплавлення. Але впродовж експлуатації велика кількість гільз циліндрів, окрім тих, у яких величина зносу вийшла за межі ремонтних розмірів, мають задовільний стан і можуть продовжувати експлуатуватись і не направлятись на переплавлення. В роботі [1] запропоновано спосіб відновлення зношеної робочої поверхні встановленням компенсаційної вставки, виготовленої зі зносостійкого легованого чавуну [2].

Таким чином запропонований спосіб відновлення зношеної робочої поверхні гільзи циліндра збільшує термін експлуатації в 2...3 рази, а вставку можна використовувати як запасну деталь. При зношенні встановленої вставки її можна випресувати та замінити новою. Гільзу можна використовувати поки вона не отримає значних дефектів або руйнувань.

Список використаних джерел

1. Иващенко С.Г. Разработка технологических параметров центробежного литья вставок и гильз цилиндров дизельных двигателей. Сб. научн. тр. ХГТУСХ /Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин. – Харьков: 1998. –С. 158...162.

2. Скобло Т.С., Иващенко С.Г. Разработка технологии восстановления зеркала гильзы цилиндра двигателя СМД-62 путем постановки компенсационной вставки. Труды Міжнар. наукової конф. КДТУ "Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин". –Кіровоград: 2000. –С. 21...24.

ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛІ "ЗІРОЧКА МУФТИ"

Бантковський В.А., доцент; Ключко Д.О., студент, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The combination of surfaces of the part provides an easy choice of technological bases. I use a lathe to machine the cylindrical surfaces of the Zirochka workpiece, a chiseling machine for the keyway, and a gear milling machine for the formation of teeth. The final machining of the precision cylindrical hole is done by fine turning. The final machining of the tooth rounding is done on a CNC lathe along a linear path.

Конструкція деталі дає змогу здійснити автоматичний контроль і зручність її виготовлення. Конфігурація деталі забезпечує легке видалення стружки. На підставі проведеного аналізу конструкції деталі, її можна вважати технологічною. Деталь «Зірочка» являє собою високоточний і доволі міцний виріб, призначений для передавання значного обертового моменту від вала редуктора на приводний скат за допомогою трирядного втулково-роликового ланцюга. Деталь вимагає під час виготовлення дотримання низки технологічних норм і правил для забезпечення заданої якості.

Основні елементи конструкції зірочки, на які слід звернути увагу під час обробки - осьовий отвір у маточині для посадки деталі на вал, шпонковий паз і зубчастий вінець. Отвір Ш80Н7 - сьомий квалітет точності з шорсткістю, що дорівнює Ra2,5 мкм. Передача зусилля з вала на деталь здійснюється через призматичну шпонку, тому в отворі маточини виконується шпонковий паз за 9 квалітетом точності, допуск симетричності 0,01. Зубчастий вінець зірочки виконується трирядним під стандартний ланцюг ЗПР - 38,1-38100 за ДСТУ 13568-97. Зубчастий вінець піддається впливу силових навантажень і абразивного зносу, тому зуби зміцнюються шляхом загартування струмами високої частоти до твердості HRC 45-50 на глибину 1...3 мм. Зірочка виготовляється зі сталі марки - Сталь 45 ДСТУ 1050-88.

Разом із технічними вимогами, до пристрою виробу висувають такі вимоги, як технологічні так і виробничі. Пристрій виробу і його складових має бути таким, щоб максимально знизити трудомісткість, на його виготовлення на всіх стадіях виробництва. Також однією з головних технологічних складових для цієї деталі є отримання заготовки, конфігурація якої максимально наближена до конфігурації та розмірів готової деталі.

Дана деталь є досить технологічною для серійного виробництва при застосуванні прогресивних способів отримання вихідної заготовки. Вибір того чи іншого виду заготовки визначається призначенням деталі, її розмірами і серійністю виробництва. Необхідні механічні властивості матеріалу заготовки для зірочки ланцюгової передачі диктують необхідність застосування кованої заготовки. Це пов'язано з тим, що сталева заготівля після прокатки (у стані поставки з металургійного заводу) має різні механічні характеристики уздовж і впоперек прокатних волокон. Якщо з такої заготовки виготовити зубчасті вінці, то можливе їх руйнування за відносно малих навантажень у непередбачуваних місцях.

ВИКОРИСТАННЯ ЧАВУНУ З КУЛЬКОВИМ ГРАФІТОМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ФОРМУЮЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Автухов А.К., д.т.н., професор, Ковалевський Є.В.аспірант,
Блажко В.Е., магістрант. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper examines the use of cast iron with nodular graphite for the production of forming tools.

Чавун з кульковим графітом є важливим інженерним матеріалом, який широко використовується у промисловості завдяки своїм винятковим механічним властивостям та здатності до деформації без руйнування. З чавуну з кульковим графітом виготовляють корпуси двигунів та передач, шестерні, шпindelьні гайки та гвинти, каркаси та рами, формуючі інструменти для прокатних станів.

Формуючий інструменти для прокатного стана – прокатні валки, призначені для формування металевих заготовок шляхом їх деформації під великим тиском та температурою на прокатному стані. Ці інструменти використовується у виробничих процесах прокатки, де металеві заготовки пропускають через валки, що надає можливість отримати продукцію бажаної форми, розміру і властивостей.

Прокатні вали з чавуну з кульковим графітом отримали широке використання на прокатних станах через їхні властивості, що включають високу міцність, стійкість до зношування та деформації, а також добру оброблюваність.

Отримання формуючих інструментів з заданим рівнем експлуатаційних властивостей залежить від багатьох факторів таких, які хімічний склад сплаву, використання модифікуючих елементів, температуру відливання, швидкість охолодження, технологію відливання та кондиції охолодження.

Хімічний склад чавунів з кульковим графітом може варіюватися залежно від конкретних властивостей і застосування сплаву, але в основному включає такі хімічні елементи: вуглець, магній, кремній, марганець, нікель, мідь, алюміній, молибден, хром. До складу чавуну з кульковим графітом можуть входити інші легуючі елементи, такі як титан, церій, тощо, що певним чином впливають на механічні та теплові властивості сплаву.

Завдяки таким властивостям, як висока міцність і зносостійкість, низький коефіцієнт тертя, висока точність і стабільність форми, гарна теплопровідність, великий термін служби і ефективність чавун з кульковим графітом широко використовується для виробництва прокатних валків.

Висока міцність і зносостійкість, чавуну дозволяє прокатним валкам витримувати великі механічні навантаження на протязі вкликого терміну експлуатації без руйнувань і значних змін у властивостях.

Кульковий графіт у структурі чавуну зменшує коефіцієнт тертя між прокатним валком і матеріалом, що обробляється під час процесу прокатки. Такий чавун може бути легко оброблений і це дозволяє отримувати високу точність і стабільність форми прокатних валків, що важливо для досягнення точних розмірів та геометрії прокатаних виробів. Прокатні вали з чавуну з кульковим графітом мають довгий термін служби і показують стабільну ефективність протягом тривалого часу, що робить їх економічно вигідними для виробництва.

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВИРОБІВ З ХРОМОНІКЕЛЕВОГО ЧАВУНУ

Автухов А.К., д.т.н., професор, Ковалевський Є.В., аспірант,
Задорожниц М.М., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper considers the issue of increasing the durability of products made of chrome-nickel cast iron.

Хромонікелевий чавун знаходить широке використання у галузевому машинобудуванні завдяки своїм унікальним властивостям, які роблять його ідеальним вибором для виробництва деталей, що працюють в різних умовах.

Цей сплав має високу міцність та стійкість до зношування, що робить його ідеальним матеріалом для виробництва важких деталей, таких як корпуси двигунів, блоки циліндрів, корпуси насосів та інші елементи машин.

Хромонікелевий чавун є популярним матеріалом для виготовлення форм та литв, оскільки він легко формується та має високу стійкість до термічних навантажень.

Унікальні властивості хромонікелевого чавуну, такі як стійкість до корозії та абразивного зносу, роблять його ідеальним матеріалом для виробництва деталей, які піддаються інтенсивному тертю та термічному впливу, наприклад, валів, поршнів, підшипників та шестерень.

Хромонікелевий чавун також може використовуватися для виробництва різноманітних конструкційних елементів машин, таких як каркаси, станіни, рами та інші деталі, завдяки своїй міцності та довговічності.

Широке застосування хромонікелевий чавун для виробництва деталей, які експлуатуються при високих змінних температурах та навантаженнях, наприклад формуючих інструментів прокатних станів – прокатних валків.

Підвищення довговічності формуючих інструментів з хромонікелевого чавуну можна досягти за допомогою різноманітних технічних заходів таких, як оптимізація складу сплаву, технології виробництва та додаткової термічної обробки.

Склад сплаву впливає на його механічні та фізичні властивості і забезпечується відповідним вмістом хрому, нікелю та інших легуючих елементів.

Технологія виробництва передбачає використання високоякісних сировинних матеріалів, контроль температур, швидкостей охолодження та інші технологічні параметри, що впливають на структуру і властивості чавуну.

Відпуск або закалка можуть суттєво змінювати мікроструктуру сплаву та його механічні властивості.

Вищенаведене свідчить про те, що питання підвищення довговічності виробів з хромонікелевого чавуну є актуальним для сучасного машинобудування.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ

Тіхонов О.В., к.т.н., доцент; Коломієць О.В., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The highest levels of mechanisation of new types of disassembly tools are based on the performance of auxiliary transitions due to the actions of the traction drive, in which the traction bodies appear in the required technological positions - self-adjusting.

Процес розбирання – важлива складова ремонтного циклу, основне джерело матеріально-технічного забезпечення складальними одиницями та деталями, придатними для складання машин або підлягають відновленню. Він займає значну частку у трудомісткості ремонтних робіт, наприклад, при капітальному ремонті тракторів до 70% складає трудомісткість робіт. Найбільш трудомісткими в розбиранні є з'єднання з гарантованим натягом, які поширені в тракторах, автомобілях, комбайнах. За технологіями, що діють на виробництві, рекомендовано значну частину з'єднань з натягом ремонтіваних машин розбирати вручну, що знижує продуктивність розбирання, використання недосконалих, примітивних засобів веде до пошкодження деталей, що демонтуються, і невиправданого збільшення витрати запасних частин, знижує надійність відремонтованої техніки. Відомо, що для ремонтних цілей найбільше доцільно використовувати механічний метод розпресування з'єднань з гарантованим натягом. При розробці технологічного оснащення приділяють увагу засобам розбирання з'єднань з натягом, проте більша їх частина відноситься до ручних засобів, а механізовані засоби не завжди вільні від недоліків, властивих традиційним ручним пристосуванням, вони не охоплюють всього різноманіття основних типів з'єднань з натягом сільськогосподарської техніки. Вибір варіантів принципових рішень проводився за виробленими критеріями, орієнтованими на завершений або високий рівень механізації засобу, продуктивну та якісну розбирання, технологічність виготовлення, пристосованість засобу та оснащення типовими гідроциліндрами. Найбільш високі рівні механізації засобів розбирання нових типів засновані на виконанні допоміжних переходів за рахунок дій тягового приводу, при яких тягові органи постають у необхідні технологічні позиції - самовстановлюються. Важливим технологічним властивістю пристрою буде самозатягування лап на деталі, що демонтується, що забезпечує повноту її захоплення і виключає зрив при демонтажі, особливо з деталі з вузьким тильним торцем (демонтажний болт). Виробничий досвід та література свідчать про необхідність створення досконалого технологічного оснащення для розбирання з'єднань з натягом під час ремонту сільськогосподарської техніки.

Література:

1. Семенов В.М. Нестандартный инструмент для разборочно-сборочных работ. / В.М. Семенов – М.: Колос, 1976. – 303с.
2. Ремонт машин та обладнання: Підручник / О.І. Сідашенко та ін.; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. Підручник: – К.: Агроосвіта, 2014. – 665с.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ПОТРІБНОЇ ЯКОСТІ ПОВЕРХОНЬ ШАРІВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ГІДРОАБРАЗИВНОГО ЗНОШУВАННЯ

Тарельник В.Б., д.т.н., професор,

Майфат М.М., аспірант, Доценко А.О., аспірант

(СНАУ, м. Суми, Україна. E-mail: viacheclav.tarelnyk@snau.edu.ua)

An analysis of the causes of wear of parts in the conditions of hydroabrasive wear was performed. A methodology for the targeted selection of technology for improving the quality of the surface layers of parts is proposed.

Відомо, що на зносостійкість деталей впливають умови їх роботи та параметри матеріалу, такі як твердість і мікроструктура, а також параметри якості їх поверхневих шарів, якими, завдяки існуючій гаммі технологічних методів можна управляти. Дійсний термін роботи обладнання залежить від несучої здатності поверхневого шару деталей, яка визначається його якістю. Доведено, що роботи, які пов'язують параметри основного матеріалу деталі та параметри якості їх поверхневих шарів з стійкістю проти зносу актуальні та своєчасні.

Метою роботи є підвищення надійності і довговічності деталей машин, працюючих в умовах гідроабразивного зношування, шляхом розробки системного підходу до вибору технологій управління параметрами якості їх поверхневих шарів. Методологія спрямованого вибору технології підвищення якості поверхневих шарів виробів охоплює весь його життєвий цикл, що включає: матеріал виробу та його елементів, технологію виготовлення виробу та його елементів, технологію ремонту та відновлення працездатності та ін. Всі вони розглядаються через спеціальні методи спрямованого вибору про який згадувалося вище. При цьому необхідно враховувати вплив методів, що обираються, один на одного, що в кінцевому підсумку буде позначатися на якості виробу.

У цій інтерпретації і простежується сам метод системного аналізу. Авторами на підставі теоретичних досліджень удосконалена взаємозалежність інформаційної сфери, яка складається з науково-технічної підготовки виробництва: конструкторської, технологічної, організаційної та науково дослідної роботи та матеріальної сфери, що включає: виробництво, експлуатацію, ремонт та утилізацію. Також розроблено систему спрямованого вибору екологічно безпечної технології управління параметрами якості поверхневих шарів деталей машин, що працюють в умовах гідроабразивного зношування.

Відмічено, що при необхідності вирішення оптимізаційних завдань, пов'язаних з вибором екологічно безпечної технології управління параметрами якості поверхневих шарів деталей машин, що працюють в умовах гідроабразивного зношування, значно зростає роль інформаційної сфери, яка складається з результатів пізнання, що виражаються в законах, теоріях, наукових гіпотезах. Завдяки інформаційній сфері створюються і набувають відносної самостійності такі форми та засоби, як ідея, проблема, гіпотеза, концепція, закон, теорія.

ПРОГРЕСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ НА СКЛАДНОПРОФІЛЬНИХ ПОВЕРХНЯХ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

Коноплянченко Є.В., к.т.н., доцент, Майфат М.М., аспірант
(СНАУ, м. Суми, Україна. E-mail: yevhen.konoplianchenko@snaeu.edu.ua)

The presents a new method of cementing steel parts by electrospark alloying, which allows to increase the productivity of the cementation process and the wear resistance of its surface layer. The method differs in that graphite powder is used as the anode material, and the cathode is a part made of low-carbon or medium-carbon alloy steel.

В сучасному галузевому машинобудуванні існує клас задач, технологічно пов'язаних із забезпеченням експлуатаційних властивостей поверхонь деталей, за рахунок формування функціональних покриттів різними методами. Актуальною є задача отримання зносостійких покриттів електроцементацією, насичення вуглецем методом електроіскрового легування (ЕІЛ). Метод має ряд переваг в локальності застосування, енергоощадності та екологічності процесу в порівнянні із традиційними технологіями. Однак існує проблема підвищення його продуктивності при обробці деталей, які мають складний профіль поверхонь, що зміцнюються, та їх важкодоступність.

Запропоновано технологію зміцнення, яка ґрунтується на новому способі (Патент UA150840U), в основі технічного рішення якого, лежить інженерна задача створення більш продуктивного методу цементації сталевих деталей електроіскровим легуванням, який дозволяє знизити шорсткість поверхневого шару деталі та підвищити його твердість та зносостійкість. Основною відмінністю від існуючих способів є те, що сталеву деталь, розташовують у металевій ємності, приєднаній до установки ЕІЛ, проміжок між анодом і катодом заповнюють карбюратором, при цьому сталеву деталь використовують як катод, металеву ємність – як анод, а як карбюратор – порошок графіту. Використання в якості матеріалу катода низьковуглецевих та середньовуглецевих легованих сталей та здійснення легування з продуктивністю 0,028-0,056 хв./см² дозволяє підвищити твердість та зносостійкість поверхневого шару деталей. Вибір граничних значень енергії імпульсів для легування вуглецем обумовлено природою його взаємодії з твердими металами, що деформуються. Нижня величина енергії імпульсу обмежується ефективністю способу. Варіювання енергії розряду проводилося в діапазоні 0,6-4,3 Дж.

Запропонована технологія може бути рекомендована для зміцнення як низьковуглецевих так і середньовуглецевих легованих сталей. Так, при ЕІЛ вуглецем легованої сталі 40Х з продуктивністю 0,044 хв./см² при енергії розряду 2,8 Дж товщина шару підвищеної твердості становила більше 0,15 мм. Шорсткість поверхні при цьому відповідала 0,6-0,7 мкм. Застосування в якості матеріалу катода низьковуглецевої легованої сталі аустенітного класу марки 12Х18Н10Т дозволило сформувати поверхневий шар підвищеної твердості товщиною від 4-5 до 100-150 мкм.

АНАЛІЗ ІОННОГО БОМБАРДУВАННЯ ЯК ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ВАКУУМНО-ПЛАЗМОВОГО СПОСОБУ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ

Дерябкіна Є.С., к.т.н., доцент, Мисак П.І., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

It has been established that IB provides cleaning of the surface of the substrate and its thermostructural activation in order to create the most favorable conditions for the subsequent condensation of the coating, ensuring reliable adhesion.

На підставі аналізу результатів випробувань на міцність деталей паливної апаратури дизельних двигунів і штампового оснащення[1] з нанесеними вакуумно-плазмовими покриттями TiN зроблені наступні висновки: - основний внесок у підвищення стабільності міцності вносить іонне бомбардування (ІБ).

Наступне нанесення покриттів незначно змінює міцнісні показники (σ_u max, σ_u пон. σ_u min) і коефіцієнт m , що характеризує міцність; іонне бомбардування змінює межу міцності матеріалу основи і приводить до зниження її варіаційних розкидань; ступінь ефективності іонного бомбардування залежить від температури нагрівання основи; найбільший вплив на стабілізацію властивостей міцності матеріалу оказує бомбардування іонами Ti і Cr. Залежність міцності від товщини покриття має максимум 4-5 мкм, яке пояснюється стабілізуючим впливом процесів ІБ і конденсації покриття на поверхневі дефекти (геометричні і структурні) основи.

Зміни значень шорсткості поверхні при різних режимах свідчать про те, що для прецизійних пар деталей, які вимагають високого ступеню підготовки поверхні, ІБ доцільно здійснювати в аргоні при тиску $(2...3) \cdot 10^{-1}$ Па.

З проведених досліджень випливає, що характер впливу ІБ на структуру і властивості твердого тіла визначається, головним чином, природою іонів, їх енергією і дозою опромінення. Інтервал енергії іонів, що забезпечують стадію іонного бомбардування при нанесенні вакуумно-плазмових покриттів такий, що вони відповідно до наведеної схеми можуть: очищати поверхню від забруднень, розпорошувати мішень, видаляючи її поверхневі атоми, (особливо ті, які по тем або іншим причинам погано утримуються на поверхні), розігрівати поверхню мішені, стимулюючи міграцію поверхневих атомів і емісію вторинних електронів, активізувати дифузійні процеси в поверхневому шарі мішені, а також забезпечувати поверхневу (з неглибоким проникненням) імплантацію іонів, що бомбардують[2]. У зв'язку із цим є підстави вважатися, що ІБ при вакуумно-плазмовій конденсації покриття визначає не тільки якість адгезії останнього (завдяки очищенню поверхні, а також термічної і структурної активації), але й інші важливі властивості, такі як покриття - основа.

Література: 1. Мовшович А.Я. Повышение износостойкости направляющих элементов штамповой оснастки методом эпиламирования / А.Я. Мовшович, Е.С. Дерябкина, М.Г. Ищенко, М.Е. Федосеева // Обработка материалов давлением. №4(33)-2012. - С. 232-236.

2. Мовшович О.Я. Нанесение упрочняющих покрытий / О.Я.Мовшович, М.К. Резниченко, Б.В. Горелик . Монография // Х:УПА, 2012.-171с.

ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ РЕМОНТУ ДИСКОВИХ РОБОЧИХ ОРґАНІВ

Тіхонов О.В., к.т.н., доцент; Мілівський В.К., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

It is proposed to use methods of plastic deformation and surfacing of alloys with a high content of the carbide phase to strengthen the surface of the disk blade and create the phenomenon of "self-sharpening".

Характерною особливістю роботи інструменту відцентрово-ударної дії групи є повна відсутність звичайного обкатування: ролики (кульки) інструменту завдають ударів по оброблюваній поверхні, миттєво відскакуючи від неї. Процес обробки поверхонь у цьому випадку багато в чому нагадує технологічний процес карбування. Для створення необхідної енергії удару робочого елемента поверхню оброблюваної деталі в інструментах подібного типу використовуються відцентрові сили. Однак зустрічаються конструкції інструментів і з роликками, що наклепують, відцентровий принцип дії яких дає нам право віднести інструменти до аналізованої групи. Відцентрово-кулькова (ударна) обробка здійснюється за рахунок кінетичної енергії сталевих кульок (роликів), розташованих на периферії обертання диска. При обертанні диска зміцнювача кульки завдають ударів по оброблюваній поверхні деталі. Після ударів кульки переміщуються від оброблюваної поверхні, прямуючи стінками радіальних каналів до центру обертання зміцнювача, а потім знову під дією відцентрової сили повертаються в робоче положення. Відцентрово-кулькова (ударна) обробка здійснюється за рахунок кінетичної енергії сталевих кульок (роликів), розташованих на периферії обертання диска. Вона підвищує густину дислокацій у зміцненому шарі; подрібнює вихідну структуру; підвищує величину твердості поверхні; зменшує величину шорсткості; підвищує зносостійкість деталей; зростає опір схоплювання; збільшується боковий вівтар витривалості. Для захисту від абразивного зносу призначені та добре працюють сплави з високим вмістом карбідної фази. При наплавленні електродом Т-590 виходить матриця з твердістю до 59HRC з утворенням хрому карбідів твердістю 1300HV і карбідів бору з твердістю порядку 2500HV. В даний час, зношену ріжучу кромку дисків ремонтують способом заточування їх до товщини 0,5...0,7 мм під кутом 33°. Є добрі передумови при ремонті для зміцнення поверхні леза диска та створення явища «самозаточування» використовувати методи пластичної деформації, а саме відцентрово-кулькова (ударна) обробку та наплавлення сплавів з високим вмістом карбідної фази.

Література: 1. Карташов С.Г., Тіхонов А.В. Технологія ремонту ріжучої кромки робочого органу. /Вісник ХНТУСГ., випуск 76 «Технічний сервіс АПК, техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні» - Харків: 2009. С . 68-71.

2. Ніжанковський Я.С. Порівняльна оцінка способів ремонту робочих поверхностей дискових робочих органів / О.В. Тіхонов, Я.С. Ніжанковський // Збірник тез доповідей XXIV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2023 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Київ. 2023. – С. 306-307.

ЛУДІННЯ ЯК СПОСІБ ЗАХИСТУ ВІД КОРОЗІЇ

Гончаренко О.О., к.т.н., доцент кафедри АІ та автомобільного транспорту; Накісько Ю.А., 3-й курс 2група 208 Агроінженерія (ПДАУ, 36003 Україна, м. Полтава вул. Сковороди, 1/3.)

Tinning, or tin plating, is widely used for corrosion protection of ferrous metals, brass and copper products, especially in the automotive and food industries, because tin is resistant to oxidation and most of the compounds it forms are harmless.

Лудіння, або покриття оловом, широко застосовують для захисту від корозії чорних металів, виробів з латуні та міді, особливо в автомобілебудуванні та харчовій промисловості, оскільки олово стійке проти окислення, а більшість сполук, які воно утворює, нешкідливі. Крім того, оловом покривають провід, який використовують у радіотехніці. Часто лудять окремі місця виробів перед паянням. Існують декілька способів лудіння, найбільш поширені це – гаряче, хімічне та гальванічне. Здебільшого користуються гарячим способом, що забезпечує міцне з'єднання покривного шару з основним металом. При хімічному способі покриття не таке міцне, як при гарячому, і має трохи гірший зовнішній вигляд. Для гальванічного способу необхідно спеціально готувати нестійкі сполуки олова. Хімічним способом переважно покривають дрібні деталі. Поверхня деталей котра отримана олов'яненням (процес гальванічного покриття металевих поверхонь оловом) має надзвичайно пластичні властивості та легко витримують розвальцювання, штампування, вигини. Покриття має гарне зчеплення з основою, забезпечує гарний корозійний захист та гарний зовнішній вигляд.

Розрізняють блискучі та матові покриття, які можуть наноситися на поверхні сталі, нікелю, міді та її сплавів, або алюмінію після попередньої підготовки. Олов'янення може проводитись у кислих або лужних електролітах. Найбільш поширені сульфатні електроліти з добавками поверхнево-активних речовин (ПАР), при використанні яких отримують блискучі олов'яні покриття з дрібнокристалічною структурою. Оптимальна товщина шару варіюється в межах 6-60 мкм, більш тонкий шар (менше 5 мкм) вийде пористим і матиме слабкий антикорозійний захист. Якоюсь мірою усунути пористість можна оплавленням, проте краще наносити шар товщини, що рекомендується.

Блискуче олов'янення використовують для забезпечення паяння, як металорезист для друкованих плат, або як захисне антикорозійне та декоративне покриття металевих виробів. Найчастіше оловом покривають електротехнічні деталі (контакти, струмопровідні шини, шини заземлення, роз'єми), вироби радіотехнічної та електронної промисловості. Особливий попит у виробників радіотехнічної продукції мають покриття, які складаються з двох і більше металів.

Література: 1. Застосування антикорозійного захисту в машинобудуванні //Будаква В.В., Торощін М.А., к.т.н., доц. Гончаренко О.О. XIV-й Міжнародний форум молоді «Молодь та сільськогосподарська техніка у XXI сторіччі» Збірка матеріалів форуму. Харків: ХНТУСГ. 2018. 440с. – 131с..

2. Гончаренко, А. А., Мартыненко, А. Д., Фещенко, С. О., Фирсова, Н. В., Гончаренко, О. О., Мартиненко, О. Д., & Фірсова, Н. В. (2020). *Перспектива использования сварочно-наплавочных материалов отечественного производства в современных технологиях* (Doctoral dissertation, ЦНТУ).

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ СТІЛЧАТИХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРІВ

Тіхонов., к.т.н., доцент; Новицький А.О., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

It is proposed to use welding of the repair toe of the cultivator paw, made from a similar used one.

Особливий інтерес становлять робочі органи ґрунтообробних машин, технічний стан яких значно впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Як правило, вони схильні до інтенсивного абразивного зношування ґрунтом. До таких деталей відносяться стрілчасті лапи культиваторів, технічний стан яких значно впливає на якість перед посівної обробки землі. В Україні ефективно використовують культиватори вітчизняного та іноземного виробництва фірм LEMKEN, Case (DMI Ecolo-Tiger 530, DMI Ecolotiger 730) та JOHN DEERE, як нові, так і ті, що вже були в експлуатації. Основним матеріалом, застосовуваним виготовлення серійних лап культиваторів, служить марганцевиста сталь марки. На якість обробітку ґрунту значний вплив має стан носку та ле-за лап культиватора, працездатність якого визначається гостротою та величиною їх зносу. Незважаючи на важливість питання відновлення та зміцнення робочих органів культиваторів, зазначені методи через високу складність та вартість обробки не знайшли поки що належного застосування у ремонтному виробництві. Домінуючим дефектом є знос носка культиваторної лапи, другим за значимістю знос ширини крила, а знос ширини захвату несуттєвий. Середнє зношування носка культиваторної лапи становить 45мм при напрацюванні 600га. Вимір коерцитивної сили по всій поверхні показало, що зношена лапа культиватора має достатній запас міцності для подальшого відновлення та експлуатації.

Ремонтний носок культиваторної лапи виготовляється із зношеної лапи того ж виробника, що й відновлюється. З однієї зношеної лапи можна виготовити 5 носків. Зварювання лапи та ремонтного носку проводити з підігрівом до 200...300°C, електродом типу УОНИ-13/НЖ-2, постійним струмом прямої полярності силою 180 А, при напрузі 32...36 В. Швидкість зварювання 0,3...0,5 м/хв.

За результати польових досліджень отримали результат, з якого видно, що суттєвої різниці у зносах відновлених та нових лап – немає. Це вказує на те, що ресурс відновлених лап не нижче нових. Запропоновану технологію можна рекомендувати до широкого впровадження.

Література: 1. Технология восстановления изношенных культиваторных лап типа MARATHON SERIES фирмы OSMUNDSON / Т.С. Скобло, А.В. Тихонов, И.Н. Рыбалко, С.Г. Карташов, А.В. Сайчук, И.В. Холкина // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві». – Харків, 2015. – Вип. 158. – С. 188-197.

2. Загальний технологічний процес відновлення лапи Marathon / О.В. Тіхонов, Д.Р. Петрова // XIX-й Міжнародний форум молоді «МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0 В XXI СТОЛІТТІ». Збірка матеріалів форуму. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 139.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Оспіщев К.О., студент. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Ровний Є.В., викладач вищої категорії

(ХДППФК ім. В.І. Вернадського, м. Харків, Україна)

Summary. The main directions of reforming the system of maintenance and repair of agricultural machinery, which in conditions of limited resources provide maintenance of machinery in serviceable condition, are outlined.

У сучасних умовах за критичного рівня технологічного забезпечення сільськогосподарських товаровиробників і незадовільної вікової структури машинно-тракторного парку питання підтримання наявного технічного потенціалу в справному стані є особливо актуальними. Низький рівень купівельної спроможності сільськогосподарських підприємств і відповідне падіння попиту на матеріально-технічні ресурси та техніку призвели до різкого падіння обсягів виробництва машин на підприємствах сільськогосподарського машинобудування, призупинився їх інноваційний розвиток, освоєння сучасних енергозберігаючих технологій. Реалізація попереджувальної стратегії технічного обслуговування та ремонту техніки з визначенням видів, обсягів і термінів виконання робіт за результатами діагностування в польових і стаціонарних умовах дає змогу зменшити у 2-2,5 рази кількість відмов машин, підвищити на 30% використання ресурсу їхніх складових частин, значно зменшити втрати с.-г. продукції через тривалі простой засобів механізації та недобір врожаю в разі збільшення агротехнічних термінів виконання польових робіт.

Методом прогнозування встановлено, що основою реформованої мережі ремонтно-обслуговувальних підприємств будуть регіональні та фірмові технічні центри з їхніми філіями. Процес їх формування слід розглядати в тісному взаємозв'язку та взаємодії вже створених і діючих державних, управлінських і господарських структур та науково-дослідних установ у єдиному процесі надання й реалізації техсервісних послуг і оцінці їхньої ефективності. Високий рівень виконання технічних послуг можливий за відповідної технологічної підготовки технічних центрів, освоєння новітніх технологій, наявності відповідної нормативної і технологічної документації та сучасного обладнання.

Для здійснення технологічної підготовки необхідно залучити навчальні заклади за відповідної фінансової підтримки профільних міністерств і регіональних адміністрацій. Розроблені математичні моделі функціонування регіональних і фірмових технічних центрів дають змогу прогнозувати взаємодію всіх учасників процесу інженерно-технічного забезпечення сільськогосподарських товаровиробників.

Висновки. 1. Діючі та створювані технічні центри мають гарантувати споживачам задані гамма-відсотковий ресурс і безвідмовність роботи обслуговуваної та ремонтної техніки. 2. Мережа ремонтно-обслуговувальних виробництв включати-ме регіональні та фірмові технічні центри, кооперативні та приватні техсервісні формування, майстерні господарств. 3. Своєю діяльністю технічні центри мають зосередити насамперед на виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту машин, що мають забезпечити гарантовані гамма-відсотковий ресурс і ймовірність безвідмовної роботи техніки.

МЕТОДИКА ТА ОЦІНКА ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У α -Fe

Рибалко І.М., д.т.н., доцент; Петрикін Є.О., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

It is proposed to analyze the influence of the distances between impressions under different loads, and to estimate the plastic deformation and homogeneity of the distribution using the method of mathematical modeling.

Мікротвердість металу визначається показниками його основних структурних складових: цементиту, аустеніту, фериту. Проміжні фази (мартенсит, перліт, сорбіт, тростит) можуть бути оцінені за значеннями навантажень при індентуванні, що наближаються до перерахованих основних гомогенних фаз. В результаті проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що існує низка проблем, які потребують досліджень і можуть бути підставою для перегляду чинної нормативно-технічної документації щодо визначення мікротвердості фаз різних матеріалів. Для досліджень були вибрані матеріали з різним фазовим складом: армко-залізо (α -Fe). Таку фазу аналізували у зв'язку з тим, що є основною гомогенною фазою. Аналізували вплив відстаней між відбитками за різних навантажень, а методом математичного моделювання оцінили пластичну деформацію та її однорідність розподілу навколо них. Вимір мікротвердості приводили на приладі ПМТ-3, з'єднаному з комп'ютером та програмним забезпеченням для автоматизованого запису результатів досліджень.

В результаті експериментів встановлено, що на похибку вимірювання мікротвердості фериту впливають: збільшення швидкості опускання індентора (зменшується значення мікротвердості на 9,5-12,4%); нахил зразка при його фіксації на робочій поверхні приладу (загалом на 12-15%); похибка, що вноситься деформацією сторін відновленого відбитка за малих навантажень 0,049 Н – 0,098 Н (на 3-5%); якість підготовки поверхні шліфу (наявність одиничних подряпин під індентором збільшує на 4,6-11,9%, а великої кількості дрібних подряпин на 21,1 – 22,6%); відхилення у фокусуванні відеокамери або оператора, що наводить різкість на відбиток при зміні зони дослідження від 3,1 до 12,9%; відновлення розміру відбитка після зняття навантажень (0,490 Н та 0,981 Н) на 9,4-11,1%. При вимірюванні мікротвердості фериту біля бічної грані раніше отриманого відбитка відстань між центрами наступних відбитків повинна перевищувати розмір діагоналі більш ніж у 2,5 рази, а поблизу кута – може бути знижено до двох. Межі зерен суттєво впливають на рівень фіксованої мікротвердості, особливо при малих навантаженнях (0,049 Н) і можуть досягати 82%. Вимірювання рівня мікротвердості фериту рекомендується проводити навантаженнями 0,098Н, 0,1962Н та 0,4905Н, при яких забезпечується найбільша точність вимірювань.

Література: 1. ISO 6507-1:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Вікерсом. Частина 1. Метод випробування (ISO 6507-1:2005, IDT).

2. Маринченко О.С. Застосування методу мікротвердості для оцінки властивостей металів і сплавів / О.С. Маринченко, І.М. Рибалко // XIX-й Міжнародний форум молоді «МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0 В XXI СТОЛІТТІ». Збірка матеріалів форуму. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 129.

3. Мощенок В.И. Новые методы определения твердости материалов: монография / В.И. Мощенок – Х.: ХНАДУ, 2012. – 324 с.

УНІВЕРСАЛЬНИЙ ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

Кузнєцов Ю.М., д.т.н., проф., Підгорний Н.А., магістрант
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

On the basis of previously conducted research, a universal rotary-rotary welding device (UOPZP) based on a modular principle is proposed.

Сьогодні інженери і виробники опинилися перед викликами 4-ої промислової революції «Індустрія 4.0». Усі провідні виробники, компанії намагаються максимально спростувати виробничі ланцюги для досягнення максимальної продуктивності, гнучкості та екологічності.

Тому налагодження нового продуктивного виробництва (зварювання) вимагає нових підходів до нього, а саме: нових пристроїв, які виявляться більш технологічними при зменшенні участі людини, енергоефективними, заощадливими (зменшення металоємкості) та екологічними. Потрібно враховувати нові фактори та виклики при підборі, розробці та виготовленні обладнання. Саме ці вимоги, що не притаманні виробництву XXI-го століття, потребують пошуку нових рішень.

В цілому процес зварювання вимагає неодноразового повороту заготовки у просторі. Саме ці рухи виробу і призвели до потреби у механізмах, які здатні автоматично орієнтувати заготовку, швидко та надійно її встановлювати, більше того, обертати її зі швидкістю зварювання. Цими завданнями і займаються універсальні обертально-поворотні зварювальні пристрої (УОПЗП).

УОПЗП застосовуються майже при всіх операціях зварювального виробництва таких, мінімальними витратами як: наплавлення, складання, зварювання тощо. Саме тому вони і являються досить використовуваними у процесах зварювального виробництва, маючи безліч компоновок та конструкцій. Ці зварювальні пристрої повинні давати можливість досить вільно переміщувати певні окремі елементи зварювальних конструкцій, забезпечувати достатню жорсткість та точність зварювання.

В ідеалі вони повинні усувати деформації при зміні температури, яка є характерною для процесу зварювання. Щоб повністю механізувати процес зварювання, використовують обладнання для встановлення, обертання, нахилу виробів, що зварюються.

Такими механізмами являються стенди, кантувачі та маніпулятори. Для кріплення та переміщення апаратів, що зварюють, використовують колони, возики, напрямні.

Запропонований модульний принцип побудова УОПЗП з мінімальними витратами.

ТЕХНОЛОГІЯ ПОСТАНОВКИ КОМПЕНСУЮЧИХ ВСТАВОК НА ЗНОШЕНІ ПЛУЖНІ ЛЕМІШІ

Рибалко І.М., д.т.н., доцент; Полунін М.В., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

A method of restoring the plow blade by installing compensating inserts is proposed. To determine the expediency and behavior of restored ploughshares in friction conditions, it is necessary to conduct field studies.

На основі проведених досліджень запропоновано спосіб відновлення плужного леміша постановкою компенсуючих вставок (рис. 1) [1].

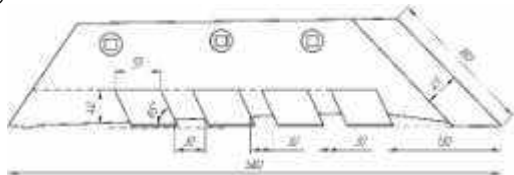


Рисунок 1 – Схема постановки компенсуючих вставок на зношені плужні леміші

Для реалізації способу необхідно знати розміри нового леміша щоб встановити компенсуючу вставку на висоту леза. Спочатку поверхня леміша очищалася, після чого розмічалися місця вирізів для вставок після чого виготовлялися вставки. Компенсуюча вставка – це відпрацьована ресора автомобіля. Після цього за допомогою плазморізу Протон CUT-60/380П вирізалися вікна для вставок під кутом 58°. Приварювання проводили електродом Ø3,0мм УОНИ-13/55. На носову частину приварюється поверх компенсуюча пластина. В результаті отримуємо зубчатий леміш у якого виліт зубів компенсує знос і, який можемо використовувати поряд з новими на одному агрегаті. Попередньо, було вимірено коерцитивну силу (табл. 1) на зношених та відновлених за допомогою компенсуючих вставок на зношені плужні леміші згідно схеми рис. 2.

Таблиця 1 – Зміна коерцитивної сили на зношених та відновлених лемішах, А/см

Леміш	Зони вимірювання коерцитивної сили								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зношений	5,8	5,4	5,3	5,3	5,0	4,5	4,3	4,2	4,0
Відновлений	6,7	2,3	6,8	2,3	5,9	5,7	2,6	6,0	1,2
Відновлений з послідовним зміцненням електродом Т-590 ріжучої кромки	8,2	2,7	8,2	3,4	7,4	6,8	3,0	6,8	1,4

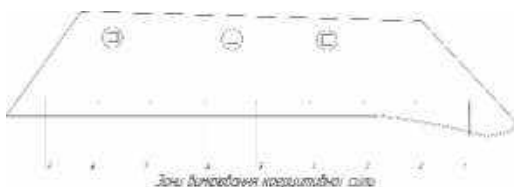


Рисунок 2 – Схема вимірювання коерцитивної сили

Для визначення доцільності та поведінки відновлених лемішів в умовах тертя необхідно провести польові дослідження.

Література: 1. Рибалко І.М. Дослідження способів відновлення плужних лемішів / І.М. Рибалко, О.В. Тіхонов, М.В. Полунін // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ» 23-24 листопада 2023 року. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 433-437.

УПРАВЛІННЯ АБРАЗИВНИМ ЗНОШУВАННЯМ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Рибалко І.М., д.т.н., доцент; Рижков Р.С., здобувач вищої освіти
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The main task of managing the surface strength of machine parts operating in abrasive environments is to eliminate the possibility of mechanical deformation and minimise the level of mechanical and chemical wear.

Основною причиною виходу з ладу машин та механізмів є знос. 80-90% рухомих з'єднань та робочих органів сільськогосподарських машин втрачає свою працездатність внаслідок поверхневого руйнування. Абразивне зношування є одним із найбільш поширених та згубних видів поверхневого руйнування. Незважаючи на надмірну поширеність та руйнівну дію, процес абразивного зношування досліджений однобічно. Абразивне зношування досі розглядається як переважно механічний процес. Механічно активізовані поверхні тертя термодинамічно неминуче і активно взаємодіють з окислювачами. Наявність абразиву призводить до додаткового пружнопластичного деформування поверхневих шарів, їх активування та подальшої взаємодії із зовнішнім середовищем. В результаті об'єктом руйнування стають вторинні структури, які неминуче і постійно утворюються на поверхнях тертя. Розрахункові залежності абразивного зношування побудовані переважно на емпіричній основі. Існує низка теорій, що пояснюють процеси поверхневого руйнування матеріалів, проте існуючі думки про сутність процесу абразивного зношування суперечливі, переважають механічні концепції. В окремих роботах вказується, що на формування структури поверхневих шарів за наявності абразивного середовища впливає і фізико-хімічна дія довкілля. Контакт абразивної частинки із металевою поверхнею носить дискретний характер. Дискретний розподіл навантаження призводить до неоднорідності поля напруги в поверхневому шарі. При цьому напруга може збільшуватися в 6-7 разів при тих же тисках на номінальну площу. У загальному випадку тиск окатаної абразивної частинки по поверхні металу можна розглядати як ковзання твердої напівсфери по об'єму, що пластично деформується. Знаючи основні механізми механохімічної форми абразивного зношування - посилене активування за рахунок додаткової концентрації напруг та більш інтенсивне окислення - пасивацію і як на них впливають умови тертя, матеріали та середовище, можна керувати поверхневою міцністю та руйнуванням. При управлінні необхідно забезпечувати динамічну рівновагу процесів активування та пасивації та оптимальний захист робочих поверхонь від додаткового впливу активних компонентів зовнішнього середовища, зокрема кисню. Основним завданням керування поверхневою міцністю деталей машин, що працюють в абразивному середовищі, є усунення можливостей виникнення механічної форми та мінімізація рівня механохімічного зношування. Ці завдання можуть бути вирішені при застосуванні методів зміцнюючої технології за рахунок збільшення властивостей міцності і активізації, структури і хімічного складу матеріалу.

Література: 1. Теоретические основы технологии ремонта машин: Учебник в 3-х т. / А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, Т.С. Скобло и др. Под ред. А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. Том 1. – Харьков: ХНТУСХ, 2005. – 590 с.

УДК 629.017:67.02

НАДІЙНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЯК СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-СЕРЕДОВИЩЕ-ТРАНСПОРТ»

Харьковський І. С., к.т.н., Стецюк С. В., асистент

Щекальова А. М., студентка

НУБіП України, м. Київ, Україна

E-mail: igor-kh@ukr.net, stecykss@bigmir.net, anyashchek@gmail.com

The technological process of harvesting potatoes by direct harvesting with transport service can be represented schematically as a system consisting of the following components (elements): "human operator"; "machine" (tractor + potato harvester); "environment"; transport.

Технологічний процес збирання картоплі прямим комбайнуванням з транспортним обслуговуванням можна представити схематично у вигляді системи, яка складається з наступних складових (елементів): «людина-оператор» (тракторист, комбайнер, оператор); «машина» (трактор + картоплезбиральний комбайн); «середовище» (грунт, картопля, вологість, опади, продуктивність тощо); транспорт (автомобіль, трактор з причепом, тощо). Складову «Транспорт» виділено в самостійний елемент з метою виявлення простоїв (відмов) системи через відсутність транспортних засобів. для розвантаження комбайна.

Система «людина-машина-середовище-транспорт» («Л-М-С-Т») функціонує за умови надійної роботи її складових підсистем. У разі відмови однієї з них система втрачає працездатність. Враховуючи стохастичний характер проходження технологічного процесу, для формалізованого опису його станів використано математичний апарат теорії ймовірностей. Згідно з [2], основними оціночними показниками надійності функціонування системи є ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов та інтенсивність відновлень. Зазначені події виникають незалежно одна від однієї.

Причини втрати працездатного стану можна згрупувати за належністю до компонент системи: «людина», «машина», «середовище», «транспорт». Тривалість функціонування системи «Л-М-С-Т» протягом доби визначається початком виїзду машини з машинно-тракторного парку, періодом відпочинку, періодом закінчення монтажу комбайну на місця міжзмінного зберігання. У цьому випадку, з деякими відмінностями від орних і кормоприготувальних процесів [1, 3], баланс часу робочого дня при виконанні технологічного процесу збирання картоплі ($T_{дн}$, тривалість) записується так:

$$T_{дн} = t_{м-с} + t_{на} + t_{кк} + t_{фм} + t_{овз} + t_{мв} + t_{мо} + t_{нс} + t_{обс} + t_{на} + t_{хн} + t_{мв} + t_{мв} + t_{в} + t_{она} + t_{онмз}$$

де: $t_{м-с}$ – рух машини від місця відпочинку до місця стоянки агрегату;

$t_{на}$ – підготовка агрегату до роботи;

$t_{кк}$ – контроль якості роботи;

$t_{фм}$ – фізіологічні потреби;

- t_{opz} – організаційні заходи;
- t_{zpr} – заправка агрегату паливо - мастильними матеріалами;
- t_{mo} – технічне обслуговування;
- t_{nc} – усунення технічних несправностей;
- t_{obc} – технологічне обслуговування агрегату;
- t_{nn} – усунення непередбачених технологічних несправностей;
- t_{xn} – холості переїзди, включаючи повороти;
- t_{my} – метеорологічні умови;
- t_{tr} – очікування автомобіля (транспортного засобу);
- t_{ona} усунення відмов оператора агрегату;
- t_{ontz} усунення відмов оператора транспортного засобу.

Це поділ здійснено на основі спостережень за роботою картоплезбирального агрегату та аналізу виконаних робіт із систематичних досліджень орних, зернозбиральних і кормозаготівельних технологічних процесів [3]. Авторами роботи додатково включено та проведено аналіз складових t_{ona} (усунення відмов оператора агрегату) та t_{ontz} (усунення відмов оператора транспортного засобу).

Враховуючи вище сказане, можна розглядати функціонування системи як потік подій, які відбуваються одна за однією у випадкові моменти часу. Кваліфікуючи його як найпростіший, марківський процес, з деякими припущеннями можна вважати, що він має всі властивості найпростішого випадкового процесу: стаціонарність, відсутність наслідків та ординарності [2, 3]. Марківські процеси, що відбуваються в системі з дискретними станами і безперервним часом, характеризуються ймовірностями станів.

Список літературних джерел

1. Novitskiy A. V., Kharkovskiy I. S., Novitskiy Yu. A. Monitoring the technical condition of agricultural machinery for guideline materials for its operation. *Machinery and Energetics*, 2021, 12(4), pp. 85–93.
2. Новицький А.В., Бистрий О.М., Ружи́ло З.В., Банний О.О., Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Том 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 213 с.
3. Новицький А. В. Інноваційність надійного функціонування операторів складних технічних систем «людина-машина» в рослинництві. Науковий вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2018. Вип. 282. С. 236–244.
4. Ружи́ло З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків, Вип. 6. 2016, Вип. 2. С. 223–231.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Шепеленко І.В., д.т.н., професор; Тарасенко В.М., магістрант

Центральноукраїнський національний технічний університет

(25006, Кропивницький, пр. Університетський, 8, каф. експлуатації та ремонту машин, тел. (0522)597-433), E-mail: kntucpfzk@gmail.com; факс (0522) 55-92-12

The general scheme of the technological process of parts restoration in the form of a three-level complex system is presented. The main elements of such a system are: technological methods, operations and transitions.

Технологічний процес відновлення деталей, володіючи сукупністю системних характеристик, слід розглядати як технологічну систему з властивими для неї специфічними особливостями. Оскільки проблема відновлення деталей має комплексний характер, для її вирішення можливе застосування системного підходу, який передбачає методологічну орієнтацію дослідження, засновану на розгляді об'єкта у вигляді системи, тобто сукупності елементів, пов'язаних між собою через взаємодію [1].

Якщо уявити у загальному випадку технологічний процес відновлення деталей як певним чином пов'язаних між собою сукупністю способів усунення дефектів, тоді цілком доцільним виглядає представлення технологічного процесу у вигляді трирівневої складної системи (рис.1).

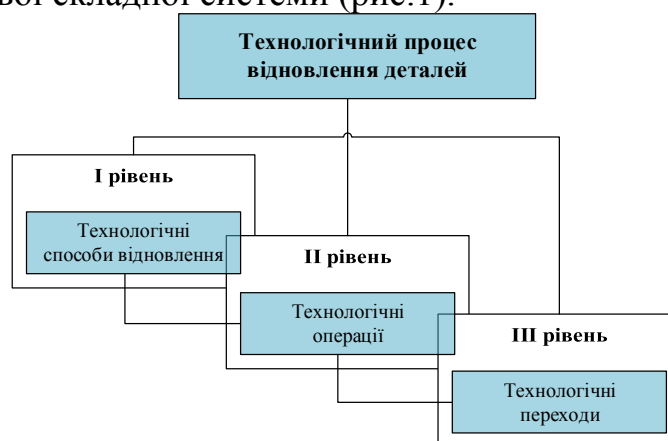


Рисунок 1 - Основні ієрархічні рівні технологічного процесу відновлення деталі

Підсистемами першого рівня є способи відновлення, послідовність яких визначають структуру технологічного маршруту відновлення. Технологічні операції є підсистемами другого рівня, а їх сукупність, що пов'язана певною послідовністю, характеризують спосіб відновлення. Підсистемами (елементами) третього рівня є технологічні переходи, які визначають структуру технологічних операцій.

Представлення технологічного процесу відновлення як системи взаємозв'язків між окремими елементами дозволяє цілеспрямовано впливати на показники якості відновлених деталей.

Література: 1. Черновол М.І., Шепеленко І.В. Системний підхід до формування показників якості відновлених деталей // Збірник наукових праць. Науковий вісник. Технічні науки. Вип.7 (38)_І. – Кропивницький, 2023. С.30–36.

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ НАПЛАВЛЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО МОДИФІКУВАННЯ ВТОРИННОЮ СИРОВИНОЮ

Омельченко Л. В., к.т.н., ст. викладач; Труфанов Є.І., магістрант (ДБТУ, м. Харків, Україна) lgvv@btu.kharkov.ua ; tryfanov741@icloud.com

A new combined modification method has been developed. The obtained coating is effective for use in conjugations, due to deformation, its particles are crushed, forming secondary protective oxide films

При відновленні зношених покриттів застосовують широкий спектр методів та інструментів. Одним з поширених є метод отримання покриття наплавленням. Для підвищення якості наплавленого шару використовують легуючі домішки і модифікуючі суші. Використання модифікаторів з вторинної сировини не тільки знижує вартість, а й забезпечує підвищення експлуатаційних характеристик отриманого покриття. Такою вторинною сировиною є модифікаційна суміш з магнітної складової детонаційної шихти, отриманої при утилізації боеприпасів.

Компоненти отриманої шихти містить нано- та дисперсні алмазні, які при внесенні в рідку ванну змінюють умови кристалізації, формують нові фази, дислокаційні структури, схильність до дефектоутворення. Важливим є також встановлення оптимальної долі домішок модифікатора та спосіб його введення.

Розроблено новий комбінований метод модифікування. Метод полягає у тому, що дефекти яких було створено під час експлуатації, можливо ліквідувати заварюванням через нанесення шлікерного покриття (локального) на місце їхнього розташування. В залежності від розміру дефектної зони слід використовувати частку домішки від 5,0 до 12%. Після відновлення дефектів ефективним є нанесення додатково покриття з модифікуванням обмазкою електрода. Частка домішки є оптимальною у 5–7% і коригується коефіцієнтом анізотропії структури. З метою дослідження отриманої детонаційної шихти виконується механічне подрібнення конгломерату зерен, а його складові визначаються за допомогою оптико-математичного і локальноспектрального аналізу [1].

Отримане покриття ефективне для використання у спряженнях. Це досягається тим, що отриманна фракція під час тертя за рахунок деформації подрібнюється і її частки довше зберігаються у порожнинах, а потім поступово заміщують зношені, формуючи вторинні захисні оксидні плівки.

Література: 1.Skoblo T.S., Sidashenko A.I., Romaniuk S.P., Goncharenko A.A., Omelchenko L.V., Bantkovskiy V.A. Specific Features of Structure Formation in the Course of Modification of the Coatings on Products Made of Dispersion-Hardened Steels. Materials Science. 2020. комплексів// №6 Харків 2016 C57.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Федоренко С.В., студент. Ровний Є.В., викладач вищої категорії
(ХДППФК ім. В.І. Вернадського, м. Харків, Україна)

The main directions of reforming the system of maintenance and repair of agricultural machinery, which in conditions of limited resources provide maintenance of machinery in serviceable condition, are outlined.

У сучасних умовах за критичного рівня технологічного забезпечення сільськогосподарських товаровиробників і незадовільної вікової структури машинно-тракторного парку питання підтримання наявного технічного потенціалу в справному стані є особливо актуальними. Низький рівень купівельної спроможності сільськогосподарських підприємств і відповідне падіння попиту на матеріально-технічні ресурси та техніку призвели до різкого падіння обсягів виробництва машин на підприємствах сільськогосподарського машинобудування, призупинився їх інноваційний розвиток, освоєння сучасних енергозберігаючих технологій. Реалізація попереджувальної стратегії технічного обслуговування та ремонту техніки з визначенням видів, обсягів і термінів виконання робіт за результатами діагностування в польових і стаціонарних умовах дає змогу зменшити у 2-2,5 рази кількість відмов машин, підвищити на 30% використання ресурсу їхніх складових частин, значно зменшити втрати с.-г. продукції через тривалі простой засобів механізації та недобір врожаю в разі збільшення агротехнічних термінів виконання польових робіт. Методом прогнозування встановлено, що основою реформованої мережі ремонтно-обслуговувальних підприємств будуть регіональні та фірмові технічні центри з їхніми філіями. Процес їх формування слід розглядати в тісному взаємозв'язку та взаємодії вже створених і діючих державних, управлінських і господарських структур та науково-дослідних установ у єдиному процесі надання й реалізації техсервісних послуг і оцінці їхньої ефективності. Високий рівень виконання технічних послуг можливий за відповідної технологічної підготовки технічних центрів, освоєння новітніх технологій, наявності відповідної нормативної і технологічної документації та сучасного обладнання.

Для здійснення технологічної підготовки необхідно залучити навчальні заклади за відповідної фінансової підтримки профільних міністерств і регіональних адміністрацій. Розроблені математичні моделі функціонування регіональних і фірмових технічних центрів дають змогу прогнозувати взаємодію всіх учасників процесу інженерно-технічного забезпечення сільськогосподарських товаровиробників.

Висновки. 1. Діючі та створювані технічні центри мають гарантувати споживачам задані гамма-відсотковий ресурс і безвідмовність роботи обслуговуваної та ремонтваної техніки. 2. Мережа ремонтно-обслуговувальних виробництв включатиме регіональні та фірмові технічні центри, кооперативні та приватні техсервісні формування, майстерні господарств. 3. Свою діяльність технічні центри мають зосередити насамперед на виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту машин, що мають забезпечити гарантовані гамма-відсотковий ресурс і ймовірність безвідмовної роботи техніки.

УДК 629.424.3

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ФОРСУНОК ПАЛИВНОЇ СИСТЕМИ ДИЗЕЛІВ

І.А. Ходюк, студентка магістратури,

П.С. Попик, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

НУБіП України, м. Київ, Україна

E-mail: pspopyk@gmail.com

The efficiency of the machine-tractor fleet is determined by the equipment's readiness ratio for agricultural and transport work. The creation of specialized departments for the repair of specific systems and aggregates of auto-tractor equipment makes it possible to promptly eliminate equipment failures and significantly increase the equipment readiness ratio.

Ефективність роботи машино-тракторного парку в АПК багато в чому визначається коефіцієнтом готовності техніки до виконання агротехнічних і транспортних робіт. Створення спеціалізованих дільниць з ремонту конкретних систем і агрегатів автотракторної техніки безпосередньо в господарствах або максимально наближено до місця експлуатації дає змогу оперативно усувати відмови техніки та суттєво підвищувати коефіцієнт готовності техніки. Цим пояснюється наявність широко поширеної мережі, наприклад, дільниць з ремонту паливної апаратури дизелів. Водночас доведено, що ефективність цієї схеми організації ремонту техніки безпосередньо залежить від кваліфікації персоналу, володіння технологіями ремонту та наявності спеціального обладнання [2].



Рис. 1. Будова електрогідравлічної форсунки.



Рис. 2. Типові дефекти електрогідравлічних форсунок.

В останні роки конструкція агрегатів системи живлення дизелів істотно змінилася. Для підвищення швидкодії роботи стали застосовувати малогабаритні або електрогідрокеровані форсунки з розпилювачами, що мають зменшений діаметр голки. При цьому істотно змінилася технологія їхнього ре-

монту, стали застосовуватися нові пристосування, а також методи оцінки показників їхньої роботи.

Однак через малий термін виробництва малогабаритних форсунок (масове застосування почалося в 90-х роках) більшість спеціалізованих дільниць продовжують використовувати загальноприйняті технологічні прийоми ремонту, діагностування та контролю якості роботи форсунок, які не враховують достатньою мірою конструктивних особливостей сучасних малогабаритних форсунок [1].

Заводські технології ремонту доводяться тільки прямим дилерам, які обслуговують переважно гарантійну техніку, і не розраховані на глибоке поелементне дослідження процесу їхньої роботи. Для проведення якісного ремонту сучасних малогабаритних форсунок не вистачає широко доступних і зрозумілих технологій ремонту, а також недорогого спеціального інструменту [3, 4].

У зв'язку з цим наукові дослідження, спрямовані на удосконалення технології ремонту малогабаритних форсунок дизельних двигунів, є актуальними і практично значущими.

Список використаних джерел

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, О.В. Тіхонов. – К.: Агроосвіта, 2014. - 665 с.
2. Новицький А.В., Бистрий О.М., Ружило З.В., Банний О.О, Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Том 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 213 с.
3. Роговський Л.Л., Вечера О. М, Поліщук О. Г., Попик П. С. Ефективність способів відновлення деталей плунжерних пар паливних насосів дизельних двигунів сільськогосподарської техніки. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 10, No 2, 115-120.*
4. Патент на корисну модель № 136744 Україна, МПК (2006): F02M 65/00. Пристрій для перевірки плунжерних пар паливних насосів високого тиску і форсунок дизелів / Топчій С.І., Кириченко О.М., Попик П.С., Роговський І.Л. // -№ u201903414; Заяв. 04.04.2019; Опубл. 27.08.2019, Бюл. № 16/2019.

УДК 629.017:67.02

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ

Новицький А. В. к.т.н., доц., Щекальова А. М., студентка
НУБіП України, м. Київ, Україна
E-mail: novytskyu@nubip.edu.ua, anyashchek@gmail.com

One of the least reliable units of the supercharging system is the turbocharger, the parts of which lose their efficiency during operation under the influence of various types of damage, including wear, deformation, aging. The weakest links of turbochargers of the TKR type, which determine their resource, are the connection "rotor shaft - bearing", "outer surface of the bearing - housing opening".

До сучасних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) пред'являються високі вимоги по потужності, економічності і екологічності. Для забезпечення вказаних показників застосовується форсування ДВЗ методом газотурбінного наддуву, яке за останні десятиріччя набуло широкого розвитку і впровадження. Двигуни внутрішнього згорання із системою газотурбінного наддуву встановлюються на більшість видів мобільних енергетичних засобів та транспортно-технологічних машинах сільськогосподарського призначення, включаючи трактори, автомобілі, комбайни, самохідну техніку. Одним з найбільш поширених ДВЗ є силові установки сімейства Д-240 та Д-245, на яких встановлюються турбокомпресори сімейства ТКР-6, які широко використовуються на тракторах МТЗ-1221, МТЗ-1025, автомобілях МАЗ.

У більшості систем ДВЗ техніки сільськогосподарського призначення використовується одноступінчатий наддув [1, 2]. Основним виконавчим пристроєм є турбокомпресор. Турбокомпресор приводиться в дію за рахунок турбіни, яка обертається завдяки використанню енергії потоку відпрацьованих газів. Турбіна з'єднується з компресором за допомогою жорсткої осі. Компресор, засмоктуючи повітря через повітряний фільтр, стискає його і подає його під тиском у впускний колектор двигуна. Принцип роботи турбокомпресора такий, що чим більше повітря буде подаватися в циліндри, тим більше буде спалюватися пального, завдяки чому буде підвищуватися потужність двигуна. Чим більше енергії у відпрацьованих газів, тим інтенсивніше відбуватиметься обертання турбіни.

Аналіз літературних джерел показує, що на світовому ринку турбокомпресорів існує багато фірм, які займаються проектуванням і виготовленням турбокомпресорів для різних марок ДВЗ, серед яких найбільш відомими є Garrett, CZ, Schwitzer, Cummins, Holset, ММЗ, БЗА та інші [1].

Турбокомпресори МЕЗ можна розділити на групи за наступними основними ознаками:

- за конструкцією робочого профілю турбокомпресора: з постійною геометрією, наприклад ТКР 11Н-1 (двигун СМД), сімейство ТКР -6.1.6.5 (двигун

Д-245 і його модифікації); зі змінною геометрією, наприклад Garret T-25-VNT (двигун f9q);

- за наявністю перепускного клапана: без перепускного клапана, наприклад CZ K-27 (двигун КАМАЗ 740.31-240); з внутрішнім пропускним клапаном, наприклад Garret GT28 (двигун BWA), ККК K03 (двигун АЖК);

- за конструкцією підшипникового вузла: з моно втулкою, яка не обертається (НМ), наприклад ТКР 11Н (Двигун ЯМЗ 238); ТКР 7Н1 (двигуни Д-440; Д-442); з двома втулками, які обертаються (ВВ) і торцевим підшипником, наприклад ТКР 7 С6, (двигун КАМАЗ 740.61), Cz K-27 (двигун КАМАЗ 740.31-240), Schwitzer S2B (двигун КАМАЗ 740.30-240); з моно втулкою, яка не обертається і торцевим підшипником (НМТ), Garret T-25-VNT (двигун f9q), сімейства ТКР-6 (двигун Д-245).

Одним з найменш надійних вузлів системи наддуву є турбокомпресор, деталі якого втрачають працездатність в процесі експлуатації під впливом різного виду пошкоджень, включаючи зношування, деформування, старіння. Найбільш характерними відмовами турбокомпресорів є зношування поверхонь вала ротора, підшипників, середнього корпусу, диска ущільнення компресора, оливо відбивача, кілець ущільнювачів. Втрата працездатності турбокомпресора призводить до порушення нормальної роботи ДВЗ і як наслідок, до зниження економічної ефективності роботи [3].

Найбільш слабкими ланками турбокомпресорів типу ТКР, які визначають їх ресурс є сполучення «вал ротора - підшипник», «зовнішня поверхня підшипника - отвір корпусу».

Список літературних джерел

1. Novitskiy A. V., Kharkovskiy I. S., Novitskiy Yu. A. Monitoring the technical condition of agricultural machinery for guideline materials for its operation. *Machinery and Energetics*, 2021, 12(4), pp. 85–93.

2. Новицький А.В., Бистрий О.М., Ружи́ло З.В., Банний О.О, Сиволапов В.А. Надійність машин та обладнання. Том 1. Оцінка та забезпечення надійності машин та обладнання: навчальний посібник. Київ. НУБіП України. 213 с.

3. Ружи́ло З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків, Вип. 6. 2016, Вип. 2. С. 223–231.

ВИД СЛЮСАРНОГО ОБРОБІТКУ ЛУДІННЯ В ЯКОСТІ ЗАСОБУ ЗАХИСТУ ВІД КОРОЗІЇ

Чумак М. В. асистент кафедри АІ та автомобільного транспорту;

Яценко В.Ю. студент 208АІбд_32

(Полтавський державний аграрний університет,
36003 Україна, м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3.)

Tin is used in the preparation of parts for soldering, as well as to protect products from corrosion and oxidation

Покриття поверхні металевих виробів тонким шаром сплаву (олова, сплаву олова зі свинцем тощо), який відповідає призначенню виробу, називається лудінням, а шар, що наноситься - полудою. Лудіння застосовують при підготовці деталей до паяння, а також для захисту виробів від корозії, окислення. Лудіння є підготовчою операцією при заливанні підшипників бабітом. Полуду виготовляють так, як припій. Як полуду використовують олово і сплави на його основі. Процес лудіння складається з підготовки поверхні, виготовлення полуди та нанесення її на поверхню.

Також лудіння застосовується для захисту від корозії металу під впливом органічних кислот, що містяться в продуктах харчування (консервна жерсть). Нанесення чистого олова має кілька проблемних моментів:

Мінімальний термін придатності до використання під пайку, оскільки з часом (протягом кількох днів) знижується якість паяння; після зберігання протягом певного терміну, на поверхні утворюються ниткоподібні кристали, що викликають під час роботи апаратури короткі замикання. Такі ускладнення виникають частіше за умови нанесення олова на мідні, цинкові, латунні вироби. Нікелевий підшар дещо уповільнює процес зростання ниток; для зниження ймовірності утворення ниток олов'яне покриття слід оплавляти, що веде до додаткових енергетичних витрат; при низьких температурах біле олово перетворюється на аморфний стан - сіре олово, з підвищенням питомого обсягу і деформацією поверхні (так звана "олов'яна чума").

Всі ці проблеми легко усуваються додаванням невеликої кількості вісмуту (до 5%). Крім цього, покриття олово-вісмуту є більш стійким до корозії, ніж чисте олово.

Для контакту з харчовими продуктами вісмут не використовується через його токсичність!

Переваги блискучого олов'янення (лудіння): якісне покриття (що не містить пошкоджень та пористості) добре оберігає сталь від корозії в атмосферних умовах; у багатьох органічних середовищах олов'янення також є електрохімічним захистом від корозії; блискуче олово триваліше зберігає властивості паяння (більше року), ніж матове покриття; добре переносить контакт з пластмасами та гумою; висока зчеплюваність з металом-основою та досить висока стійкість до механічних впливів (вигин, витяг, розвальцювання, звинчування, штампування).

Література

1. Застосування антикорозійного захисту в машинобудуванні //Будаква В.В., Торощін М.А., к.т.н., доц. Гончаренко О.О. XIV-й Міжнародний форум молоді «Молодь та сільськогосподарська техніка у XXI сторіччі» Збірка матеріалів форуму. Харків: ХНТУСГ. 2018. 440с. – 131с..

2. Гончаренко, А. А., Мартыненко, А. Д., Фещенко, С. О., Фирсова, Н. В., Гончаренко, О. О., Мартиненко, О. Д., & Фирсова, Н. В. (2020). *Перспектива использования сварочно-наплавочных материалов отечественного производства в современных технологиях* (Doctoral dissertation, ЦНТУ).

СЕКЦІЯ 7 МЕХАТРОНІКА

ВИКОРИСТАННЯ ГНУЧКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Макаренко М. Г, доцент, Беляєв Д.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The application of flexible technological processes in automobile transport to optimize the processes of production, maintenance, and management of automobile resources is described.

Гнучкі технологічні процеси (ГТП) використовуються в автомобільному транспорті для оптимізації процесів виробництва, обслуговування, та управління автомобільними ресурсами. Гнучкі технологічні процеси дозволяють здійснювати постійний моніторинг та управління автомобільними ресурсами в сільському господарстві. Це включає в себе відстеження робочого часу, витрат пального, технічний стан автомобілів, а також оптимізацію маршрутів та розподіл техніки для максимального використання ресурсів. Крім того це дозволяє підвищити ефективність технічного обслуговування автомобілів шляхом планування та проведення регулярних технічних оглядів, діагностики стану техніки за допомогою датчиків та систем моніторингу, а також автоматизоване управління запасами та замінами запчастин.

ГТП можуть допомогти оптимізувати логістику та транспортні потоки. Це включає в себе використання систем GPS для оптимального маршруту та розподілу ресурсів, а також управління парком транспортних засобів для забезпечення своєчасності та ефективності доставки. Так ГТП можуть використовувати системи GPS для визначення оптимальних маршрутів для транспортних засобів. Це дозволяє зменшити час та витрати на перевезення товарів, а також знизити витрати пального. Також ГТП можуть використовувати системи моніторингу для відстеження руху транспортних засобів і оптимізації їх розміщення і руху на місцевих дорогах. Це дозволяє уникнути заторів та зменшити час доставки. Крім того вони можуть включати автоматизовані системи складування та розподілу товарів, які дозволяють ефективно керувати запасами і оптимізувати процес доставки та розподілу товарів. При цьому ГТП можуть використовувати технології IoT (Інтернета речей) для збору даних про стан транспортних засобів, шляхом встановлення датчиків, які відстежують рівень палива, стан двигуна, а також інші параметри. Це дозволяє планувати обслуговування транспортних засобів і запобігати можливим поломкам.

Таким чином гнучкі технологічні процеси дозволяють оптимізувати логістику та транспортні потоки, збирати, аналізувати та використовувати великі обсяги даних щодо використання автомобілів у сільському господарстві. Це дозволяє здійснювати прогнозування попиту на техніку, планування ресурсів, а також виявлення потенційних проблем та аномалій для їх подальшого вирішення, а також може значно підвищити ефективність, продуктивність та стійкість господарства, сприяючи впровадженню сучасних технологій та підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ СТІЙКІСТЮ ТА ТЯГОВИМ КОНТРОЛЕМ АВТОМОБІЛЯ

Макаренко М. Г, доцент, Бондаренко В.О., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The role of intelligent stability control and traction control systems in a car is considered. The main functions of such systems, their advantages and impact on the safety and controllability of the car are described.

Інтелектуальні системи керування стійкістю та тяговим контролем є важливою складовою сучасних автомобілів, спрямованою на підвищення безпеки та керованості автомобіля в різних дорожніх умовах. Ці системи використовують передові технології та алгоритми ефективного управління.

Основними функціями інтелектуальних систем керування є управління стійкістю (Stability Control), що дозволяє автомобілю реагувати на небезпечні ситуації, такі як занос або гальмування на поворотах, шляхом автоматичного коригування тяги та розподілу моменту обертання між колесами а також тяговий контроль (Traction Control), що запобігає проковзуванню коліс під час прискорення, регулюючи спрацювання гальм та зміну крутного моменту на кожному колесі, щоб забезпечити максимальне зчеплення з дорогою. До них відносяться: системи антиблокування гальм (ABS), що дозволяє уникнути блокування коліс під час гальмування і покращує стійкість та керованість автомобіля; електронна система стабілізації (ESP), яка виявляє втрату стійкості та автоматично втручається, щоб відновити контроль над автомобілем та системи розподілу крутного моменту, що регулюють розподіл крутного моменту між колесами для максимальної стійкості та ефективності руху.

При розробці математичної моделі інтелектуальної системи керування стійкістю та тяговим контролем автомобіля, спочатку були визначені параметри, які впливають на динаміку руху автомобіля. Основними параметрами, що враховуються в моделі, є маса автомобіля, розподіл маси між осями, жорсткість та коефіцієнт демпфування підвіски, коефіцієнт тертя шин, кут нахилу дороги, а також зовнішні сили, що діють на автомобіль, такі як сила тяги, гальмування, а також бічний вітер. Для спрощення математичної моделі було розглянуто одновимірний випадок, коли автомобіль рухався вздовж прямої дороги. Для опису руху автомобіля був використаний другий закон Ньютона. Досліджувалась лише спрощена модель, яка враховувала основні фактори, що впливають на рух автомобіля. У реальності для розв'язання такої системи рівнянь потрібно використовувати чисельні методи, такі як методи Ейлера, Рунге-Кутти тощо. Додатково, інтелектуальна система керування може використовувати різні алгоритми та стратегії для оптимізації сили тяги, такі як регулятори PID, адаптивні алгоритми керування тощо.

Інтелектуальні системи керування стійкістю та тяговим контролем відіграють важливу роль в підвищенні безпеки та керованості автомобіля. Використання передових технологій та інновацій дозволяє автомобілю ефективно адаптуватися до різних умов дороги та забезпечує оптимальний рівень стійкості та тягового контролю, а також дозволяє ефективно реагувати на різні дорожні умови та уникати небезпечних ситуацій.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ ПІДВІСКОЮ АВТОМОБІЛЯ

Макаренко М. Г, доцент, Бондаренко К. А. магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The importance and advantages of using intelligent systems of adaptive control of the car suspension are considered. The influence of intelligent control on the convenience, safety and efficiency of the car is studied.

Підвіска автомобіля відіграє критичну роль у забезпеченні комфорту, безпеки та керованості під час руху. Адаптивні системи підвіски змінюють жорсткість або характеристики підвіски автомобіля в залежності від умов дороги та стилю водіння. Наприклад, вони можуть автоматично підлаштовувати амортизатори для забезпечення кращого контакту коліс з дорогою на нерівних або слизьких поверхнях.

Інтелектуальні системи адаптивного керування підвіскою використовують різноманітні сенсори та алгоритми для аналізу умов дороги та реакції автомобіля. Основні принципи їх роботи включають: збір та аналіз параметрів стану дороги (наприклад, нерівності, кут нахилу), визначення характеристик керованості автомобіля (наприклад, жорсткість підвіски, амортизаційні властивості), а також адаптація параметрів підвіски для оптимальної реакції на умови дороги та стиль водіння.

Інтелектуальні системи адаптивного керування підвіскою базуються на використанні датчиків, які збирають дані про стан дороги, швидкість автомобіля, кут нахилу, навантаження та інші параметри. Ці дані аналізуються алгоритмами, які приймають рішення щодо необхідних корекцій в роботі підвіски для оптимізації керованості, комфорту та безпеки.

В цілому такі підвіски можуть адаптуватися до різних умов дороги, навантаження та стилю водіння, покращуючи керованість та стійкість автомобіля, уникати передачі коливань до кузову автомобіля, забезпечуючи комфортну поїздки для пасажирів а також реагувати на екстрені ситуації, наприклад, гальмування або уникнення заносу, забезпечуючи додатковий рівень безпеки для водіїв та пасажирів.

Математична модель підвіски, яка може адаптуватися до різних умов дороги, може бути описана різними способами, залежно від рівня деталізації та складності моделі. Одним з підходів є використання моделі маси-пружини-демпфера (МПД), яка є класичною моделлю для опису динаміки підвіски. При дослідженнях розглядалась проста модель автомобільної підвіски, яка складається з одного колеса, пружини та амортизатора. При цьому вважали, що підвіска може регулювати свою жорсткість та амортизаційні характеристики для адаптації до різних умов дороги (адаптивну функцію, яка змінює жорсткість пружини та амортизаційні характеристики в залежності від умов дороги).

Отримана модель дозволяє автомобільній підвісці адаптуватися до різних умов дороги шляхом зміни параметрів жорсткості та демпфування, що в свою чергу покращує комфорт та керованість автомобіля.

ПІДВИЩЕННЯ КЕРОВАНІОСТІ АВТОМОБІЛЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ

Макаренко М. Г, доцент, Борисов А.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The study is devoted to improving the controllability of the car by using intelligent adaptive control systems. Modern technologies and methods are considered that allow the car to respond to various road and driving conditions in order to improve stability, safety and comfort.

Підвищення керованості автомобіля є ключовим завданням в автомобільній індустрії з метою підвищення безпеки та комфорту водіїв і пасажирів. Інтелектуальні системи адаптивного керування відіграють важливу роль у цьому процесі, дозволяючи автомобілю реагувати на змінні дорожні умови та стиль водіння. Так системи антизаносу (ESP - Electronic Stability Program) та стабілізації курсу (ESC - Electronic Stability Control) виявляють втрату контролю над автомобілем (наприклад, занос або виїзд на бокову смугу) та автоматично втручаються, щоб відновити стійкість автомобіля. Вони можуть контролювати гальмування окремих коліс або регулювати крутний момент на колесах для стабілізації руху автомобіля по заданій траєкторії.

Дані системи використовують ряд датчиків, таких як гіроскопи, акселерометри, датчики кута повороту руля, швидкісні датчики на кожному колесі та інші, щоб постійно відслідковувати рух автомобіля. Ці датчики надають системі інформацію про кути повороту, прискорення та інші параметри, які вказують на можливу втрату стійкості. При цьому системи постійно аналізують динаміку руху автомобіля, порівнюючи вказані датчиками параметри з ідеальними значеннями. Це дозволяє виявляти відхилення від заданої траєкторії руху, такі як занос або відхилення від заданої траєкторії руху. Якщо система виявляє потенційно небезпечні ситуації, наприклад, початок заносу або виїзд автомобіля за межі траєкторії руху, ESP та ESC негайно втручаються для відновлення стійкості руху. Це може включати автоматичне застосування гальма на одному чи кількох колесах, регулювання крутного моменту на двигуні або обмеження швидкості автомобіля. В цілому ці методи спільно працюють для ефективного виявлення та реагування на ситуації, що можуть призвести до втрати контролю над автомобілем. Втручання систем ESP та ESC допомагає зберегти стійкість руху автомобіля та запобігти потенційним аваріям.

При цьому математичні моделі систем можуть бути складними, оскільки вони включають в себе багато факторів, що впливають на динаміку автомобіля. Математично, ці кроки можуть бути представлені різними алгоритмами та керуючими правилами, зазвичай на основі логічних та динамічних моделей автомобіля. Наприклад, для визначення втрати контролю можуть використовуватися порівняльні аналізи динамічних параметрів автомобіля з пороговими значеннями. А втручання системи може бути реалізоване через PID-регулятори або інші методи управління, які забезпечують коригування керування та гальмування для відновлення стійкості руху.

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МАШИНОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ

Романашенко О.А., доцент; Бусько А.О., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна), romanashenko.a@gmail.com

Aspects of the development of domestic mechanical engineering are considered in the work.

Вітчизняними машинобудівними підприємствами виготовляється майже 2,6 тис. найменувань машин і обладнання для агропромислового комплексу, зокрема малогабаритні, енергонасичені та універсальні просапні трактори, зернозбиральні комбайни, які забезпечують ефективність сільськогосподарського виробництва.

Для освоєння внутрішнього і зовнішнього ринку сільськогосподарської техніки машинобудівним підприємствам необхідні реконструкція, повна модернізація обладнання та визначальних елементів технічної бази машин, розширення потужностей і освоєння нових технологій для виготовлення продукції з високими техніко-економічними показниками.

Фінансові ресурси необхідно зосередити на розробленні вітчизняної і придбанні зарубіжної сучасної елементної бази, з наступним освоєнням її виробництва підприємствами. Подальше поліпшення ситуації в галузі вітчизняного сільгоспмашинобудування вимагатиме:

- здійснення структурної перебудови галузі шляхом створення промислово-фінансових об'єднань на кооперативних засадах, що дасть змогу сконцентрувати

- управління власністю та капіталом, підвищити спеціалізацію інтегрованих підприємств і посилити їх конкурентоспроможність;

- технічного та технологічного переоснащення підприємств галузі сучасним швидко переналагоджуваним обладнанням для щорічного нарощення потужності виробництва нових технічних засобів для агропромислового комплексу з використанням високоякісних конструкцій;

- створення і впровадження у виробництво новітньої елементної бази сільськогосподарського машинобудування, розширення номенклатури продукції, забезпечення обслуговування технічних засобів;

- сприяння формуванню і розвитку внутрішнього ринку сільськогосподарської техніки;

- удосконалення нормативно-правової бази з регулювання фінансового, матеріально-технічного забезпечення галузі машинобудування для агропромислового комплексу, підтримки державою захисту вітчизняного товаровиробника.

Виходячи із тенденцій, що спостерігаються у світовій практиці розвитку ринку технічних засобів виробництва для задоволення потреб сільгоспвиробників та переробних підприємств, в процесі розвитку цього ринку в Україні слід враховувати те, що переважна більшість виробників техніки беруть на себе відповідальність за її роботу здатність протягом усього періоду експлуатації. На такому підґрунті слід розвивати ринок техніки для підприємств АПК і в Україні.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ДИЗЕЛЯ

Сорокін С.П., к.т.н., доцент; Веклич І., здобувач вищої освіти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The proposed design of the adapter based on the false - atomizer for connecting the compressometer to the diesel cylinder.

Для вимірювання компресії ДВЗ використовуються діагностичні прилади – компресометри. До складу компресометра для дизелів обов'язково повинен входити набір адаптерів, які призначені для його з'єднання з порожниною камери згоряння.

У зв'язку з різноманіттям конструктивних особливостей дизельних двигунів застосовують три способи з'єднання компресометра з двигуном і відповідно три типи адаптерів:

- свічковий – за формою свічок розжарювання з різьбленням;
- форсуноковий – за формою форсунок з різьбленням;
- універсальний фальш-форсуноковий,

Відомі пристрої (адаптери) мають недоліки, які полягають у тому, що змінні втулки - адаптери мають складну і дорогую конструкцію. При цьому вони не володіють достатньою універсальністю.

На кафедрі тракторів і автомобілів розроблена конструкція універсального адаптера з фальш - розпилювачем. У запропонованому адаптері для приєднання діагностичного приладу до дизельних двигунів, що містить розпилювач з голкою, голка герметично зафіксована у напрямному отворі корпусу розпилювача а носок розпилювача, разом з голкою, зрізано на 0,5-1,0 мм вище основи запірною конуса голки (рис. 1).

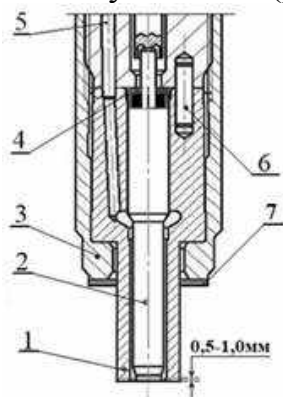


Рис.1. Адаптер: 1 – корпус фальш – розпилювача; 2 – голка розпилювача; 3 – гайка; 4 – фіксуючо-герметезуючий елемент; 5 – корпус форсунки; 6 – установочний штифт; 7 – ущільнююча прокладка

Розпилювач - адаптер встановлюють у фальш – форсунку дизеля (виготовлена зі штатної форсунки шляхом заміни штуцера), яку, у свою чергу, монтує на двигуні і фіксують у спосіб, що реалізований на двигуні.

Висновки.

На базі фальш – розпилювача відповідного типу, можливо створення універсального адаптера – фальш-форсунки для приєднання компресометра до порожнини циліндра різних типів дизельних двигунів при їх діагностуванні.

ВІБРОАКУСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ БАЛАНСУВАННІ ОБЕРТАЮЧИХ ВУЗЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Волосник В. В., студ., Ляшенко С.О., д.т.н., проф.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses examine the development of scientific and technical developments in the system of servicing agricultural equipment with the help of vibroacoustic non-disassembly diagnostics and balancing of wrapping units. The introduction of lining engineering approaches to the development of balancing technologies for rotor wrapping assemblies has been proposed.

Вібрації в техніці мають поширений, в основному, небезпечний вплив на роботу обладнання. В той же час, особливості вібраційних процесів, можна застосовувати і для підвищення надійності роботи обладнання. Це можливо за умови проведення своєчасної віброакустичної діагностики обладнання, що вимагає попереднього вимірювання параметрів вібрацій [1].

Безперервна вібродіагностика дозволяє: побудувати графік зміни рівня вібрації в залежності від часу напрацювання, спрогнозувати час до планового ремонту, уникнути поломки агрегату через різке зростання вібрації. На виробництві застосовують і періодичну віброакустичну діагностику [1, 2].

Аналіз робіт в області віброакустичної діагностики показав, що переважна більшість робіт присвячено аналізу процесу генерації вібраційних сигналів дефектами машин, формування еталонного спектру і методам порівняння еталонного і поточного спектрів. У той же час для підвищення точності оцінки спектрів сигналів необхідно розглянути питання метрологічного забезпечення і підвищення точності вимірювань при віброакустичній діагностиці.

Дефект в роботі обладнання призводить до появи у вібросигналі інтенсивних спектральних складових, положення яких на частотній осі залежить від місця розташування дефекту, швидкості обертання і геометричних розмірів діагностованих вузлів. Амплітуда спектральних складових визначає ступінь розвитку того чи іншого дефекту. Таким чином, частотний аналіз спектра вібрації дозволяє визначати як сам дефект, так і місце його розташування [2]. Програма діагностики автоматично, знаючи частоту обертання, знаходить всі характерні частоти, визначає амплітуду даних гармонік і запам'ятовує її. Проведено аналіз технологій застосування віброакустичної діагностики для подальшої розробки нових принципів і методів створення засобів вимірювальної техніки з підвищеними показниками точності, що дозволить розробити додаток для здійснення віброакустичного контролю обертаючих вузлів.

Список використаних джерел: 1. Гуров А.П. Вібродіагностика: навчальний посібник / А. П. Гуров, Д. Ю. Шарейко. Миколаїв: УДМУ, 2003. 116 с.

2. Ляшенко С. О. Віброакустичне діагностування двигунів сільськогосподарських машин на основі нейромережевої моделі. *Зб. наук. пр. «Тракторна енергетика в рослинництві» ХДТУСГ*. Харків. Вип. 6. 2003. С.195-198.

ЕФЕКТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОНОМНИХ РОБОТІВ

Усенко Я. Д., Безверхий Є. Ю. студ.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Autonomous robots in agriculture offer efficiency and environmental sustainability, addressing challenges like cost reduction and productivity enhancement. Integrating advanced technologies, they promise revolutionary changes in farming practices, despite challenges such as high development costs and safety concerns.

На сучасному етапі розвитку аграрної галузі одним із ключових напрямків підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва є впровадження інноваційних технологій та розробка автономних роботів. Автономні роботи в аграрному секторі - це не лише тренд чи новинка, а реальна необхідність, зумовлена зростаючими вимогами до ефективності виробничих процесів.

Сучасне аграрне виробництво стикається з низкою викликів, серед яких необхідність зниження витрат на виробництво, підвищення продуктивності праці, зменшення впливу на довкілля, а також необхідність забезпечення високої якості продукції. У цьому контексті важливу роль відіграє автоматизація аграрних процесів та впровадження автономних робототехнічних систем. Автономні роботи можуть виконувати широкий спектр задач, від посіву та догляду за рослинами до збору врожаю і обробки поля. Використання таких роботів дозволяє: - Мінімізувати втрати врожаю завдяки точному та своєчасному виконанню агротехнічних операцій; - Знизити використання пестицидів і добрив, оскільки роботи можуть точно дозувати їх застосування, зменшуючи негативний вплив на довкілля; - Зменшити залежність від сезонної робочої сили та підвищити продуктивність праці; - Забезпечити збір даних про стан поля та рослин для подальшого аналізу та оптимізації виробничих процесів.

Розробка ефективних автономних роботів для аграрного сектору вимагає інтеграції різноманітних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання, комп'ютерний зір, GPS-навігація та датчики для збору інформації про стан рослин та ґрунту. Одним із ключових завдань є створення надійних алгоритмів для автономної роботи роботів, які могли б адаптуватися до різноманітних умов поля та змін у навколишньому середовищі. Це вимагає глибокого розуміння агрономічних процесів та здатності робота самостійно приймати рішення на основі зібраних даних.

Список використаних джерел: 1. R. Korovytska, R. Antoshchenkov, I. Halych Sensors of mechatronic systems. *Abstracts of XIX International Scientific and Practical Conference*, P 297-300.

2. Антощенко Р. В., Антощенко В. М., Кісь В. М., Галич І. В. Інноваційні технології AGXTEND від CASE ІН. *Вісник ХНТУСГ*, Вип. 199. 2019. С. 192-197.

CAD У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ: ШЛЯХ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ АГРОТЕХНІКИ

Монастир'єва О. О., студ., Галич І. В. к.т.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Computer-aided design transforms agricultural machinery development, offering precision, efficiency, and sustainability, but requires skilled personnel.

Комп'ютерне проектування сільськогосподарської техніки є ключовим компонентом в розвитку сучасного аграрного виробництва, що дозволяє створювати більш ефективні, надійні та адаптовані до специфічних умов експлуатації машини та обладнання. Використання програмного забезпечення для проектування допомагає інженерам мінімізувати помилки на етапі планування, скоротити час розробки нової техніки та підвищити її конкурентоспроможність на ринку.

Основою комп'ютерного проектування є використання CAD (Computer-Aided Design) та CAM (Computer-Aided Manufacturing) систем, які дозволяють інженерам створювати детальні тривимірні моделі сільськогосподарських машин, аналізувати їх роботу в різних умовах та планувати процес виробництва. Ці системи забезпечують високу точність проектування, автоматизацію багатьох процесів та можливість проведення комп'ютерного моделювання роботи машини до її фактичного виробництва.

Паралельно з CAD/CAM, широке розповсюдження отримали й CAE (Computer-Aided Engineering) технології, що включають методи комп'ютерного моделювання та аналізу напружень, динаміки роботи, а також теплових та інших фізичних процесів. Використання CAE дозволяє оптимізувати конструкції, зробити їх більш міцними та довговічними, знизити витрати матеріалів.

Спеціалізоване програмне забезпечення для симуляції, таке як ANSYS або SolidWorks Simulation, грає важливу роль у розробці сільськогосподарської техніки. Воно дозволяє проводити віртуальні тести на міцність, втомність матеріалів, аеродинамічні та гідродинамічні характеристики, визначати оптимальні параметри роботи машин. Такий підхід сприяє підвищенню надійності техніки та її ефективності в полі.

Комп'ютерне проектування надає виробникам сільськогосподарської техніки значні переваги, зокрема, можливість швидко адаптуватися до змінюваних вимог ринку та розробляти машини, які відповідають специфічним потребам споживачів. Сприяє зниженню витрат на дослідження та розробку, скороченню часу виведення нової продукції на ринок та підвищенню її якості.

Список використаних джерел:

1. Золотар'єв В.М., Кісь В.М. Аналіз програмних засобів проектування мехатронних систем. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПК»*. 2019. С. 195.

2. Автоматизоване проектування і виготовлення виробів із застосуванням CAD/CAM/CAE-систем: монографія / О.Ф. Тарасов, О.В. Алтухов, П.І. Сагайда, та ін. Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. 239 с.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ НА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Лук'яненко В. М., к.т.н., доц., Сидоренко С. О. студ.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Modern technologies enhance crop yield, disease resistance, and environmental sustainability. QR codes and monitoring systems ensure traceability and safety

Технологічні інновації в аграрному секторі мають великий потенціал для покращення якості та безпеки продукції. Ось деякі аспекти, які впливають на це:

1. Покращення виробничих процесів:

впровадження сучасних технологій обробки ґрунту, поливу, добрив та захисту рослин допомагає збільшити врожайність та знизити ризик захворювань.

використання автоматизованих систем контролю та моніторингу дозволяє вчасно виявляти проблеми та уникати втрат.

2. Біотехнології та генетичний редагування:

селекція нових сортів рослин, які мають вищу врожайність, стійкість до шкідників та хвороб.

використання біотехнологій для отримання продуктів з покращеними характеристиками (наприклад, олії зі знизеним вмістом трансжирів).

3. Екологічні інновації:

впровадження екологічно чистих методів обробки ґрунту та вирощування рослин.

застосування органічних добрив та біопрепаратів.

4. Системи трасування та ідентифікації:

відстеження продукції від поля до столу допомагає забезпечити безпеку та якість.

використання QR-кодів та RFID-міток дозволяє відслідковувати походження продукту та контролювати його якість.

Висновок:

Технологічні інновації є ключовим фактором для покращення якості та безпеки аграрної продукції. Впровадження сучасних технологій, біотехнологій та екологічних підходів допомагає забезпечити високу якість продукції та зберегти навколишнє середовище.

Список використаних джерел: 1. Нанка О.В., Антощенко Р.В., Кісь В.М., Листопад І.О., Моїсєєва Н.І., Галич І. В., Никифоров, А.О. Загальне управління якістю: підручник. Харків: ХНТУСГ, 2019. 205 с.

2. Лук'яненко В.М., Галич І.В., Жиліна О.О. Упровадження інтегрованих систем менеджменту на підприємствах України. *Стандартизація, сертифікація, якість. Науково-технічний журнал.* 2012. С. 58-61.

3. Вусик А.А., Майстренко А.О., Галич І.В. Якість в агроінженерії. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ».* 2023. С. 192.

ВИЗНАЧЕННЯ КЛЮЧОВИХ СТАНДАРТІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, ЯКІ МОЖУТЬ БУТИ ЗАСТОСОВАНІ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

Лук'яненко В. М., к.т.н., доц., Суббота М. Є. студ.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

This report explores the application of quality management standards like ISO 9001 and HACCP in the agricultural sector, highlighting their significance in enhancing production efficiency, product quality, and food safety.

У аграрному секторі, де питання якості виробництва та безпеки продуктів харчування стоять особливо гостро, впровадження стандартів управління якістю є ключовим елементом для підвищення конкурентоспроможності, ефективності та задоволення вимог споживачів. Серед множини існуючих стандартів, особливе місце займають ISO 9001 та HACCP, які є універсальними та широко визнаними в усьому світі, включно з аграрним сектором.

ISO 9001, стандарт, який фокусується на встановленні системи управління якістю, дозволяє аграрним підприємствам структурувати свої процеси, покращувати ефективність виробництва та забезпечувати високий рівень задоволення клієнтів. Цей стандарт не є специфічним лише для аграрного сектору, але його принципи можуть бути адаптовані до будь-якого типу діяльності, включаючи вирощування сільськогосподарських культур, тваринництво, переробку та розподіл продукції. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) – це система, що ідентифікує, оцінює та контролює значущі небезпеки для безпеки харчових продуктів. Вона є особливо релевантною для аграрного сектору, де важливо запобігати потенційним загрозам для здоров'я споживачів, що можуть виникнути на будь-якому етапі від поля до столу. HACCP забезпечує систематичний підхід до виявлення небезпек і критичних контрольних точок у процесах виробництва.

Впровадження цих стандартів у аграрному секторі не лише сприяє покращенню якості продукції та процесів виробництва, але й відіграє важливу роль у відкритті доступу до нових ринків і збільшенні довіри з боку споживачів. Інтеграція принципів ISO 9001 та HACCP дозволяє аграрним підприємствам не тільки відповідати законодавчим та нормативним вимогам, але й реалізовувати найкращі практики, спрямовані на безперервне вдосконалення.

Отже, застосування стандартів ISO 9001 та HACCP у аграрному секторі є не лише демонстрацією відданості якості та безпеці продукції, але й стратегічним рішенням, що спрямоване на підвищення ефективності виробничих процесів, оптимізацію використання ресурсів та зниження втрат і відходів.

Список використаних джерел: 1. Галич І.В., Немикін А.В., Радченя С.І. Управління якістю в аграрній сфері. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ»*. 2023. С 191.

2. Вусик А.А., Майстренко А.О., Галич І.В. Якість в агроінженерії. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ»*. 2023. С. 192.

ОГЛЯД ПРОЦЕСІВ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Фабричнікова І.А., к.т.н., доц., Фомичов О.В. студ.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The report outlines the implementation process of quality management systems (QMS) in agriculture, covering preliminary analysis, process adaptation, staff training, and ongoing monitoring to enhance production efficiency and product safety

Впровадження систем управління якістю на аграрних підприємствах є важливим кроком на шляху до підвищення конкурентоспроможності, оптимізації виробничих процесів та забезпечення безпеки та високої якості продукції. Процес впровадження включає кілька ключових етапів, починаючи з попереднього аналізу та закінчуючи сертифікацією та постійним удосконаленням.

Першим кроком є проведення детального аналізу існуючих процесів та систем на підприємстві. Це дозволяє визначити поточний стан справ у сфері управління якістю, виявити слабкі сторони та можливості для покращення. На основі цього аналізу розробляється план впровадження системи управління якістю, який включає цілі, завдання, терміни та відповідальних осіб.

Далі йде етап розробки та адаптації процесів управління якістю до вимог обраного стандарту (наприклад, ISO 9001 або HACCP). Це включає створення або перегляд документації, встановлення процедур контролю якості, визначення критичних контрольних точок (для HACCP) та розробку планів відповіді на виявлені ризики.

Одним з ключових аспектів успішного впровадження системи управління якістю є навчання персоналу. Співробітники повинні бути обізнані з новими процедурами, стандартами якості та їх роллю у забезпеченні безпеки продукції. Ефективне навчання сприяє залученню персоналу та підвищує їхню мотивацію дотримуватись встановлених процедур.

Після розробки та адаптації процесів та навчання персоналу система управління якістю впроваджується на практиці. Важливим аспектом є постійний моніторинг та оцінка ефективності системи. Це дозволяє своєчасно виявляти та усувати недоліки, а також адаптувати систему до змін у виробничих процесах або зовнішніх.

Список використаних джерел:

1. Гудзенко К.О., Галич І.В. До питання оцінювання ефективності систем менеджменту якості. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Експлуатаційна та сервісна інженерія»* С. 220-221.

2. Цибуля Ю.В., Ткаченко А.О., Галич І.В. Система управління якістю як фактор підвищення конкурентоспроможності продукції. *Матеріали МНПК «Інноваційні розробки в аграрній сфері»*, ХНТУСГ, ННІ МСМ, 12-13 грудня 2019 року. С. 134-135.

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА ВИКЛИКІВ, АСОЦІЙОВАНИХ З ВПРОВАДЖЕННЯМ СТАНДАРТІВ ЯКОСТІ

Кісь В. М., к.т.н., доц., Дяченко Д. Ю. студ.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

This analysis delves into the benefits and challenges of implementing quality standards like ISO 9001 and HACCP in agriculture. It highlights improvements in product and process quality, increased customer satisfaction, and market access as major advantages. Conversely, it outlines significant challenges, including implementation costs, resistance to change, continuous improvement requirements, documentation burdens, and technical difficulties, emphasizing the need for strategic planning, stakeholder engagement, and a culture of continuous quality improvement for successful implementation

Впровадження стандартів якості, таких як ISO 9001, HACCP, та інших специфічних для галузі стандартів, може принести аграрним підприємствам значні переваги, одночасно викликаючи певні труднощі та виклики. Аналіз цих аспектів дозволяє глибше зрозуміти вартість і вигоди впровадження цих систем управління якістю.

Переваги:

Покращення якості продукції та процесів. Основною метою стандартів якості є забезпечення високої якості продукції та процесів на підприємстві. Це досягається через стандартизацію процесів, зниження відхилень у виробництві, а також через систематичний моніторинг та контроль критичних параметрів.

Підвищення задоволеності клієнтів. Постійний фокус на якості продукції та послуг сприяє збільшенню задоволеності клієнтів, що, в свою чергу, може підвищити лояльність клієнтів та їхню готовність рекомендувати підприємство іншим.

Доступ до нових ринків. Сертифікація за міжнародно визнаними стандартами якості може стати ключем до входу на нові ринки, де ці сертифікати є вимогою для постачальників.

Ефективність виробництва та зниження витрат. Стандартизація процесів та зосередження уваги на превентивних заходах дозволяють знижувати виробничі витрати за рахунок зменшення відходів, непотрібних операцій та дефектів продукції.

Виклики:

Витрати на впровадження та сертифікацію. Первинне впровадження систем управління якістю та подальше отримання сертифікатів вимагає значних інвестицій у час та фінанси, особливо для малого та середнього бізнесу.

Опір змінам. Персонал підприємства може проявляти опір нововведенням, особливо якщо не бачить безпосередніх переваг від впровадження стандартів або якщо це призводить до збільшення їхнього робочого навантаження.

Потреба в постійному удосконаленні. Стандарти якості вимагають не лише первинного впровадження, але й постійного моніторингу, оцінки та удосконалення процесів. Це може бути складно забезпечити без встановлення

ефективної системи управління знаннями та без постійного залучення персоналу до процесу поліпшень.

Вимоги до документування. Стандарти якості часто вимагають великої кількості документації, що може стати тягарем для підприємств з обмеженими ресурсами. Правильне управління документацією вимагає часу та організаційних зусиль, щоб забезпечити її актуальність, доступність та відповідність стандартам.

Технічні виклики. Адаптація існуючих виробничих процесів під вимоги стандартів якості може виявитися технічно складним завданням, особливо якщо це вимагає значних змін у технологічному процесі або оновлення обладнання.

Збалансування переваг та викликів:

Для ефективного впровадження та використання систем управління якістю на аграрних підприємствах важливо враховувати як потенційні переваги, так і можливі виклики. Впровадження стандартів якості вимагає стратегічного підходу, залучення усіх рівнів управління та співробітників, а також готовності до неперервного процесу навчання та адаптації.

Залучення кваліфікованих консультантів та використання зовнішніх ресурсів може допомогти подолати технічні та організаційні виклики, а також сприяти ефективному впровадженню стандартів. Окрім того, створення внутрішньої культури якості, де кожен співробітник розуміє свою роль у процесі забезпечення якості, є ключовим фактором успіху.

Враховуючи широкий спектр переваг, від покращення якості продукції та процесів до збільшення задоволеності клієнтів та доступу на нові ринки, а також виклики, пов'язані з витратами, опором до змін та технічними труднощами, ключем до успіху є ретельне планування, включення всіх зацікавлених сторін у процес та готовність до постійного удосконалення.

Список використаних джерел:

1. Галич І.В., Немикін А.В., Радченя С.І. Управління якістю в аграрній сфері. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ»*. 2023. С 191.

2. Загальне управління якістю. О. В. Нанка, Р. В. Антощенко, В. М. Кісь, І. О. Листопад, Н. І. Моїсєєва, І. В. Галич, А. О. Никифоров. Харків: ХНТУСГ. 2019. 205 с.

3. Шапко О. В., Коровицька В. В., Галич І. В. Управління якістю аграрного підприємства. *Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті*, 2023. С 316.

4. Галич І. В., Антощенко Р. В. Оцінка відповідності продукції як складова технічного регулювання. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції ННІ механотроніки і систем менеджменту*. 2020. С. 142-143.

ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК КЛЮЧ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ АГРОПРОДУКЦІЇ: ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРЕШКОДИ

Галич І.В., к.т.н., доц., Байдужий В. В., Волошин А. С. студ.
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Precision agriculture enhances quality control in farming through advanced technologies like GIS, IoT, and drones, optimizing resource use and improving crop quality while facing challenges like high costs and the need for skilled professionals.

Точне землеробство – це інноваційний підхід до аграрного виробництва, що базується на використанні передових технологій для оптимізації процесів вирощування культур та управління ресурсами. Завдяки точному землеробству, можливо не тільки підвищити ефективність аграрного виробництва, але й значно покращити контроль якості продукції. Цей підхід передбачає застосування таких технологій, як ГІС (геоінформаційні системи), дистанційне зондування Землі, дрони, IoT (Інтернет речей) датчики у ґрунті та на обладнанні, що дозволяє отримувати точні дані про стан угідь, вологість ґрунту, рівні поживних речовин і потреби рослин в добривах.

Вплив на контроль якості

Контроль якості в аграрному секторі стає значно ефективнішим завдяки здатності точного землеробства забезпечувати ретельний моніторинг та аналіз стану аграрних угідь та культур в реальному часі. Це дозволяє своєчасно ідентифікувати проблеми, такі як шкідники, хвороби рослин або недостатній рівень поживних речовин, та оперативно вживати заходів для їх усунення. В результаті, можна значно знизити ризик втрати врожаю та підвищити якість та безпеку аграрної продукції.

Технологічні аспекти

ГІС та дистанційне зондування дозволяють аграріям отримувати детальні знімки угідь, аналізувати зміни у вегетації, визначати оптимальні терміни для посіву, збору врожаю, внесення добрив чи зрошення. Це сприяє більш ефективному використанню ресурсів і, як наслідок, підвищенню якості продукції.

IoT датчики у ґрунті дозволяють моніторити вологість, температуру та інші важливі показники в реальному часі, що допомагає аграріям підтримувати ідеальні умови для росту культур. Використання дронів для розпилення добрив або захисних засобів дозволяє забезпечити більш точне та ефективне їх внесення, мінімізуючи вплив на навколишнє середовище та підвищуючи якість обробки поля.

Переваги для аграрного сектору

Ключовою перевагою точного землеробства є його здатність забезпечувати високий рівень контролю за якістю продукції на всіх етапах виробництва. Використання передових технологій дозволяє аграріям не лише підвищити врожайність та якість культур, але й ефективно управляти ресурсами, знижуючи витрати на добрива, воду та інші матеріали. Таким чином, точне землеробство сприяє сталому розвитку аграрного сектору, зменшуючи негативний вплив на довкілля та покращуючи економічну ефективність виробництва.

Незважаючи на численні переваги, впровадження точного землеробства в аграрному секторі пов'язане з певними викликами. До них належить висока вартість обладнання та необхідність у кваліфікованих фахівцях, здатних працювати з сучасними технологіями. Окрім того, для ефективного використання зібраних даних потрібно мати доступ до потужних аналітичних інструментів та програмного забезпечення, що також може вимагати значних інвестицій.

З розвитком технологій та зниженням вартості обладнання можна очікувати, що точне землеробство стане ще більш доступним для широкого кола аграріїв. Це, в свою чергу, дозволить підвищити рівень контролю за якістю продукції та ефективність виробництва на аграрних підприємствах різного розміру.

Точне землеробство відкриває нові горизонти для аграрного сектору, надаючи аграріям інструменти для досягнення високої якості продукції та сталого виробництва. Завдяки використанню передових технологій, можливо не лише покращити контроль за виробничими процесами, але й забезпечити більш ефективне управління ресурсами, зменшити витрати та підвищити конкурентоспроможність аграрної продукції на світовому ринку. Незважаючи на існуючі виклики, потенціал точного землеробства та його вплив на контроль якості є незаперечним, обіцяючи значні переваги для аграрного сектору у майбутньому.

З розвитком інтеграції технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання, в системи точного землеробства, можливості для аналізу даних та прийняття рішень стануть ще більш ефективними. Це дозволить не тільки прогнозувати потенційні проблеми на ранніх стадіях, але й автоматизувати багато процесів управління виробництвом, забезпечуючи високу якість продукції та оптимізуючи використання ресурсів.

Таким чином, точне землеробство відіграє ключову роль у формуванні майбутнього аграрного сектору, надаючи аграріям інструментарій для досягнення більш високих стандартів якості продукції та ефективності виробництва. Подальший розвиток та адаптація цих технологій забезпечить не тільки процвітання аграрного сектору, але й сприятиме сталому розвитку глобальної економіки.

Список використаних джерел:

1. Харужев Г.В., Малько В.В., Галич І.В. Мехатронна система контролю якості обробки ґрунту. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Технічний прогрес в АПВ»*. 2023. С 193.

2. Бурляй А. П., Охрименко Б. О. Точне землеробство як напрям модернізації аграрного виробництва. *Modern Economics*. № 29. 2021. С. 29-34.

3. Андрійчук В. Г., Варшавський О. В. Точне землеробство у підвищенні ефективності діяльності аграрних підприємств. *Формування ринкових відносин в Україні*. №. 12. 2018. С. 48-55.

THE ROLE OF QUALITY CONTROL IN PLOWING FOR IMPROVED AGRICULTURAL OUTCOMES

I. Halych, R. Antoshchenkov

(State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine)

Контроль якості під час оранки впливає на здоров'я ґрунту та врожайність. Важливі час, глибина оранки та методи. Технології, як GPS, покращують цей процес, забезпечуючи сталий розвиток аграрного сектору.

Quality control during plowing is a critical aspect of modern agriculture that impacts soil health, crop yield, and environmental sustainability. Plowing, a primary tillage operation, prepares the land for planting by turning over, breaking up, and aerating the soil. However, the effectiveness of plowing and its impact on crop quality and yield depend on several factors, including timing, depth, and method.

Firstly, the timing of plowing is crucial. It should be conducted when the soil moisture is at an appropriate level. Too wet, and the soil can become compacted; too dry, and it can be hard to turn over. Quality control at this stage involves testing soil moisture and adjusting the timing of plowing operations accordingly.

Secondly, the depth of plowing significantly affects soil health and crop growth. Deep plowing can help in breaking up compacted soil layers, improving water infiltration and root penetration. However, it can also bring dormant weed seeds to the surface and disturb soil microorganisms. Monitoring and controlling the plow depth ensure that it meets the specific needs of the crop being planted and the soil conditions of the field.

Moreover, the method of plowing, whether traditional moldboard plowing, chisel plowing, or no-till farming, has a direct impact on soil erosion, moisture retention, and the physical condition of the soil. Quality control in selecting the plowing method is vital to match the agricultural practices with environmental sustainability goals and crop quality standards. For instance, conservation tillage methods, including reduced-till or no-till, have been shown to improve soil structure, reduce erosion, and increase water retention, leading to better crop quality and yield.

In conclusion, quality control during plowing is essential for optimizing soil health, ensuring sustainable use of land resources, and achieving high crop quality and yield. By carefully considering the timing, depth, and method of plowing, and incorporating technology into farming practices, farmers can significantly improve the effectiveness of their plowing operations. As agriculture continues to evolve, the focus on quality control in every aspect of farming, including plowing, will be crucial for meeting the increasing global demand for food in a sustainable manner.

References:

1. Kettler, T. A., Lyon, D. J., Doran, J. W., Powers, W. L., & Stroup, W. W. (2000). Soil quality assessment after weed - control tillage in a no - till wheat-fallow cropping system. *Soil Science Society of America Journal*, 64(1), 339-346.
2. Kremer, R. J., & Li, J. (2003). Developing weed-suppressive soils through improved soil quality management. *Soil and Tillage Research*, 72(2), 193-202.

ОЦІНКИ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ СТРУКТУРУВАННЯ ФУНКЦІЇ ЯКОСТІ

Скриннік В. І., Никифоров А. О., ст. викладач
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The paper considers the development of critical parameters of technological processes of product production using the structuring of the quality function.

Структурування функції якості (СФК) є важливим інструментом у забезпеченні якості продукції, включно з молочними виробами, відповідаючи на вимоги та очікування споживачів. Цей підхід дозволяє не тільки покращувати якість нових продуктів, але й оптимізувати процеси виробництва вже існуючих, забезпечуючи високий рівень задоволення споживача. Застосування СФК на етапі оранки має особливе значення, оскільки правильна підготовка ґрунту є ключовим фактором для забезпечення якості майбутнього врожаю.

Впровадження СФК в процес оранки передбачає детальний аналіз та планування всіх аспектів роботи, від вибору обладнання до встановлення оптимальної глибини обробки ґрунту. Ключовим елементом є збір та аналіз даних про стан ґрунту, вологість та потреби в культурах, що дозволяє оптимізувати параметри оранки для досягнення найкращих результатів.

План процесу, який є частиною СФК, визначає критичні точки контролю на кожному етапі оранки. Це дозволяє фокусуватися на важливих аспектах процесу, мінімізувати помилки та забезпечити високу якість обробки ґрунту. Використання сучасних технологій та обладнання, таких як трактори з GPS-навігацією та датчиками для моніторингу стану ґрунту, може значно покращити точність оранки, адаптуючи процес до конкретних умов поля.

Крім того, СФК допомагає встановити зв'язок між вимогами до якості майбутнього врожаю та технічними параметрами обладнання для оранки. Це забезпечує гармонійне поєднання між потребами рослин та можливостями агротехніки, спрямоване на максимізацію продуктивності та якості врожаю.

Розробка робочих інструкцій на основі даних, отриманих під час планування процесу оранки, є ще одним важливим аспектом СФК. Ці інструкції надають докладний опис операцій, необхідних для досягнення бажаних показників якості, включаючи адаптацію до змінних умов виробництва. Вони забезпечують чіткі вказівки щодо кожної технологічної операції, від оранки до посіву, з акцентом на критичні параметри, які потребують контролю для забезпечення оптимального зростання та розвитку рослин.

СФК також сприяє впровадженню адаптивного управління в процес оранки, дозволяючи оперативно реагувати на зміни умов або виявлені відхилення від плану. Це забезпечує можливість оптимізації процесів на ходу, засновану на актуальній інформації, що підвищує гнучкість та ефективність виробничого процесу.

Важливим аспектом впровадження СФК є залучення всіх учасників процесу, від інженерів до операторів машин, у процес планування та контролю. Це забезпечує глибоке розуміння цілей та завдань кожною ланкою команди та сприяє високій якості виконання робіт.

Упровадження СФК в аграрному секторі вимагає не лише змін у технологічних процесах, але й культурних змін у підходах до виробництва та управління якістю. Воно вимагає інвестицій в навчання персоналу, придбання новітнього обладнання та розробку відповідної інформаційної інфраструктури.

Потенціал СФК для аграрного сектору значний не лише в контексті підвищення якості та ефективності, але й у забезпеченні прозорості виробничих процесів. Впровадження цього підходу дозволяє аграріям детально відстежувати весь процес вирощування культур, від оранки до збору врожаю, забезпечуючи повне розуміння того, як кожен крок впливає на кінцевий результат. Це створює основу для неперервного поліпшення та інновацій, дозволяючи аграрному сектору не тільки відповідати на сучасні виклики, але й прогнозувати майбутні тенденції та вимоги ринку. Отже, СФК відіграє ключову роль у розвитку стійкого та конкурентоспроможного аграрного виробництва, що базується на глибокому розумінні потреб споживачів та ефективному управлінні ресурсами.

На завершення, СФК пропонує комплексний підхід до управління якістю в аграрному виробництві, що охоплює весь процес від підготовки ґрунту до збору врожаю. Цей підхід дозволяє не тільки підвищити якість і врожайність, але й забезпечити стійкість виробництва завдяки раціональному використанню ресурсів і зниженню негативного впливу на довкілля. Впровадження СФК вимагає систематичних зусиль та інвестицій, але його потенціал для покращення якості аграрної продукції та ефективності виробничих процесів є значним.

Список використаних джерел:

1. Загальне управління якістю. О. В. Нанка, Р. В. Антощенко, В. М. Кісь, І. О. Листопад, Н. І. Моїсєєва, І. В. Галич, А. О. Никифоров. Харків: ХНТУСГ. 2019. 205 с.
2. Векслер Е. М. та ін. Менеджмент якості. Навч. Посібник. К.: «ВД «Професіонал», 2008. 320 с.
3. Шапко О. В., Коровицька В. В., Галич І. В. Управління якістю аграрного підприємства. *Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті*, 2023. С 316.
4. Галич І. В., Антощенко Р. В. Оцінка відповідності продукції як складова технічного регулювання. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції ННІ механотроніки і систем менеджменту*. 2020. С. 142-143.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

Синельников А. О., Никифоров А. О., ст. викладач

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The work considers a wide range of applications of unmanned aerial vehicles (UAVs) in the agricultural sector, economic efficiency, and the best UAV samples at the moment are identified.

Безпілотні літальні апарати в аграрному секторі зможуть вирішувати такі завдання: створення електронних карток полів; інвентаризація сільгоспугідь; оцінка обсягу робіт та контроль їх виконання, з метою оптимальної побудови систем іригації та меліорації та багато іншого. За застосуванням БПЛА майбутнє не лише військової галузі країни, а й сільського господарства.

Безпілотники стають все більш актуальними в аграрному секторі, вони знаходять широке застосування в різних функціях, від простого обльоту території, до обприскування та виявлення згубних впливів, що відбуваються з рослиною, не вистачає цій рослині поживних елементів або ж внаслідок впливу якоїсь хвороби.

Застосування систем точного землеробства в безпілотних літальних апаратів є однією з головних застав успішної реалізації БПЛА в аграрному секторі країни, що дозволяє економити кошти і час агропідприємствам.

Використання БПЛА дозволяє не тільки підвищити якість та обсяг своєї продукції а й економити кошти за рахунок:

- Більш точного планування обсягів робіт;
- Внесення лише необхідного обсягу добрив і лише там де необхідно, а не суцільне підживлення;
- Виявлення недосівів та неякісної роботи;
- Визначення фактичних обсягів роботи (площа сівби, площа обробки та збирання врожаю).

Система є сучасним інформаційно-керуючим засобом агронома, що дозволяє планувати ефективні сівозміни та керувати роботою автоматизованої техніки з внесення меліорантів. Функціонування системи складається на основі інформації про результати попереджувальних років та поточну інформації про стан посівів та кислотності ґрунту. На основі накопиченої інформації у системі будується оптимальна стратегія управління кислотністю ґрунту по всіх роках сівозміни. У системі мінімізуються втрати врожаю та витрати на меліоранти.

Список використаних джерел:

1. Yun,G., Mazur, M., Pederii, Y. Proceedings of the National Aviation University. 2017. N1(70):106-112,doi:10.18372/2306 – 1472.70.11430.(eng).
2. Вплив використання безпілотних літальних апаратів на підвищення ефективності технологічного процесу в рослинництві / М. Л. Шуляк, М. О. Мікуліна, Я. В. Мудрий, В. О. Пирогов // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – № 1. – С. 111-116.

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ У РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСАХ ДЛЯ СОРТУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Літвінов В. А., Никифоров А. О., ст. викладач

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The work considers the development of robotic complexes using technical vision systems in the visible and infrared regions of the electromagnetic radiation spectrum.

В умовах ринкової економіки для агропромислового комплексу країни особливо актуальне вирішення проблеми підвищення якості продукції, ефективності її виробництва та зберігання.

Необхідною умовою збереження продукції рослинного походження є вибракування з вихідної маси об'єктів, пошкоджених внаслідок фітозахворювань або механічних впливів. Існуючі механічні методи сортування, як правило, не дозволяють повною мірою забезпечити якісні вимоги продукції, а сортування овочів та фруктів досі основана на непродуктивній ручній праці.

Вирішенням цієї проблеми може бути розробка роботизованих комплексів з застосуванням систем технічного зору у видимій та інфрачервоних областях спектру електромагнітного випромінювання [1].

В якості інформації, необхідною для ухвалення рішення про відбракування, використовується температурне поле об'єктів контролю після спеціально організованого теплового впливу. При цьому здорові та пошкоджені рослинні тканини матимуть різні температури внаслідок порушення структури тканин та різних їх теплофізичних характеристик.

Температурне поле сортованих об'єктів реєструється з частотою кадрів до 60 Гц тепловізійною камерою FLIR A35, після чого, тепловізійне зображення обробляється з використанням пакету NI VISION. Розроблені алгоритми обробки зображень дозволяють надійно визначати багато поверхневі та підповерхневі дефекти деяких овочів та фруктів.

Крім аналізу зображень в інфрачервоному діапазоні спектру для відбракування об'єктів використовується їх аналіз та у видимому діапазоні спектра [2]. Це дозволяє визначати також об'єкти з нехарактерним для них кольором, а також невідповідні за формою та розмірів. Розроблений метод контролю дозволяє відмовитися від традиційно використовуваних для вирішення цих завдань дорогих InGaAs-камер, що працюють у ближньому діапазоні інфрачервоного спектра.

Список використаних джерел:

1. Kamau M., Hecker C., Lievens C. Use of Short-Wave Infrared Reflectance (SWIR) Spectroscopy to Characterize Hydrothermal alteration minerals in Olkari a Geothermal System // Proceedings, 45th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering. Kenya. – 2020. – С. 1-15.

2. Інфрачервоний спектр [Електронний ресурс] // Sunex – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://sunex.com/2021/02/17/swir/>.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СИРІВ

Крутько С. В., Никифоров А. О., ст. викладач

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The work presents a tribute to the production of Adigean sire and sire - brinzi from cow's and goat's milk. Following the results of experimental studies, it was established that, according to physical and chemical indicators and the yield of the finished product, the orchards that are extracted from goat milk were the best.

Одне з перших місць серед молочних продуктів з харчової та енергетичну цінність займають сири. Цей продукт містить велика кількість білка, жиру, вітамінів та мінеральних солей. Всі ці важливі складові перебувають у збалансованих співвідношеннях та в легкозасвоюваній формі. У будь-якому сирі міститься велика кількість кальцію, який повноцінно зміцнює кісткову систему, а також сприятливо впливає імунітет.

Білок, що міститься в бринзі та адигейському сирі, засвоюється організмом за кілька годин. Бринза запобігає гнильним процесам в організмі та зупиняє розвиток бактерій у кишечнику. Адигейський сир рекомендується вживати дітям та вагітним жінкам, людям з шлунково-кишковими захворюваннями та ожирінням.

Під час проведення науково-дослідного експерименту основною сировиною для виробництва сиру було коров'яче та козяче молоко. У роботі були вивчено такі показники сировини: органолептичні властивості, фізико-хімічні показники (щільність, вміст жиру, білка, СОМО та кислотність). Вироблення сирів проводили на основі загальноприйнятої технології сиру - бринзи та адигейського сиру [1, 2]. Результати таблиці показують, що найбільший вихід сиру було отримано при переробці козячого молока, при виробленні адигейського сиру - 557,9 грам. На вихід сиру головним чином впливає хімічний склад молока, зокрема масова частка білка, особливо казеїну, та жиру.

Фізико-хімічні показники та вихід сиру

Показник	Сир - бринза		Адигейський сир	
	з коров'ячого молока	з козячого молока	з коров'ячого молока	з козячого молока
Вага сиру	458,35±4,52	493,9±3,63	463,9±3,87	557,9±1,86
Витрата молока на 1 кг сиру	4,3	4,05	4,31	3,58
М.ч. жиру %	15,66±2,37	16,50±2,45	16,78±1,09	20,90±1,54
М.ч. білка %	11,28±0,6	13,74±2,74	13,68±1,96	13,68±2,74
М.ч. вологи %	56,0±2,03	56,0±1,86	46,0±3,49	58,0±1,16

На основі отриманих результатів досліджень можна зробити висновок, що за своїми фізико-хімічними показниками та виходом готового продукту, сири, вироблені з козячого молока виявилися кращими, але споживач віддав перевагу сиру з коров'ячого молока, як більш звичному для вживання продукту.

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 7065:2009 Бринза. Загальні технічні умови.
2. ДСТУ 6003:2008 Сири тверді. Загальні технічні умови.

ДОБРИВА У ПІНІ: СТІЙКИЙ ПІДХІД ДО ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Лук'яненко О. В., асп.; Галич І. В., к.т.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Foam-based fertilizer application is an innovative agricultural technique offering precise nutrient dosing, reduced runoff, and enhanced plant absorption. This report explores its principles, benefits, and challenges, emphasizing its potential for sustainable farming and environmental protection

Внесення добрив в ґрунт у вигляді піни є інноваційним методом агротехніки, який пропонує ряд переваг перед традиційними методами внесення добрив. Ця технологія дозволяє точно дозувати кількість поживних речовин, зменшує втрати добрив внаслідок вимивання та забезпечує більш ефективне засвоєння рослинами. Дана доповідь розглядає принципи роботи, переваги та потенційні виклики використання пінних добрив в сучасному аграрному виробництві.

Метод внесення добрив у вигляді піни базується на використанні спеціалізованого обладнання, яке змішує добрива з повітрям та водою, створюючи стабільну піну. Ця піна легко проникає в ґрунт, забезпечуючи рівномірне розподілення поживних речовин у кореневій системі рослин. Такий метод дозволяє контролювати глибину та обсяг внесення добрив, адаптуючи процес під конкретні агрономічні умови та потреби рослин.

Переваги:

- Підвищена ефективність використання добрив: Піна забезпечує більш тісний контакт добрив з кореневою системою, сприяючи кращому їх засвоєнню.

- Зниження втрат добрив: Метод мінімізує вимивання поживних речовин з ґрунту, особливо у випадках сильних дощів або зрошення.

- Захист довкілля: Зменшення втрат добрив знижує ризик забруднення навколишніх водойм.

- Версатильність: Технологія підходить для різних типів ґрунтів та агрокультур.

- Економія ресурсів: Метод дозволяє знизити загальну кількість використуваних добрив та води для їх внесення.

Недоліки:

- Необхідність спеціалізованого обладнання: Для створення та внесення пінних добрив потрібно інвестувати в спеціалізоване обладнання.

- Технічне обслуговування: Високі вимоги до технічного обслуговування обладнання можуть збільшити експлуатаційні витрати.

- Кваліфікація персоналу: Необхідність в кваліфікованому персоналі, здатному ефективно управляти процесом внесення пінних добрив та обслуговувати спеціалізоване обладнання.

- Адаптація технології: Потреба в адаптації стандартних агротехнічних процесів під особливості використання пінних добрив, що може вимагати додаткових досліджень та експериментів на конкретних полях.

- Вартість: Початкові інвестиції в обладнання та необхідність постійного технічного обслуговування можуть збільшити загальні витрати на внесення добрив.

Незважаючи на зазначені виклики, потенціал впровадження пінних добрив у аграрне виробництво є значним, особливо у контексті зростаючої потреби в сталому розвитку та ефективному використанні ресурсів. Додаткові дослідження та розробка можуть допомогти подолати існуючі перешкоди та зробити технологію більш доступною та ефективною для широкого кола аграріїв.

Розвиток технології внесення пінних добрив може сприяти не тільки покращенню якості врожаю та збільшенню ефективності використання добрив, але й значно знизити навантаження на довкілля завдяки мінімізації втрат поживних речовин і забруднюючих речовин. Інноваційні підходи до внесення добрив, такі як пінні добрива, можуть відіграти ключову роль у створенні сталої аграрної практики, яка задовольняє потреби сучасного суспільства та забезпечує продовольчу безпеку.

Висновок.

Технологія внесення добрив у формі піни відкриває нові можливості для аграрного сектору, пропонуючи ефективний та екологічно сталий спосіб забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Незважаючи на певні виклики, які необхідно подолати для широкого впровадження цієї технології, її потенціал у підвищенні продуктивності виробництва та зниженні впливу на довкілля робить її перспективною для майбутнього розвитку аграрного сектору. Зусилля дослідників, розробників та аграріїв спрямовані на подальше удосконалення цієї технології, що дозволить зробити її більш доступною, ефективною та легкою у використанні.

З огляду на глобальні виклики, такі як зміна клімату, збереження біорізноманіття та необхідність забезпечення продовольчої безпеки, внесення добрив у формі піни може стати однією з ключових технологій, що вносять вагомий внесок у стійке сільське господарство. Використання цієї технології дозволяє зменшити негативний вплив аграрного сектору на довкілля, забезпечуючи при цьому високу продуктивність та якість агропродукції.

В майбутньому, з розвитком додаткових досліджень та технологій, внесення добрив у формі піни може стати стандартною практикою, яка буде використовуватися в аграрному виробництві по всьому світу. Це дозволить аграріям не тільки підвищити ефективність своєї діяльності, але й внести свій вклад у забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел: 1. Мельник В.І., Лук'яненко О.В., Оцінка ефективності внутріпочвенного внесення гербицидів в слое пены. *Вісник ХНТУСГ*. 2017. Вип. 180. С. 95-99.

2. А.с. 47751 Україна, А 01 С 23/00. Спосіб під поверхневого внесення засобів хімізації у ґрунт. В.І. Мельник, О.В. Лук'яненко. (Україна). № 47751; Заявлено 03.08.2009; Опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4. 2 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ НАСІННЄОЧИСНИХ МАШИН ЧЕРЕЗ ВІБРОЗБУДНИКИ ПРЯМОЛІНІЙНИХ КОЛИВАНЬ

Рева Ю. В., асп.; Галич І. В., к.т.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Linear oscillation exciters enhance seed cleaning machines' efficiency, ensuring precise seed purification with minimal damage.

Вібродбудник прямолінійних коливань є ключовим компонентом у конструкції мехатронних насіннеочисних машин, забезпечуючи ефективне відділення домішок від насіння шляхом прямолінійних коливань. Цей пристрій використовується для створення контрольованих коливальних рухів, які дозволяють точно регулювати процес очищення насіння, забезпечуючи високу якість очистки та мінімізацію пошкоджень насіння.

Вібродбудник працює на основі принципу перетворення обертового руху в прямолінійний за допомогою механічного або електромагнітного приводу. Обертовий рух мотора перетворюється на коливальний рух робочого органу машини, що дозволяє ефективно відокремлювати насіння від домішок. Швидкість та амплітуда коливань можуть бути точно регульовані для оптимізації процесу очищення.

У мехатронних насіннеочисних машинах вібродбудник використовується для створення руху, який забезпечує ефективне відділення легких та важких домішок від насіння. Це досягається за рахунок точного контролю над коливальними рухами, що дозволяє адаптувати процес очищення до різних типів насіння та домішок. Вібродбудник дозволяє досягти високої якості очищення насіння завдяки точному контролю над процесом відділення домішок. Можливість регулювання параметрів коливань дозволяє адаптувати машину до різних типів насіння та умов очищення.

Вібродбудник прямолінійних коливань є важливою складовою мехатронних насіннеочисних машин, забезпечуючи ефективне відділення домішок від насіння. Його здатність до точного регулювання параметрів коливань відкриває широкі можливості для оптимізації процесів очищення, забезпечуючи високу якість кінцевої продукції.

Список використаних джерел:

1. Лук'яненко В. М. Галич І. В. Никифоров А. О. Мехатронна вібраційна насіннеочисна машина // *Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка*. Харків, 2015. № 156. С. 413-419.

2. Лук'яненко В. М. Галич І. В. Повышение производительности вибрационной сеяочистительной машины с неперфорированными рабочими плоскостями. *Motrol. Commision of motorization and energetics in agriculture*. Lublin-Rzeszow. 2013. С. 184-190.

3. Жихоренко, М. О., Лук'яненко, В. М., Галич, І. В. Удосконалення вібродбудника прямолінійних коливань мехатронної насіннеочисної машини. *The International scientific and practical conference «Problems and Innovations in Science» Part 1. Vol. 1. pp. 268-272.*

ОСОБЛИВОСТІ ПНЕВМАТИЧНОГО ПРИВОДУ КОЛІСНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Череватенко Г. І., асп.; Сміцков Д. С., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The work presents the peculiarities of the pneumatic drive of wheeled agricultural machines. An analysis of the purpose of pneumatic tires and features of the front driving-control wheels is given.

Пневматичні шини і диски – дуже важлива і дорога деталь колісної машини, яка безпосередньо впливає на динаміку і плавність ходу, тягові властивості, прохідність та ін. Досить сказати, що для таких колісних машин, як трактори серій К-700, ХТЗ-170К/240К, вартість комплекту шин становить 25-30% від вартості самої машини. Приблизно такі ж показники зустрічаються у зернозбиральних комбайнів, меліоративної та дорожньо-будівельної мобільної техніки.

Тенденція до підвищення тягово-тягових властивостей колісних машин за рахунок удосконалення трансмісії і збільшення потужності двигуна включає в себе і такий значущий фактор, як конструкція коліс і шин, які дозволяють значно розширити сферу використання колісних машин як в промисловості, так і в сільському господарстві.

В даний час сільське господарство має велику потребу в автомобільних і тракторних шинах і дисках, шинах і дисках іншої сільськогосподарської техніки. Задоволення цієї потреби залежить не тільки від постійного збільшення їх виробництва, але і від технічно грамотної експлуатації.

Встановлено, що до 25% шин передчасно виходять з ладу через порушення правил їх експлуатації та режимів експлуатації колісного транспортного засобу (інтенсивне пробуксовування, різке гальмування, низький або підвищений тиск у шинах до неприпустимих меж тощо).

Пневматичні колеса забезпечують функції підтримки колісної машини і переміщення її по поверхні кочення. У той же час пневматичні колеса можуть виконувати функцію ведучих або ведених коліс.

Ведуче колесо, крім функції підтримки самої машини, виконує роль рушійної системи, за допомогою якої рухливий об'єкт переміщається, передаючи крутний момент від силової установки до цієї силової установки (зазвичай через трансмісію). У тому випадку, якщо колесо змінює напрямок руху машини, воно виконує функцію веденого (керованого) колеса. Найчастіше ведучими колесами є задні, хоча компоновання з передніми ведучими колесами зустрічаються досить часто. На тракторах і легкових автомобілях в основному ведучі задні колеса. На багатьох технологічних машинах (зернозбиральних комбайнах, кормозбиральних комбайнах тощо) передні колеса мають привід, хоча це не завжди вигідно і економічно.

Однак у зв'язку з оптимальним компонованням технологічних вимог і вимогами до раціонального приводу робочих органів для більшості комбінованих технологічних машин (зернових і кормозбиральних комбайнів, сінокосарок та ін.) Переднє розташування ведучих коліс неминуче, що забезпечує розподіл ва-

ги елементів самої машини (жатки, двигуна, головних елементів трансмісії та ін.) і технологічного навантаження (наприклад, зернового бункера, ріжучого пристрою та ін.).

Основним призначенням пневматичних шин є:

- створення плавного ходу колісного транспортного засобу в різних дорожніх умовах;
- забезпечення необхідного зчеплення з опорною основою як в поздовжньому, так і в поперечному напрямках;
- зниження шуму та коливань від нерівностей опорної поверхні.

Шини класифікуються за призначенням, способом герметизації та значенням внутрішнього тиску повітря. Шини для тракторів і сільськогосподарських машин поділяються на шини з ведучими колесами, шини холостого ходу та шини з несучими колесами. У сільськогосподарському виробництві колісні машини, такі як трактори, зернозбиральні комбайни, кормозбиральні комбайни, меліоративні та дорожньо-будівельні машини використовуються в основному з шинами підвищеної прохідності і підвищеної прохідності, так як їм доводиться переміщатися від 65 до 95% часу по поверхнях з малою несучою здатністю, які мають властивість деформуватися під дією шини, і лише 5-35% - на поверхнях з високою несучою здатністю, які практично не деформуються при впливі на шину.

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiomov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzykyov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebruk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.

ВИЗНАЧЕННЯ КРУТНИХ МОМЕНТІВ ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Сміцков Д. С., асп.; Череватенко Г. І., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

This robot is equipped with a method for measuring the torque of the tractor transmission using individual neural networks.

Трансмiсія трактора – складна система. Це один із компонентів, який повинен мати високу надійність, оскільки є найдорожчим серед основних компонентів трактора. Традиційний метод проектування трактора базується на специфікаціях двигуна або вазі трактора, а не відображає фактичні умови навантаження на полі. Таким чином, для забезпечення надійності трансмісії трактора необхідне визначення навантаження в реальних умовах сільськогосподарської роботи. Крутний момент трактора під час сільськогосподарських робіт безпосередньо пов'язаний з моментом трансмісії, що дає можливість оцінити крутні моменти, що діють на всі ланки трансмісії. Ці дані про крутний момент можуть бути застосовані для досягнення оптимальної конструкції трансмісії, а також можуть бути використані як важливі дані для проведення різноманітних досліджень з підвищення продуктивності та довговічності, наприклад таких як дослідження надійності трансмісії. Тому для оптимальної конструкції передачі потрібні дані крутного моменту, що діє на елементи трансмісії трактора під час виконання сільськогосподарських операцій за різних умов.

Крутні моменти елементів трансмісії трактора можна оцінити за допомогою відносно недорогих датчиків і моделей на основі множинної лінійної регресії (МЛР). Моделі на основі МЛР використовувалися для оцінки залежних змінних у різних галузях досліджень, де моделі розроблялися на основі методів статистичного аналізу шляхом прийняття пояснювальних змінних, які тісно пов'язані з цілями прогнозування.

Останнім часом активно проводяться різноманітні дослідження на основі машинного навчання, які розглядають такі методи, як штучні нейронні мережі (ШНМ), які, як було показано, ефективні у випадках нелінійного аналізу, також застосовувалися в сільськогосподарських дослідженнях. Кілька дослідників повідомили про дослідження оцінки крутного моменту двигуна на основі ШНМ з використанням даних, отриманих за допомогою недорогих датчиків як вхідних змінних. Vietresato запропонував модель на основі ШНМ, використовуючи дані про температуру вихлопних газів і моторного масла як основні змінні для оцінки ефективного крутного моменту ДВЗ та питомої витрати палива. Раджабі-Вандечалі та ін. запропонували модель оцінки ефективного крутного моменту ДВЗ трактора на основі програмних обчислень із використанням недорогого датчика. Вони оцінили ефективного крутного моменту ДВЗ за допомогою двох моделей, включаючи нейронну мережу радіально-базисної функції та систему адаптивного нейронечіткого висновку, і, як наслідок, ефективний крутний момент можна було оцінити за допомогою частоти обертання двигуна, масової витрати палива та температури вихлопних газів.

Як згадувалося вище, ШНМ можна використовувати для розробки моделей оцінки з вищою точністю, ніж звичайні підходи. Це свідчить про те, що цю найсучаснішу технологію можна застосувати для розробки моделі для оцінки крутних моментів елементів трансмісії трактора за допомогою відносно недорогих датчиків. Тому в цьому дослідженні запропоновано оцінювати крутні моменти елементів трансмісії трактора як функцію фізичних властивостей ґрунту та основних параметрів трактора за допомогою ШНМ, порівнюючи його здатність оцінювати крутні моменти елементів трансмісії трактора з моделлю, заснованою на МЛР. Наголошується на простому методі з використанням ШНМ на основі відносно недорогого датчика, який може замінити традиційний складний метод вимірювання. Такий підхід сприяє наступним ключовим моментам: забезпечує простий алгоритм для оцінки крутних моментів елементів трансмісії трактора, який може замінити потребу в дорогих датчиках крутного моменту, покращує продуктивність моделі, розробляючи модель оцінки, яка враховує не тільки лінійні змінні, але також і нелінійні змінні; можливі різні застосування в сільськогосподарській техніці для реалізації цифрових сільськогосподарських технологій, таких як діагностика несправності трансмісії в реальному часі.

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzykhov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНИХ ТРАКТОРІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Кісь О. В., асп.; Задорожній В. П., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The paper presents the advantages of using hybrid tractors in agriculture.

Широке використання вуглеводневого палива, яке використовується для живлення різноманітної сільськогосподарської техніки, зокрема тракторів і комбайнів, негативно впливає на довкілля та значно погіршує якість повітря. Сільськогосподарські трактори є машинами, які споживають найбільше палива та забруднюють навколишнє середовище. На сільськогосподарський сектор припадає майже 10% щорічного виробництва парникових газів (ПГ). Підвищений рівень викидів вуглекислого газу (CO₂) вважається однією з причин глобального потепління; кожен літр спаленого дизельного палива виділяє 2,7 кг CO₂. Транспортні засоби з двигунами внутрішнього згоряння є основними джерелами викидів забруднюючих речовин. У сільськогосподарському секторі дизельні двигуни є найбільш поширеною силовою установкою. Згідно з нашими знаннями, більшість досліджень представляють результати щодо споживання палива при додаванні деяких біопродуктів або оцінюють викиди сільськогосподарських машин, фіксуючи параметри ДВЗ. У реальних польових операціях ці параметри зазвичай змінюють свої значення, кілька досліджень аналізують продуктивність тракторів під час виконання деяких реальних сільськогосподарських завдань, але немає контрольних значень щодо викидів забруднюючих речовин.

Серед стійких технологій для аграрного сектора багатообіцяючі перспективи має розробка гібридних електричних тракторів. Цей підхід стане переважачим напрямком у розвитку систем гібридного приводу у найближчому майбутньому. Інтеграція звичайного ДВЗ з системою електричного приводу відповідає принципам сталого сільського господарства, захисту навколишнього середовища та сприяння екологічному виробництву продуктів харчування.

Гібридні електротрактори можуть забезпечити:

- підвищену ефективність: інтеграція електричної трансмісії дозволяє точніше контролювати використання енергії, оптимізуючи продуктивність трактора під час сільськогосподарських операцій;
- економію палива: зменшення залежності від викопного палива завдяки використанню електроенергії, що призводить до значної економії палива та зниження витрат;
- зменшити викиди: викиди меншої кількості забруднюючих речовин і парникових газів під час роботи, що сприяє більш чистому та стійкому веденню сільського господарства;
- підвищити гнучкість: трактор може перемикатися між ДВЗ і джерелом електроенергії, що дозволяє фермерам адаптувати свою роботу до різних навантажень і умов праці;
- знизити рівень шуму та вібрації: електродвигун працює тихо, зменшуючи рівень шуму в сільській місцевості та покращуючи робоче середовище;

– зменшити витрати на технічне обслуговування: трактор потребує набагато менше технічного обслуговування, ніж дизельні аналоги, оскільки вони мають менше механічних частин, що зменшує ймовірність поломки;

– покращити безпеку та стабільність: центр ваги цих тракторів розташований нижче, ніж дизельні аналоги, що зменшує ймовірність їх перекидання або перекочування по нерівній місцевості;

Впровадження гібридних систем приводу в сільськогосподарських тракторах знаходиться на початковій стадії, тому ще існує ряд технологічних обмежень. Вирішення цих проблем дасть змогу розвинути серійне виробництво гібридних тракторів. Трактори є дуже універсальними сільськогосподарськими машинами, вони можуть виконувати різноманітні операції, такі як оранка, обробка ґрунту, внесення добрив та транспортування, які вимагають різного рівня потужності та навантажень, тому їх діапазон потужності дуже широкий, від кількох десятків кВт до сотень кВт.

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.

2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.

3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.

4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.

5. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.

6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.

7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.

ПРОБЛЕМИ ЩОДО ПОГІРШЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ УЩІЛЬНЕННЯМ ХОДОВИМИ СИСТЕМАМИ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Світличний О. В., асп.; Задорожній В. П., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The paper analyzes the problems related to the deterioration of the physical and mechanical properties of soils due to compaction by the running systems of mobile energy vehicles.

Сучасні засоби мобільні енергетичні засоби (МЕЗ) дозволяють зменшити інтенсивність людської праці, замінити важку ручну роботу та покращити умови праці робітників. Без машинних систем агропромислове виробництво немислиме. Проте, поряд з цими сучасними машинними системами виникає і низка негативних явищ. Перш за все вони є джерелами погіршення навколишнього середовища (повітря, води, ґрунту та іш). Особливо небезпечною є руйнування рушіями МЕЗ ґрунту в шарі 1,0 м, яка покриває всього 3 % поверхні нашої планети і від якої залежить життя людства. Технічний процес збільшив продуктивність праці людини в тисячі разів, але паралельно з цим він збільшив в десятки разів і інтенсивність взаємодії робочих органів та рушіїв МЕЗ з ґрунтом.

В процесі вирощування і збирання сільськогосподарських культур різні агрегати проходять по полю 5-15 раз. Глибина ущільнення ґрунту досягає 0,6 м, а в деяких випадках і більше 1 м. Сумарна площа слідів рушіїв цих агрегатів в 2 рази більша від площі поля, яка обробляється, при цьому 10-12 % площі поля піддається дії рушіїв МЕЗ від 6 до 20 раз, 65-80 % - від 1 до 6 раз і тільки 10-15% не зазнають дії рушіїв в період вегетації сільськогосподарських культур.

Важливий внесок у створенні єдиної теорії ґрунтообробних знарядь належить академіку В.П. Горячкіну. Ним були закладені основи динаміки сільськогосподарських агрегатів і принципові положення стійкості ходу робочих органів ґрунтообробних знарядь. Горячкін В.П. зазначив, що стійкість ходу агрегату не може бути вирішена тільки на основі законів статички, а вимагає детального вивчення за допомогою рівнянь динаміки. Його роботи дозволили надалі багатьом дослідникам виявити основні причини, що обумовлюють коливальний характер навантаження, а також поглибити теорію обробітку ґрунту.

За останні 20 років маса тракторів, а відповідно і машинно-тракторних агрегатів (МТА) на їх основі, істотно зросла. Якщо в 1995 р. вага трактора з двохколісною приводною схемою мала середню масу 4,6 т, то сучасні трактори з чотирьох приводною схемою мають масу до 20 т і більше.

Фізико-механічні процеси, що відбуваються під час обробітку ґрунту, призводять до зміни структури шару ґрунту і, як наслідок, до зміни течії масо- і енергообмінних процесів (водного, повітряного, теплового, живлення та інших), і як результат – зміна врожаю сільгоспкультур. Зміна енергетичних, речових та інших техногенних витрат повинна співвідноситися зі зміною рівня врожаю.

За даними НААН врожай гороху на чорноземах при ущільненні більше $1,4 \text{ г/см}^3$ знижується на 20-24%. Отже, при екстенсивному землеробстві, коли

для обробітку ґрунту застосовувалась в основному ручна праця та тягова сила тварин, ґрунтове середовище ущільнювалось на незначну глибину (10-20 см). Природно-структурований ґрунт не відчував негативної ущільнюючої дії в процесі вирощування сільськогосподарських культур.

По мірі розвитку технічного прогресу і застосування машин у сільськогосподарському виробництві інтенсивність дії різних робочих органів на ґрунтове середовище зросла. У процесі вирощування культур ґрунтове середовище ущільнювалось машинами на глибину до 100 см. У певний період негативна дія рушіїв МЕЗ компенсувалась розпушуванням ґрунту (основний обробіток) на глибину 27-30 см. Однак, коли вага сучасних машинних систем різко зросла, то не дивлячись на передбачені в їх конструкції заходи із зменшення ущільнюючого тиску рушіїв на ґрунтове середовище, переущільнення ґрунту (тобто надмірна його деформація, не відновлювальна деформація) досягла глибини до 0,6 м.

Технології вирощування сільськогосподарських культур не передбачають розпушування шару ґрунту такої товщини. Швидше навпаки, сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають розпушування ґрунту на глибину заробки насіння (4-6 см), а то і зовсім без обробітку (технологія No-Till).

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiymov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzykhov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.

ТРАНСМІСІЇ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ POWER-SHIFT

Задорожній В. П., асп.; Світличний О. В., асп.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The paper analyzes the transmission designs of Power-Shift wheeled tractors.

У сфері сільськогосподарських тракторів трансмісії з перемиканням під навантаженням зазвичай класифікуються як трансмісії з частковим перемиканням під навантаженням або трансмісії з повним перемиканням під навантаженням. Різні конструктивні форми та розподіл передач мають різні обмеження щодо оптимізації, тому необхідно проаналізувати конструктивні характеристики різних типів трансмісій Power-shift.

Трансмісія з частковим перемиканням передач зазвичай складається з двох частин: секції коробки передач з перемиканням передач під навантаженням і коробки передач без перемикання передач під навантаженням. Це дозволяє частково перемикати передачі без переривання потоку потужності. Більше того, його передача та розподіл швидкісних відношень обмежені через послідовне з'єднання між передньою коробкою передач із перемиканням передач під навантаженням і задньою коробкою передач. Муфта перемикання під навантаженням, механізм вільного ходу та планетарна передача використовуються для формування пристрою перемикання під навантаженням кількох типових трансмісій із частковим перемиканням під напругою, таких як підсилювач крутного моменту CASE IH та «Multi Power» Massey Ferguson. У поєднанні з задніми коробками передач без перемикання передач під навантаженням можна сформувати кінцеві багатоступінчасті трансмісії з частковим перемиканням передач під навантаженням. Трансмісія з частковим перемиканням під навантаженням трактора CLAAS AXION серії 800 складається з пристрою перемикання під навантаженням із 6 швидкостями перемикання під навантаженням, модуля перемикання потужності у режимі high-low і модуля діапазону/реверсу. Спільним у них є те, що кожен набір передач відповідає передавальному відношенню кількох передач трансмісії.

Трансмісія з повним перемиканням передач дозволяє динамічно перемикати всі передачі без переривання потоку потужності. Зазвичай він складається з кількох муфт і планетарних передач, що робить його структуру відносно складною. Наприклад, трактор John Deere серії 50 має трансмісію з повним перемиканням передач із загальним числом передач 15F + 4R з використанням планетарних передач. Трансмісія з повним перемиканням під навантаженням для трактора Ford 971 в основному складається з трьох зчеплень, трьох гальм, муфти вільного ходу та кількох планетарних передач із загальним 10F + 2R передач під навантаженням. Трансмісія з повним перемиканням під навантаженням трактора New Holland серії TG має загальним 24F + 6R перемикання передач із перемиканням під навантаженням із структурою нерухомої осі. Трансмісія з повним перемиканням передач трактора New Holland серії TM190 також має фіксований вал, і всі операції перемикання передач виконуються за допомогою зчеплення, яке може формувати передачі 19F + 6R.

З вищевикладеного видно, що будова і схема трансмісії коробки передач трактора визначають кількість доступних передач Power-shift. Як основні параметри трансмісії, розподіл передач і передаточне число є важливими параметрами, які сильно впливають на потужність і економію палива. Зазвичай бажано розміщувати більш щільні передачі на швидкісній ділянці, де трактор часто використовується, щоб збільшити використання передач, збільшити ймовірність роботи двигуна в зоні високої ефективності та покращити потужність і економію палива комбінації трактор-навісне обладнання. Однак для того, щоб зменшити складність перемикання передач під навантаженням, більшість коробок передач трансмісій використовують спосіб послідовного розташування основних і допоміжних частин, що означає, що зміна будь-якої групи передавальних чисел впливає на кілька передач. Крім того, різні трансмісії з перемиканням під навантаженням мають різне розташування передач, що може ускладнити проектування та оптимізацію параметрів передавального числа.

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоеlementних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiomov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkova, V. Kis, D. Smitskov. Increasing accuracy of measuring functioning parameters of agricultural units. *Engineering for Rural Development*, 2023, 22. P. 210–215.
7. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tseabriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.
8. Galych I., Antoshchenkov R., Antoshchenkov V., Lukjanov I., Diundik S., Kis O. Estimating the dynamics of a machine-tractor assembly considering the effect of the supporting surface profile. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(7 (109)), 51–62. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225117>.

ДІАГНОСТУВАННЯ ПІДКАЧУВАЛЬНОГО КОНТУРУ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВЗ

Сорокін С.П., к.т.н., доцент; Горевий В.Ю., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна E.mail: vlad.gorevoy@gmail.com)

The peculiarities of diagnosing the low-pressure circuit of battery fuel systems of various designs are considered

На аграрних підприємствах України спостерігається збільшення кількості автотракторної техніки, оснащеної ДВЗ з акумуляторними системами паливоподачі (СР). При наявності певного обладнання і кваліфікованого діагноста ряд сервісних робіт з обслуговування цих систем можна виконувати спеціалістами підприємства. До таких процедур можна віднести контуру низького тиску (КНТ).

Залежно від будови паливної системи, визначеної виробником двигуна можливі такі варіанти підкачувального КНТ (рис.1):

Діагностування КНТ проводять у випадках, якщо: двигун не запускається; двигун запускається при тривалому прокручуванні стартером; мають місце побічні симптоми. До побічних симптомів може бути віднесено симптоми у вигляді підвищеної вібрації двигуна, наявності білого диму на вихлопі, наявності чорного диму, наявності «дизельних стуків» та якщо двигун не розвиває потужність.

У якості технічного забезпечення використовують манометр, або вакуумметр на прозорих трубках, залежно від типу контуру.

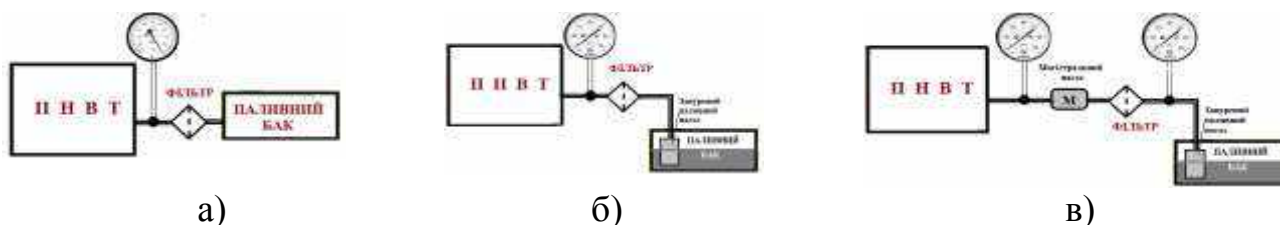


Рис.1. Діагностування контуру низького тиску:

а) вакуумний КНТ; б) КНТ з електричним паливним насосом; в) КНТ з двома насосами

Тиск у КНТ на різних ДВЗ може коливатися від 0,5 до 8,0 бар. Номінальне значення тиску визначається за довідковою літературою.

Після приєднання діагностичного обладнання запускають дизель і проводять вимірювання тиску на холостому ході.

Фактичний тиск у системі може бути як вище, так і нижче номінального. Основний дефект КНТ – знос механічного підкачувального насоса, викликаний як неякісним паливом, так і наявністю повітря у системі.

Висновки. Таким чином, дослідження показують, що діагностичну процедуру з визначення працездатності контуру низького тиску ДВЗ з акумуляторною системою упрскування можливо проводити в умовах сільськогосподарського підприємства.

ПЕРЕВАГИ ПЕРЕХОДУ ДО ПРОАКТИВНОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ

Макаренко М. Г, доцент, Калашник Є.А., бакалавр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The essence of proactive maintenance of tractors is revealed, which consists in systematic control, analysis and elimination of possible failures.

Технічне обслуговування тракторів є критично важливим аспектом для забезпечення продуктивності та надійності сільськогосподарської техніки. Однак, традиційний підхід до обслуговування, що базується на реактивному виявленні та усуненні проблем, може призводити до значних затримок у виробництві та непередбачуваних витрат. У зв'язку з цим, проактивне технічне обслуговування виступає як інноваційний підхід, спрямований на попереднє виявлення та усунення можливих проблем.

Суть проактивного технічного обслуговування тракторів полягає в попередньому виявленні та усуненні можливих проблем або збоїв, що можуть виникнути з обладнанням, до того, як вони стануть критичними або призведуть до перебоїв у роботі. Основною ідеєю є те, щоб не чекати, поки щось зламається, а забезпечувати регулярне та систематичне обстеження, аналіз та усунення можливих несправностей ще до того, як вони спричинять зупинку чи аварію. Для здійснення такого технічного обслуговування використовуються датчики та системи моніторингу, які постійно вимірюють та збирають дані про різні параметри роботи трактора, такі як температура, тиск, витрата палива, оберти двигуна та інші. Обробка зібраних даних здійснюється за допомогою спеціальних програмних засобів, штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання для виявлення аномалій, прогнозування можливих проблем та прийняття рішень щодо подальших дій.

На основі результатів аналізу даних виконуються заходи для попереднього усунення проблем, що можуть виникнути, наприклад, шляхом заміни деталей, налаштування параметрів або проведення профілактичних робіт. Крім того виконується планування регулярних технічних обслуговувань та планових перевірок обладнання з метою попередження виникнення проблем та забезпечення найкращої робочої ефективності трактора.

Таким чином важливою перевагою проактивного обслуговування є підвищення надійності тракторів. За допомогою систем моніторингу та аналізу даних можна забезпечити постійний контроль за станом обладнання. Виявлення потенційних проблем на ранніх етапах дозволяє уникнути значних поломок та зменшує ризик непередбачених збоїв під час роботи. Крім того воно дозволяє знизити витрати на ремонт та запчастини. Крім того, попереднє усунення проблем дозволяє здійснювати заплановані ремонтні роботи в зручний для виробництва час, що дозволяє уникнути перерв у роботі, оптимізувати використання ресурсів, таких як паливо, мастила та інші робочі рідини. В цілому системи моніторингу дозволяють зменшити витрати ресурсів, а також допомагають виправити будь-які відхилення від заданих параметрів, що можуть вплинути на ефективність роботи трактора.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РУХУ ТРАКТОРА ПО ЗАДАНИЙ ТРАЄКТОРІЇ

Макаренко М. Г, доцент, Кривоніс С.В., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The possibilities of using electronic microprocessor systems to ensure the movement of the tractor along a given trajectory are described

Для руху трактора по заданій траєкторії використовуються різні електронні мікропроцесорні системи, які забезпечують автоматизацію та контроль руху та навігацію. Так GPS-системи використовуються для визначення точного місцезнаходження трактора на полі. Ці системи отримують сигнали від супутників для визначення координат та швидкості руху. За допомогою GPS можна створювати та відстежувати задані траєкторії руху трактора.

Також можуть бути використані системи інерціальної навігації (INS). Вони можуть визначати місцезнаходження трактора на основі інерціальних даних про його рух. Це може бути особливо корисно в умовах, коли сигнал GPS недоступний або недостатньо точний, наприклад, в глибоких долинах або лісових ущелинах. Такі системи оснащені датчиками, які вимірюють прискорення та обертання трактора для визначення його руху і можуть використовуватися як самостійна система або в поєднанні з GPS для покращення точності навігації.

INS вимірює прискорення та обертання трактора в трьох вимірах (вдovж осей x , y , z) і використовує ці дані для відстеження його руху. Це дозволяє системі точно визначати, як швидко і в якому напрямку рухається трактор. Системи INS також можуть використовуватися для коригування помилок в сигналі GPS, підвищуючи точність визначення місцезнаходження трактора. Це особливо важливо в умовах, де сигнал GPS може бути спотвореним або відсутнім, наприклад, в лісі або в тунелі. Ці системи можуть взаємодіяти з автопілотами та системами керування тракторами для автоматизації процесу керування рухом. Загалом, системи інерціальної навігації дозволяють тракторам точно визначати своє місцезнаходження та ефективно виконувати рухові завдання в різних умовах, що робить їх важливою складовою сучасних систем навігації для сільськогосподарства. Також може бути використана RTK (Real-Time Kinematic), яка є вдосконаленою версією стандартних GPS-систем, та забезпечує набагато більшу точність. Вона використовує додаткові станції базового сигналу для коригування сигналів GPS, що дозволяє досягти точності руху до кількох сантиметрів.

Автопілоти - це системи, які автоматично керують рухом трактора згідно з заданою траєкторією. Вони можуть включати в себе GPS, INS та інші сенсори для навігації, а також системи керування трактором, такі як гідравлічні та електронні приводи. Ці системи можуть працювати окремо або в поєднанні для забезпечення найвищої точності, ефективності та надійності руху трактора по заданій траєкторії.

ІНТЕГРОВАНІ ТРАНСМІСІЇ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Бондарев С.Г. к.т.н., доцент, Майфат М.М. аспірант
(СНАУ, м. Суми, Україна. E-mail: : texservis316@i.ua)

In the works, the existing layout schemes of modern cars are considered. The problems of all-wheel drive transmissions are indicated introduction, as well as promising directions for the layout of all-wheel drive transmissions of vehicles.

Встановлення силового агрегату в передньої чи задньої частини автомобіля є найбільш розповсюдженою, проте компоновка таких трансмісій не є раціональною з точки зору їх розміщення, оскільки достатньо великий, від 10 до 25% загального внутрішнього об'єму кузова, займає силовий агрегат та елементи трансмісії. Найбільш перспективними є трансмісії повнопривідних автомобілів, але вони мають низку недоліків серед яких, головними є нераціональна кінематика приводу від двигуна до маточин, складність та громіздкість агрегатів, значний об'єм та металомісткість компонентів трансмісії, та їх розгалуженість, висока трудомісткість монтажно – демонтажних робіт при ремонті, вібрації та шум спричинені великою кількістю обертових складових, перш за все карданних валів, тощо.

Метою дійсної роботи є розробка перспективної компоновки повнопривідних трансмісій автомобілів, шляхом раціонального розташування силового агрегату та трансмісії при якій підвищились техніко-економічні показники, безпека при експлуатації, надійність, екологічна чистота тощо. Методологічною основою роботи є системний підхід, щодо розробки перспективної компоновки повнопривідних трансмісій для сучасних автомобілів, який дозволить отримати трансмісію, в якій раціональне розташування двигуна, зчеплення, коробки передач роздавальної коробки і міжмостового диференціалу в один інтегрований силовий блок, розташований в горизонтальній площині, дозволило б реалізацію повного приводу і за рахунок цього можливо було б істотно занизити центр ваги у вертикальній площині, та сконцентрувати його посередині колісної бази у горизонтальній, що створило б однакове навантаження на кожне з коліс і як наслідок – підвищило б стійкість при швидкісних маневрах, та безпечність автомобіля у цілому.

Новим розробки є те, що силовий інтегрований блок, до складу якого входять двигун, зчеплення, коробка передач роздавальної коробки і міжмостовий диференціал розташовані в міжколісній базі у горизонтальній площині, та від якого на певних відстанях, завдяки трубчастим проставкам встановлені редуктори головних передач переднього та заднього мостів, які всі разом, являють собою силовий інтегрований модуль. Зазначений модуль має єдину комбіновану мастильну систему, яка також виконує функції охолоджувальної. Розташування інтегрованого модуля у горизонтальній площині на рівні осей симетрії мостів дозволяє максимально занизити центр ваги трансмісії та спростити її, оптимально розподілити навантаження на кожне з коліс, що підвищить прохідність, керованість, надійність та безпеку транспортного засобу при швидкісному русі.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВБУДОВАНИХ СИСТЕМАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАКТОРІВ

Макаренко М. Г, доцент, Пиріжок В.І. магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The concept of resource-efficient piece intelligence (III) and its stagnation in the rural state are seen. Zokrem, discusses the role of III in the introduction of systems of agricultural technology and its contribution to the optimization of resource resources, changes in costs and increased productivity in the countryside of the agricultural state.

Сільське господарство в сучасному світі стає все більш залежним від технологічних рішень для оптимізації виробничих процесів та збільшення продуктивності. Одним із ключових напрямків в цьому контексті є використання штучного інтелекту (ШІ) в вбудованих системах сільськогосподарських тракторів. ШІ дозволяє тракторам не лише виконувати традиційні завдання, але й стати інтелектуальними агентами, здатними аналізувати довкілля, приймати рішення та взаємодіяти з іншими системами.

ШІ дозволяє створювати автономні системи керування тракторами, які можуть самостійно прокладати навігаційні маршрути по полях, уникати перешкод та виконувати різноманітні завдання, такі як оранка, посів, внесення добрив та ін. Вбудовані системи зі штучним інтелектом можуть значно полегшити процеси виробництва, оптимізувати використання ресурсів та забезпечити високу ефективність сільськогосподарської техніки. Такі системи включають в себе використання алгоритмів машинного навчання та аналізу даних для оптимізації виробничих процесів та управління ресурсами.

Системи ШІ вбудовані в трактори можуть також відслідковувати різноманітні дані, такі як вологість ґрунту, погодні умови, рівень урожайності тощо. Ці дані використовуються для адаптації робочих параметрів трактора, наприклад, регулювання швидкості або кількості внесеного добрива, для оптимального використання ресурсів та максимізації врожаю. А на основі аналізу даних про структуру поля, вибраної культури та інших факторів, системи ШІ можуть оптимізувати маршрути руху трактора для максимізації покриття та мінімізації перекриття між проходами.

ШІ може аналізувати дані з сенсорів та вбудованих систем трактора, щоб передбачати потенційні поломки або несправності. Це дозволяє проводити профілактичний ремонт та обслуговування, що зменшує час простою та витрати на ремонтні роботи. Крім того інтеграція ШІ дозволяє тракторам взаємодіяти з іншими машинами на полі, такими як комбайни або сівалки, для координації робіт та уникнення колізій.

Таким чином використання штучного інтелекту в вбудованих системах тракторів відкриває нові можливості для підвищення продуктивності, зниження витрат та оптимізацію виробничих процесів у сільському господарстві. Ці технології дозволяють створювати більш ефективні та стійкі системи, які відповідають сучасним вимогам сільського господарства.

ІНОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Романашенко О.А., доцент; Романашенко М.О.,
(ДБТУ, м. Харків, Україна), romanashenko.a@gmail.com

The paper examines the process of transition of agricultural enterprises to ecologically oriented management, which is associated with a number of risks and requires state support.

У світі процеси аграрного виробництва стають все більш автоматизованими, проте наші аграрії часто використовують застарілі методи ведення господарства. Наслідком тривалого процесу інтенсифікації аграрного виробництва стала екологічна криза, яка поставила під сумнів правильність традиційної системи господарювання.

Процес переходу аграрних підприємств на екологічно-орієнтоване господарювання пов'язаний з цілим рядом ризиків і потребує державної підтримки, але на сьогодні ми вимушені констатувати, що з боку держави майже не відбувається стимулювання інновацій в діяльності аграрних підприємств. Важливим завданням держави є імплементація нормативно-законодавчої бази, надання фінансової підтримки при переході аграрних підприємств на екологічно орієнтовану систему господарювання. В основі такої системи лежить інноваційний продукт (органічна продукція), який пов'язаний з підвищеними вимогами споживачів до якісних характеристик продуктів харчування. Роль держави у процесі функціонування зазначеної системи забезпечення інноваційного розвитку має полягати насамперед у сприянні проведенню аграрних науково-інноваційних досліджень, розповсюдженню інноваційних знань серед виробників і споживачів агропродовольчої продукції, розробленню цільових, регіональних інноваційних програм і проектів, просуванню вітчизняної інноваційної продукції на міжнародних ринках, а також у стимулюванні інноваційного розвитку галузі за допомогою фінансових механізмів, зокрема наданні пільгового кредитування для пріоритетних проектів, застосуванні прискореної амортизації і пільгового оподаткування на всіх етапах інвестиційного процесу в рамках визначених пріоритетів.

Екологізація аграрного виробництва є ключовою складовою інноваційного розвитку аграрних підприємств, яка забезпечить якість і безпеку продуктів харчування для населення, національну безпеку, експортний потенціал, охорону природного середовища, зміну філософії ведення аграрного бізнесу. За допомогою регулюючих механізмів, а саме економічного, фінансового та державного, процес екологізації аграрного виробництва може бути імплементований у діяльність вітчизняних аграрних підприємств.

Екологізація виробництва аграрної продукції, з супроводжуючими її принципами і засобами, виступає альтернативою традиційної системи господарювання і потребує державної підтримки, а також впровадження системи екологічного та економічного менеджменту.

Для ефективного екологічно орієнтованого господарювання аграрних підприємств стратегічний підхід має поєднуватися із системою менеджменту навколишнього середовища за вимогами міжнародних стандартів.

ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ТРАКТОРАМИ

Макаренко М. Г, доцент, Хейло В.О., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A development of augmented reality (AR) for tractor pulling in rural areas is described, which opens up new possibilities for optimizing processes and increasing robot productivity.

Використання доповненої реальності (AR) для керування тракторами в сільському господарстві відкриває передові можливості для оптимізації процесів та підвищення продуктивності. AR може використовуватися для навігації тракторів на полі, відображаючи в реальному часі графічну інформацію про оптимальний маршрут руху, межі поля, перешкоди та інші важливі дані.

Це дозволяє операторам тракторів точно керувати їхнім рухом та мінімізувати затрати. AR може також використовуватися для відображення інформації про стан ґрунту, вологості, рівня урожайності та інших параметрів прямо на екрані керування трактора. Це дозволяє операторам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимального використання ресурсів. Крім того AR може відображати інформацію про виконані роботи, наприклад, розподіл добрив або обробку поля, дозволяючи операторам отримувати інформацію про процеси в реальному часі та вносити корективи за необхідності. Для цього використовуються спеціальні додатки AR, що працюють на смартфонах або планшетах. Оператор може використовувати камеру пристрою для перегляду накладеної AR-інформації над польовою сценою. Наприклад, після внесення добрив або обробки поля оператор може застосувати AR-додаток, щоб побачити візуалізовану інформацію про точні місця, де вже були виконані роботи. Іншим способом є використання AR-окулярів або спеціальних гарнітур, які забезпечують застосування AR без використання смартфонів або планшетів. Оператор може просто носити такі окуляри, і вони будуть відображати інформацію про виконані роботи безпосередньо перед очима.

Деякі сучасні трактори можуть бути обладнані екранами керування, які підтримують технології AR. Такі екрани можуть відображати інформацію про виконані роботи прямо на панелі керування трактора, що дозволяє операторам отримувати доступ до цієї інформації без необхідності переходу до іншого пристрою, що сприяє підвищенню продуктивності та ефективності сільського господарства. Крім того AR може бути використана для навчання нових операторів тракторів, демонстрації оптимальних технік керування та надання рекомендацій щодо оптимізації процесів роботи.

Загалом, використання доповненої реальності для керування тракторами в сільському господарстві дозволяє підвищити ефективність роботи, знизити витрати та мінімізувати ризики, що призводять до покращення управління сільськогосподарською технікою.

СЕКЦІЯ 8 ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ В АПВ

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІД ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,

Ботвінко А. М., магістрант ФЕРКТ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The gradual depletion of easily accessible cheap energy resources and the deterioration of ecological living conditions require the development of new energy systems based on both the more efficient use of traditional energy resources and the widespread development of non-traditional ecologically clean renewable energy sources. The use of energy from non-traditional and renewable sources in the world is constantly increasing, but its share in the total production is much lower than the potential.

Вітроелектрика є одним із пріоритетних напрямків розвитку поновлюваних джерел енергії. Вартість вироблення електроенергії сучасної ВЕУ наближається до вартості електроенергії, що отримана за допомогою традиційних електростанцій. Однією з причин обмеженого використання нетрадиційних джерел енергії є нестабільність їх у роботі. Наприклад, відсутність вітру (у вітроелектричних установках) обумовлює періодичність енергопостачання, а нерівномірна швидкість вітру або напору води (у малих гідроелектростанціях) – нестабільність енергетичних характеристик.

Енергія вітру протягом тривалого часу розглядається в якості екологічно чистого невичерпного джерела енергії. Перш ніж енергія вітру зможе принести значну користь, повинні бути вирішено багато проблем, головні з яких: висока вартість вітроелектричних установок, їх здатність надійно працювати в автоматичному режимі протягом багатьох років і забезпечувати безперебійне електропостачання. Тому, сьогодні найбільш важливим завданням стоїть перед вітроелектрикою є зниження питомої вартості електрообладнання ВЕУ. Одним із шляхів зниження вартості є застосування більш економічних структур електрообладнання ВЕУ.

Одним з актуальних питань електропостачання промислових підприємств є підвищення надійності і економічності. Тому актуальним є впровадження в систему електропостачання підприємств додаткових джерел електричної енергії. Одним з оптимальних варіантів модернізації системи електропостачання є впровадження вітроелектричних станцій (ВЕС).

Теплова енергія, що безперервно надходить від Сонця, перетворюється в кінетичну енергію руху в атмосфері великих мас повітря, циркуляція яких і називається вітром. Вітер – величина векторна, яка характеризується двома основними елементами: напрямком, в якому переміщується повітря, і швидкістю, з якою відбувається це переміщення. Напрямок вітру на практиці прийнято позначати тією частиною горизонту, відкіля він дує. Таким чином, вітер, при якому повітря переміщається з півдня на північ, буде південним.

Висновки. Використання електричної енергії від вітроелектричної станції дозволить підвищити надійність та забезпечити умову безперебійності електропостачання споживачів.

ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ У ТРАНСМІСІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Сорокін М.С., к.т.н, доцент; Василенко Д. О. аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A survey of current trends in the production of machines with high power and strength for traction drive systems was carried out.

Електричні машини є важливими компонентами трансмісії електромобілів. За останні кілька років більшість систем тягового електроприводу змінювалось лише за формою машини з постійними магнітами. Останнім часом з'являється тенденція до підвищення питомої потужності та ефективності тягових машин, що породжує інноваційні конструкції та вдосконалення основних систем машин та появу нових класів машин.

Основними вимогами до електричних машини, які використовуються для електромобілів це висока ефективність, високий номінальний крутний момент, високий пусковий момент, широкий діапазон швидкостей, високу здатність до перевантаження, високу потужність на крейсерських швидкостях, високий постійний діапазон швидкості потужності, високу питому потужність і щільність потужності, швидкий динамічний відгук, хороша здатність ослаблення потоку на високих швидкостях, висока надійність і хороші характеристики відмовостійкості. Ці вимоги важливі незалежно від типу машини. Однак конструкція та принцип дії машини диктують конструкцію та заходи керування, які необхідні для задоволення цих вимог.

Лише кілька виробників електромобілів опублікували технічну літературу про конструкцію машин, що використовуються в їхніх виробках. Навіть коли на цю тему публікуються технічні документи, деталі розробки не розкриваються повністю.

Серед найбільш помітних тенденцій включають застосування машин з постійними магнітами. Двигуни з постійними магнітами мають високий рівень ефективності, оскільки вони не вимагають енергії для створення магнітного поля у роторі. Це дозволяє їм використовувати більше енергії для створення обертового моменту, забезпечуючи вищу ефективність у порівнянні з іншими типами електричних машин. Велика потужність при малій масі. Двигуни з постійними магнітами мають високу потужність відносно свого розміру та маси. Це робить їх ідеальними для застосування в електромобілях, де кожен кілограм може впливати на дальність ходу та загальну продуктивність.

Електричні машини відіграють ключову роль у розвитку електромобілів. Сучасні тенденції свідчать про постійне вдосконалення електродвигунів з метою підвищення їх потужності, ефективності, компактності та інтеграції. Ці досягнення сприятимуть ширшому впровадженню електромобілів та їхньому домінуванню на транспортному ринку.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА ПОКРИТТЯ ҐРУНТУ НА ГЕНЕРАЦІЮ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SAM

Мороз О.М., д.т.н., професор; Веремейчик В.О., магістр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The influence of GCR on the generation of SPP was studied using the System Advisor Model (SAM) program.

Одним із факторів, який суттєво впливає на генерацію сонячної електростанції (СЕС), є затінення фотоелектричних модулів (ФЕМ) від передніх рядів модулів протягом певного періоду часу доби. Фактор взаємного затінення суттєво залежить від коефіцієнта покриття ґрунту (ground coverage ratio - GCR) – це відношення площі модулів до площі поверхні землі, яку займають ФЕМ станції. GCR визначається за формулою

$$GCR = L * R,$$

де L – довжина поверхні модулів, перпендикулярна довжині ряду;

R – крок між рядами.

Міжрядне затінення ФЕМ збільшується при збільшенні GCR, і відповідно, зменшується генерація.

Для аналізу впливу GCR на генерацію СЕС було проведено дослідження за допомогою програми System Advisor Model (SAM) [2]. В якості об'єкту дослідження була СЕС, яка мала координати розміщення $49,81^{\circ}$ північної широти і $36,05^{\circ}$ східної довготи з ФЕМ SunPower SPR-E19-310-COM та інвертором АВВ: PVS-60-TL-US [480V]. Загальна кількість ФЕМ 240 одиниць, по 12 модулів у стрінгу та 20 паралельних рядів, потужність СЕС по модулях 74,4 кВт, потужність інвертора по змінному струму 60 кВт. Кут нахилу поверхні модулів 35° і азимут розміщення поверхні модулів 180° .

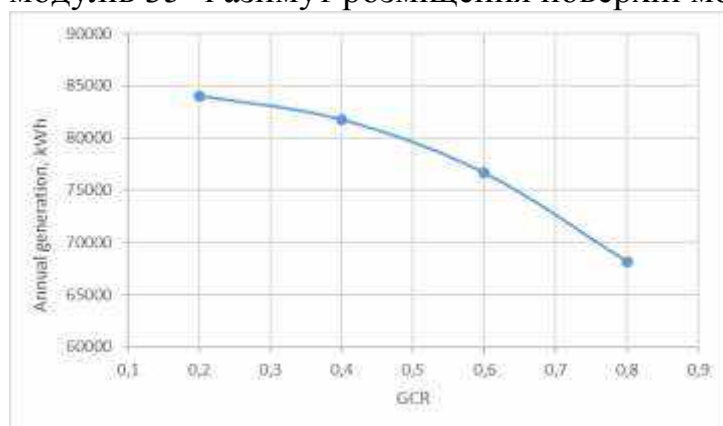


Рис. 1 – Залежність річної генерації СЕС від GCR

Дослідження впливу GCR на річну генерацію проводились при таких значеннях GCR: 0,2; 0,4; 0,6 та 0,8. Результати досліджень впливу GCR на річну генерацію СЕС приведено на рис. 1. За результатами аналізу встановлено, що генерація СЕС при збільшенні GCR від 0,2 до 0,8 зменшилась на 19%.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- Kate Doubleday, Beomseok Choi, Dragan Maksimovic, Chris Deline, Carlos Olalla. Recovery of Inter-Row Shading Losses Using Differential Power-Processing Submodule DC-DC Converters. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038092X1630192X>.
- System Advisor Model (SAM). URL: <https://sam.nrel.gov/>.

ANALYTICAL ANALYSIS OF VOLUMES OF ENERGY FROM KSEP

Dudnikov S. M., Ph.D., associate professor, Vlashchenko D. O., master's student,
(SBTU, Kharkiv, Ukraine)

State Biotechnological University

Наведено функціональний аналіз величин обсягів різних видів виробленої енергії комбінованої системи енергопостачання

Taking into account the methodological aspects of the development of energy balances of the unified energy supply system (USEP), its structural and parametric scheme [1, 2] has been improved, according to which the volumes of different types of energy will be presented in the form of functions $Y_i = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$ from variable parameters x_i .

$$A_{\Sigma} = \begin{bmatrix} Y_1 = Y_1'' + Y_1' + Y_1^{\circ} - Y_1^* - Y_3^* - Y_4^* - Y_5^* - Y_6^* \\ Y_2 = Y_2'' + Y_2' - Y_2^* \\ Y_3 = Y_3'' + Y_3' \\ Y_4 = Y_2^* + Y_3^* + \Delta Y_3^* - \Delta Y_2^* \\ Y_5 = Y_3^* - \Delta Y_3^* \\ Y_6 = Y_4'' + \Delta Y_4' + \Delta Y_{42}' + \Delta Y_{44}' + Y_4^* + Y_5^* + Y_6^* \end{bmatrix} = [\sum_1^6 Y_i] \quad (1)$$

The study of the dependence of the change in the volume of different types of energy Y_i on the value of the variable parameters (x_i) determines the conditions for making a decision on the selection (improvement, etc.) of the technical parameters of the devices of the local power supply system using AES (LSAES), for example:

a) electrical energy: $Y_1 = f(k_1, U, I, R, \cos\varphi, \tau_1), \quad (2)$

b) thermal energy: $Y_2 = f(k_2, m, c, \Delta Q, \tau_2), \quad (3)$

c) fuel energy for ICE: $Y_3 = f(k_3, \theta_e, P_e, \tau_3), \quad (4)$

d) thermal energy of hot heat supply: $Y_4 = f(k_4, m, c, \Delta Q, \tau_4), \quad (5)$

The functional dependencies of the volumes of various types of energy produced by CESS allow in the design process to make a decision regarding the selection or improvement of energy installations and devices of LSAES.

List of references

1. Dudnikov S, Miroshnyk O, Kovalyshyn S, Ptashnyk V, Mudryk K, Methodological aspects of evaluating the effectiveness of using local energy systems with renewable sources, E3S Web of Conferences 154, 07013

2. Serhii Dudnikov, Oleksandr Miroshnyk, Oleksandr Moroz, Oleksandr Savchenko, Iryna Trunova and Volodymyr Pazy, Substantiation of Algorithms of Functioning of the Combined Power Supply System with Renewable Sources, Easy Chair Preprint № 6745

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Савченко О.А., к.т.н., доцент,

Волобуєв А. С., аспірант, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The technological scheme of a solar cogeneration plant based on photovoltaic thermal modules with an open circuit and metered supply of the heat carrier is substantiated, which allows to increase the efficiency of electricity production by 19% in comparison with plants with forced and natural circulation due to the reduction of electricity consumption for own needs.

На даний час використання відновлюваних джерел енергії в Україні зростає, що відповідає загальносвітовій тенденції. Особливе значення має розвиток технологій прямого перетворення сонячного випромінювання в електричний струм, що реалізується в сонячних установках. В фотоелектричних модулях використовується тільки частина сонячної радіації. ККД широко розповсюджених кремнієвих фотоелектричних модулів має значення 14-19 %. Проблема більш повного використання енергії сонця вирішується шляхом інтеграції фотоелектричних панелей і сонячних колекторів в один технологічний пристрій – фотоелектричний тепловий модуль.

Підвищення ефективності використання сонячних установок за рахунок збільшення їх коефіцієнта корисної дії на основі застосування фотоелектричних теплових модулів.

У фотоелектричних панелях фотоелектричного теплового модуля частка СВ, що не бере участь в утворенні електроннодіркових пар і трансформується в тепло, становить значну величину. Потреби в енергії різних об'єктів приводять розроблювачів до необхідності створення ФЕТМ зі встановленими вимогами з потужності виробленого тепла й електрики і їхнього співвідношення. В залежності від необхідних технологічних вимог споживача, з урахуванням забезпечення необхідної температури теплоносія на виході з ФЕТМ, вироблено три основних режими його роботи:

- забезпечення максимально ефективного вироблення електроенергії;
- забезпечення максимально ефективного вироблення теплової енергії;
- забезпечення максимально сумарної ефективності.

Нагрівання теплоносія за допомогою цього тепла дозволяє в таких установках підвищити ступінь використання сонячної радіації, підвищити енергетичний ККД установки, а також підвищити ефективність самих фотоелементів за рахунок зниження їх робочої температури. Запропонована схема роботи сонячної когенераційної установки на основі фотоелектричних теплових модулів забезпечує в порівнянні з установками з примусовою циркуляцією теплоносія підвищення ефективності виробництва електроенергії і зниження вартості установки. Розроблена математична модель фотоелектричного теплового модуля. Запропоновано механізм двокоординатного спостереження за положенням Сонця з одним електродвигуном, що дозволяє здійснити поворот панелі модулів як по горизонтальній, так і по вертикальній осі.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,

Герасіков Г. М., магістрант ФЕРКТ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Analysis of scientific works that highlighted the problems of combating low-quality electrical energy in the 0.38/0.22 kV SEP shows that today there are many methods and technical means for improving quality indicators and reducing electrical energy losses, but all of them due to their high cost, low reliability and efficiency in the presence of long lines feeding utility loads, were not widely used.

Енергоємність ВВП України у 2,6 рази перевищує середній рівень енергоємності розвинених країн. Вкрай актуальним сьогодні є питання енергозбереження енергоресурсів, оскільки енергетичну незалежність можна зіставити по суті з державною незалежністю.

На сьогоднішній день розподільні електричні мережі знаходяться у край важкому стані, що обумовлено високим ступенем фізичної і моральної зношеності електрообладнання, великими втратами електричної енергії на її передачу, низьким рівнем автоматизації і т. п.

Національна комісія України, яка здійснює державне регулювання в сфері енергетики, приділяє особливу увагу показниками якості надання послуг з передачі та постачання електроенергії, які характеризуються індексами середньої тривалості відключень (SAIDI) і середньої частоти відключень (SAIFI) в мережі. Цільовий показник якості (SAIDI) для міської території встановлено 150 хвилин, для сільської - 300 хвилин. Аналіз показників якості компаній по всій Україні показує, що на сьогоднішній день показник SAIDI на порядок перевищує нормовані показники. Для компаній, які прийняли рішення про перехід на стимулююче регулювання, це означає необхідність скоротити середню тривалість перерв енергопостачання за 10 років майже в 5 разів.

Аналіз наукових робіт, які висвітлювали проблеми боротьби з неякісною електричною енергією в СЕП 0,38/0,22 кВ, показує, що на сьогоднішній день існує безліч методів і технічних засобів щодо покращення показників якості та зниження втрат електричної енергії, але всі вони через свою високу вартість, низьку надійність та ефективність за наявності протяжних ліній, що живлять комунально-побутове навантаження, не отримали широкого використання. Тому відсутність комплексного підходу до вирішення проблеми якості електричної енергії не давала змоги вироблення об'єктивних рекомендацій щодо методів, способів і технічних засобів зниження втрат електричної енергії.

Одним з перспективних способів зменшення втрат електричної енергії в електричній мережі є застосування номінальної напруги 20 кВ замість традиційних 6 кВ і 10 кВ.

Таким чином, всебічний аналіз усіх факторів, що впливають на енергоощадність та якість електричної енергії в СЕП 0,38/0,22 кВ дозволить вирішити дану проблему і рекомендувати економічно вигідні заходи щодо зниження втрат електричної енергії. У зв'язку з цим необхідно спроектувати і побудувати більш економічні та надійні СЕП, які б мали ряд переваг в порівнянні з існуючою системою електропостачання.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗМІРИ СЕС

Мороз О.М., д.т.н., професор; Греков О.В., магістр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

One of the important indicators that affect the size of the SPP is the DC-AC ratio, the optimal value of this ratio is in the range of 1.1...1.25, but this ratio also depends on the location of the SPP, orientation and cost of the modules.

При проведенні техніко-економічного обґрунтування будівництва сонячної електростанції (СЕС) основними факторами, що впливають на розміри станції є такі фактори: розміри системи для забезпечення навантаження, тарифи на електричну енергію, наявність місця для розміщення фотоелектричних модулів (ФЕМ), вимоги щодо під'єднання до електричної мережі енергопостачальної компанії, обмеження електричної схеми та обмеження по фінансових показниках [1]. Встановлена номінальна потужність СЕС (в кВт) визначається по постійному струму ФЕМ за формулою

$$kW_{dc} = W_{dc} * 0,001 * n,$$

де W_{dc} – номінальна потужність одного ФЕМ, Вт;

n – кількість модулів.

Загальна вихідна потужність інверторів по змінному струму в кВт визначається за формулою

$$kW_{ac} = W_{ac\ max} * 0,001 * m,$$

де $W_{ac\ max}$ – максимальна вхідна потужність інвертора, Вт;

m – кількість інверторів.

Номінальна потужність ФЕМ та максимальна вхідна потужність інвертора зазначається в їх паспортних даних.

Кількість модулів визначається за формулою

$$n = n_s * s_{\text{paral.}}$$

де n_s – кількість модулів у стрінгу;

$s_{\text{paral.}}$ – кількість стрінгів, які з'єднані паралельно.

Площа поверхні модулів визначається як добуток площі одного ФЕМ (добуток ширини модуля на довжину) на загальну кількість модулів.

Важливим показником СЕС є коефіцієнт відношення постійного струму до змінного (DC-AC ratio), який визначається як відношення потужності модулів станції до потужності по змінному струму інверторів, як правило це значення повинно бути в діапазоні від 1,1 до 1,25. Для СЕС з високим DC-AC ratio під час генерації, коли потужність модулів по постійному струму перевищує номінальну потужність, інвертор обмежує вихідну потужність збільшуючи напругу постійного струму, що призводить до пониження точки на вольт-амперній характеристиці і таким чином обмежуючи вихідну потужність інвертора. Оптимальне значення DC-AC ratio залежить від місця розміщення СЕС, орієнтації і вартості модулів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.

1. Sizing Photovoltaic Systems in SAM 2017.1.17, Aug 2017.

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=E7apQmyBys>.

МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ ОЖЕЛЕДЕУТВОРЕННЯ НА ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

Савченко О.А., к.т.н., доцент,

Єрмак Д. А., аспірант, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Specific functional capabilities of automated monitoring systems in icy areas are proposed: short-term and long-term forecasts of the occurrence of ice-frost deposits on the PL, early detection of ice formation, signaling, collection and primary processing of current data, calculation of predictive parameters of the ice melting regime.

Аналіз статистичних даних показує, що середній період повторюваності масових ожеледно-вітрових аварій в електричних мережах України складає 10 років. Без електричної енергії залишається велика кількість споживачів. Найбільш доцільним шляхом підвищення надійності електричних мереж в умовах дії інтенсивної ожеледі є створення систем її плавлення. Ефективне плавлення відкладень неможливе без використання автоматизованих систем моніторингу утворення ожеледі з певним набором функціональних можливостей.

Підвищення ефективності плавлення ожеледі на ПЛ за рахунок розширення функціональних можливостей автоматизованих систем моніторингу утворення відкладень.

Головним недоліком існуючих алгоритмів прогнозування ожеледоутворення є низька достовірність, так у заданому діапазоні метеопараметрів можуть утворюватися відкладення, безпечні для ПЛ, наприклад, голкоподібна паморозь. Загальними недоліками всіх систем моніторингу ожеледного навантаження з вимірювальними перетворювачами маси проводу, тяжіння є їх низька чутливість на ранніх стадіях ожеледоутворення, труднощі при регулюванні уставок спрацювання через навантаження, що діє на силовимірювач. Крім того, необхідність компенсації вітрових навантажень і тяжіння проводу, що залежать від температури проводу, ускладнює будову цих пристроїв.

Таким чином, інформаційні системи моніторингу ожеледоутворення мають ряд вагомих недоліків: недосконалі алгоритми прогнозування ожеледоутворення, використання первинних вимірювальних перетворювачів з параметрами, відмінними від параметрів контрольованого проводу, неповну укомплектованість локальними інформаційними системами. Особливої уваги потребує реалізація функції системи контролю утворення ожеледі, яка полягає у прогнозуванні параметрів процесу утворення ожеледі на ПЛ. Головним параметром, який підлягає прогнозуванню, є вага проводу, вкритого ожеледдю. Автоматизована система контролю процесу утворення ожеледі повинна бути складовою частиною більш функціональної автоматизованої системи моніторингу (АСМ) ПЛ, яка дозволить контролювати механічні й електричні параметри лінії в умовах мінливого зовнішнього середовища.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РЕЖИМИ РОБОТИ МЕРЕЖІ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,

Лапко В. О., магістрант ФЕРКТ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The article analyzes the influence of SES on the SEM modes, which significantly depends on the value of the total dispersed generation in it, on the unit installed capacity of RES and their type, as well as on their connection in the mains (these can be low voltage busbars or branches power lines). In addition, it should be borne in mind that at the same time changing the economic conditions for the functioning of electricity as an industry, in particular, changing the model of the wholesale market.

Потенціал відновлюваних джерел енергії у світі становить мільярди тон умовного палива на рік і значно перевищує обсяг усіх споживаних в даний час паливно-енергетичних ресурсів. Його раціональне використання дозволить вирішити цілий ряд проблем, пов'язаних з екологічно небезпечними процесами переробки вуглецевого палива і його заощадженням, зниженням витрат на транспортування палива в територіально віддалені регіони і підвищенням рівня їх енергетичної надійності. З огляду на, що застосування альтернативних джерел для виробництва електроенергії – додатковий стимул до розвитку промисловості, забезпечення зайнятості та підвищенню рівня життя населення, а в кінцевому підсумку, зміцнення та стимулювання економіки.

Сонячна енергетика – одна з галузей відновлюваної енергії, що розвивається найбільш динамічно. Вона заснована на перетворенні енергії, що випромінюється Сонцем, в інші види енергії, наприклад, в електричну або теплову. Сонячна енергетика – виключно екологічна, вона не робить ніякого впливу на навколишнє середовище. Її розвиток стимулюється як чисто економічними факторами (до таких можна віднести постійно зростаючі ціни на традиційні (вугілля, нафта, торф, газ) джерела енергії, зниження вартості обладнання для станцій, що працюють на поновлюваних (альтернативних) джерел енергетики при збільшенні їх продуктивності, що в цілому призводить до зниження собівартості виробленої електроенергії.

З розбудовою в розподільчій електричній мережі СЕС виникають нові задачі. Це необхідність оптимізації комбінованого електропостачання від ЕЕС і розосередженого генерування, узгодження покриття графіка навантаження відновлюваними джерелами, які через фізичні особливості можуть видавати потужність за різними графіками оцінювання впливу СЕС на значення струмів короткого замикання і, відповідно, на роботу релейного захисту та автоматики, оцінювання впливу на техніко-економічні показники РЕМ тощо.

Вплив СЕС на режими РЕМ суттєво залежить від значення сумарного розосередженого генерування в ній, від одиничної встановленої потужності ВДЕ та їх типу, а також від їх місця під'єднання в електричній мережі. Крім того слід враховувати, що одночасно змінюються економічні умови функціонування електроенергетики як галузі, зокрема змінюється модель оптового ринку.

АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЕРХНІ 3D МОДЕЛІ НА ОСНОВІ КРИВОЇ БЕЗЬЄ.

Сорокін М.С., к.т.н, доцент; Логвиненко Н.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The issue of using the de Casteljau algorithm for the calculation and construction of Bézier curves in computer modeling and graphics is considered.

Криві Безьє використовуються в комп'ютерній графіці для малювання плавних кривих, в CSS-анімаціях і багато іншого. Криві Безьє використовуються для апроксимації складних форм за допомогою простіших елементів. Вони використовуються для створення плавних кривих та поверхонь. Криві Безьє описуються за допомогою математичних формул, які враховують контрольні точки (або вузли), що визначають форму кривої.

Спочатку потрібно вибрати контрольні точки, які будуть визначати форму кривої. Кількість точок залежить від ступеня кривої, яку ви хочете створити. Ступінь кривої визначається кількістю контрольних точок. Наприклад, крива Безьє першого порядку використовує дві точки, крива другого порядку використовує три точки і так далі. Залежно від обраного методу, криву Безьє можна обчислити за допомогою рекурсивних формул або матричних операцій. Наприклад, для кривої Безьє третього порядку формула виглядає так:

$$B(t) = (1 - t)^3 \cdot P_0 + 3t(1 - t)^2 \cdot P_1 + 3t^2(1 - t) \cdot P_2 + t^3 \cdot P_3$$

де P_0, P_1, P_2, P_3 - це контрольні точки, а t - параметр, який змінюється від 0 до 1.

Обчислення кожної точки на кривій Безьє, можна візуалізувати криву, з'єднуючи ці точки. Якщо необхідно змінити форму кривої, можна редагувати положення контрольних точок і повторити процес обчислення кривої.

Альтернативним методом розрахунку кривих Безьє є алгоритм Де Кастельжо. Цей алгоритм дозволяє ефективно обчислити точки кривої без необхідності використання рекурсивних формул. Одна з основних переваг методу де Кастильо - це його ефективність. Він зменшує кількість обчислень, потрібних для знаходження точок на кривій, порівняно з іншими традиційними методами.

У традиційних рекурсивних методах, які використовуються для обчислення кривих Безьє, може виникати проблема переповнення стека пам'яті при великій кількості контрольних точок. Метод де Кастильо, як правило, не має цієї проблеми, оскільки він не використовує рекурсію. На основі цього алгоритму можна обрахувати безліч точок контролю поверхні поки не буде отримана необхідна точність, навіть якщо точність менша за один піксель

ПРОГНОЗУВАННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Мойсеєнко Д.Г., магістрант ФЕРКТ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

In article the results of according to the data obtained from the neural network modeling, it can be argued that the most accurate results showed a network with a direct signal transmission. The result of the generalized regression network was not taken into account, because in practice it may not learn and predict, but reproduce the previous results, therefore the generalized regression network is to be further elaborated.

Проблеми обліку, планування і зменшення втрат електроенергії в електроенергетичних системах є дуже актуальними. Тому дослідження по пошуку ефективних методів оцінювання, прогнозування і планування втрат електроенергії також представляють великий інтерес.

Найбільш перспективним рішення проблеми зниження втрат електроенергії є розробка, створення і широке застосування автоматизованих систем контролю і обліку електроенергії (АСКОЕ), щільна інтеграція цих систем з програмним і технічним забезпеченням автоматизованих систем диспетчерського керування (АСДК) з використанням надійних каналів зв'язку і передачі інформації.

Удосконалення систем АСКОЕ здатністю прогнозування втрат електроенергії з використанням нейромережевого моделювання є ефективним способом зменшення похибки, яка допускається при вимірюванні та розрахунку втрат електроенергії у мережі, а отже и уточнення результатів вимірювання втрат електроенергії.

Для прогнозування втрат електричної енергії досить часто використовують нейронні мережі. Найбільш поширеною нейронною мережею для вирішення даної задачі є мережа, що не має зворотних зв'язків, вона ще називається мережею з прямою передачею сигналу. Такі мережі часто мають один або більше прихованих шарів нейронів з сигмоїдальними функціями активації, тоді як вихідний шар містить нейрони з лінійними функціями активації. Мережі з такою архітектурою можуть відтворювати дуже складні нелінійні залежності між входом і виходом мережі. Ця мережа може бути використана для апроксимації функцій. Вона може достатньо точно відтворити будь-яку функцію з кінцевим числом точок розриву, якщо задати достатнє число нейронів прихованого шару.

За даними отриманими від нейромережевого моделювання можна стверджувати, що найбільш точніші результати показала мережа з прямою передачею сигналу. Результат узагальнено-регресійної мережі не враховувався, тому що на практиці він може не навчатися і прогнозувати, а відтворювати попередні результати, тому узагальнено-регресійна мережа підлягає подальшому опрацюванню.

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ DC-AC RATIO НА ГЕНЕРАЦІЮ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SAM

Мороз О.М., д.т.н., професор; Морозов М.Р., магістр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Conducted studies of SPP with a capacity of 43.68 kW and DC-AC ratio 1.46. According to the results of the study, it was established that on clear days, when the power of the modules exceeds the power of the inverter, the power is cut by 19%.

Моделювання режимів роботи СЕС за допомогою програми SAM дозволяє не тільки визначити генерацію станції, але і вплив характеристик обладнання на режими її роботи. Після визначення кількості фотоелектричних модулів (ФЕМ) та інверторів важливим питанням є дослідження коефіцієнту відношення постійного струму модулів до змінного струму інверторів, тобто DC-AC ratio. Рекомендованим значеннями цього коефіцієнта є діапазон від 1,1 до 1,25, але воно може мати і інші значення, що залежить від місця розміщення СЕС, орієнтації і вартості модулів. Дослідження впливу DC-AC ratio на генерацію СЕС потужністю 43,68 кВт по ФЕМ було проведено за допомогою програми SAM. Обладнання станції складається з ФЕМ SunPower SPR-A390 з максимальною потужністю 390 Вт, напругою холостого ходу 48 В і струмом короткого замикання 10,8 А та інвертора SunPower SPR-30000m-3 [480V] з максимальною потужністю по змінному струму 30010 Вт. Таким чином DC-AC ratio СЕС 1,46. Результати моделювання роботи СЕС в ясні дні 18, 19 та 20 травня приведені на рис. 1. Як видно потужність модулів перевищує потужність інвертора, тому відбувається обрізання потужності на 9 кВт (19 %) внаслідок чого зменшується генерація СЕС.

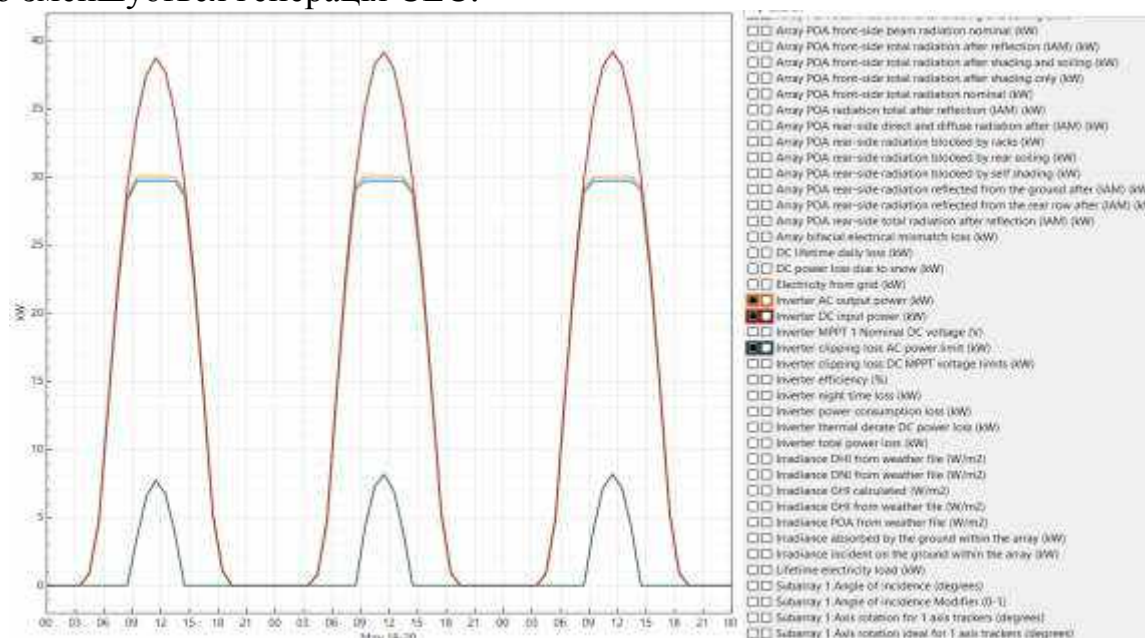


Рисунок 1 – Результати моделювання СЕС з DC-AC ratio СЕС 1,46

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.

1. Sizing Photovoltaic Systems in SAM 2017.1.17, Aug 2017.

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=E7apQmyBys>.

STUDY OF THE COMPLEX ECONOMIC INDICATOR OF SPP

Dudnikov S. M., Ph.D., associate professor, Nechesa E. A., master's student,
(SBTU, Kharkiv, Ukraine)

State Biotechnological University

Обґрунтовано характер змін собівартості виробленої електроенергії від сонячних електростанцій

The use of autonomous agribusiness enterprises causes controversial judgments in society, the main of which is the economic impracticability of the corresponding projects, which is connected with the high cost of energy resources. [1, 2]

The price of electricity of the centralized system (CS) conditionally changed over time with an upward trend. Unlike the price of electricity from a centralized system (CS), the cost (C) of electricity from solar power plants (SPP) is constantly decreasing, which is explained by the dependence:

$$C = \frac{Z}{W} \quad (1)$$

where Z – total capital and depreciation costs for SPP, *grn*;

W – volumes of usefully used electricity from SPP, *κWh*.

Volumes of usefully used energy from SPP are determined according to the dependence:

$$W_{SPP} = \eta K_{HSPPA} \int_0^t \sum g_{jt} dt, \quad (2)$$

where: η - annual and seasonal efficiency of the solar installation, *acting*;

A – solar collector plane, *m²*;

t – time of use of the solar installation load, *hours*;

n - days of the calculation period of the j th season, *acting*;

q_{jt} – solar radiation intensity at time t of the n th day of the j th season, *kW/m²*;

K_{HSPS} - coefficient of non-coincidence of the consumer's load schedule with the availability of solar energy, *acting*: $0 \leq K_H \leq 1$.

The study of the functional dependencies of the amount of electricity produced by SPP will make it possible to make a decision in the design process regarding the long-term forecasting of the effectiveness of the use of SPP.

List of references

1. Dudnikov S, Miroshnyk O, Kovalyshyn S, Ptashnyk V, Mudryk K

Methodological aspects of evaluating the effectiveness of using local energy systems with renewable sources, E3S Web of Conferences 154, 07013

2. Mohamed Q, Lazurenko A, Miroshnyk O, Dudnikov S, Savchenko A, ...
Trunova, I. Analysis of the energy balance of the local energy supply system based on the bioenergy complex, 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 134-138

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕГРУВАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ДО ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Мірошник О.О., д.т.н., проф., Пастушенко Р.Р. студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The definition of the concept of an electrical network, an example of possible energy generation by solar power plants is given. It is indicated which aspects need to be researched in order to achieve effective operation of the SPP in parallel with other objects of the power system in order to prevent a surplus of power generation.

Електричною мережею (ЕМ) називають сукупність електроустановок для передавання і розподілу електричної енергії, що складається з підстанцій, розподільчих пристроїв, струмопроводів, повітряних і кабельних ліній електропередавання, які працюють на певній території.

Сучасні технології у сфері електромереж надають безліч можливостей для зменшення фінансових та енергетичних втрат. У даному дослідженні увагу було приділено можливості використання 100% генерації сонячних електростанцій у мережі та компенсування необхідної потужності у електромережі за допомогою інших електростанцій.

Таблиця 3.1 Середньо місячна потужність для СЕС 5 кВт

	Січ ень	Лю- тий	Бере- зень	Квіт- ень	Тра- вень	Чер- вень	Ли- пень	Сер- пень	Вере- сень	Жов- тень	Листо- пад
$P_{міс}$	140	227	397	586	600	630	520	729	525	491	306
$P_{сер}$	4,5	7,3	12,8	18,9	19,4	20,3	16,8	23,5	16,9	15,8	9,9

Данна таблиця наглядно демонструє можливості енерго-заощадження. Таким чином можливо зменшити генерацію наприклад на теплоелектростанціях у денний час, що буде дуже вигідно оскільки саме в цей період споживається найбільше електроенергії. Для ефективної роботи сонячних електростанцій паралельно з іншими об'єктами енергосистеми необхідно утримувати баланс в енергосистемі. Для цього необхідно розрахувати універсальний коефіцієнти генерації СЕС, аби узгодити роботу електростанцій та уникнути профіциту в енергосистемі. Також, для підвищення техніко-економічної ефективності їх спільної роботи необхідно враховувати статичні характеристики навантаження за напругою.

Необхідно узгодити графіки генерації та споживання не знижуючи якості та стабільності електропостачання. Для цього вже застосовують зонні тарифи, аби мотивувати споживачів зміщувати свій графік навантаження і відповідно пікові зони споживання або перерозподілити генерацію потужностей на різні системи шин.

Для оптимального планування обсягів виробництва, транспортування та споживання електричної енергії, необхідно спрогнозувати виробіток та споживання електричної енергії з кожної електростанції енергосистеми та обсяги споживання електроенергії кожним споживачем. Обсяг генерації електричної енергії з СЕС залежить від багатьох факторів, зокрема від температурного режиму, часу доби, погодних умов тощо. Отже, дослідження роботи електричних мереж із сонячними електростанціями є дуже актуальним. Оскільки для коректної та ефективної роботи сонячних електростанцій паралельно з іншими об'єктами енергосистеми необхідно враховувати змінну енергогенерацію та системно коректувати генерацію інших електростанцій для запобігання профіциту виробництва в енергосистемі.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ В УКРАЇНІ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Петренко Ю. В., магістрант ФЕРКТ, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The production of electricity from renewable energy sources is becoming more and more relevant for any country that wants to reduce its energy dependence on other countries, in particular to protect itself from possible interruptions in the supply of organic and nuclear fuel.

Актуальність дослідження зумовлена покращенням ситуації в енергетичній сфері щодо розосередженої генерації, використанню альтернативних традиційних та поновлюваних джерел енергії.

На сьогодні практично всі провідні країни світу розробляють принципово нову ідеологію побудови та функціонування енергетичної галузі з метою надання безпечного, надійного, економічно доцільного та екологічно прийняттого енергозабезпечення споживачів. Зазначена ідеологія базується на активній інформатизації та інтелектуалізації енергетичних об'єктів, широкому використанні розосередженої генерації, в першу чергу, на рівні розподільних електричних мереж середньої та низької напруги, створенні та впровадженні провідних енергоефективних технологій у сфері генерації, акумулювання, розподілу енергії, систем зв'язку та телекомунікацій, засобів керування та захисту, формуванні нової тарифної та регуляторної політики [3].

Основною перевагою використання відновлюваних джерел енергії є їх невичерпність та екологічна чистота, що сприяє поліпшенню екологічного стану і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті.

Існуючі технології ВДЕ не є досить досконалыми, мають різний рівень економічної ефективності та різний технічний рівень. Однак всі вони мають такі визначні переваги як дуже низький рівень (або зовсім не мають) викидів парникових газів і мають невичерпний (відновлюваний) запас палива необхідний для їх реалізації. Деякі з цих технологій вже сьогодні є конкурентоспроможними і є всі підстави сподіватись, що в майбутньому їх економічна ефективність буде зростати на фоні зростання ціни і ускладнення умов видобутку традиційних енергоресурсів.

Висновки. Виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії стає дедалі актуальнішим для будь-якої країни, що хоче зменшити свою енергозалежність від інших держав, зокрема забезпечити себе від можливих перебоїв з поставками органічного та ядерного палива. До того ж таке виробництво або зовсім не дає викидів у атмосферу шкідливих речовин (вітро-, гідроенергетика, використання геотермальних джерел та енергії Сонця) або принаймні не збільшує обсягу таких викидів.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ 110-10 КВ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Рибалка К.А., магістрант ФЕРКТ
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In article the results of determination of technical losses, aimed at increasing the accuracy, is to increase the information level of influence, primarily, on the basis of expanding the functions of ASCAE.

Створення оптового ринку електричної енергії, що складається з незалежних акціонерних компаній (державні електричні компанії та державні акціонерні електричні компанії), незалежного регулюючого органу (Національна комісія з питань регулювання електроенергетики України), і, власне, енергоринку - державного підприємства, що здійснює керівництво оптовим ринком електричної енергії, загострює увагу на точності обліку електричної енергії, необхідному для діяльності оптового ринку електричної енергії.

Поділу споживачів за класами напруги відповідає такий порядок поділу складових нормативних значень технологічних витрат електроенергії (далі - НЗТВЕ) на передачу електроенергії електричними мережами за класами напруги, що визначені за розрахунковий період на основі затверджених нормативних характеристик технологічних витрат електроенергії та структури балансу електроенергії. При передачі електричної енергії в кожному елементі електричної мережі виникають втрати. Для вивчення складових втрат у різних елементах мережі та оцінки необхідності проведення того чи іншого заходу, спрямованого на зниження втрат, виконується аналіз структури втрат електроенергії.

Оскільки вартість електричної енергії залежить від затрат на її виробництво і передачу, часу попиту і споживання (пори року, днів тижня, години доби), величини потужності, то і собівартість є різною для кожної години. Перехід до використання тарифів реального часу дозволяє вийти на визначення дійсної ціни на електричну енергію й оптимізувати виробництво, постачання і споживання електричної енергії. Це можливо лише при удосконаленні існуючої системи обліку. Ефективність застосування змінних тарифів, узгоджених з реальним часом, значною мірою залежить від дотримання певних умов, найважливіші серед яких наступні: функціонування автоматизованої системи управління і комерційного обліку контролю виробництва, постачання і споживання електричної енергії, що функціонує в реальному масштабі часу; чіткі взаєморозрахунки між учасниками енергоринку з використанням автоматизованих систем.

Проведений аналіз науково-технічної літератури показав, що подальший розвиток дослідження особливостей визначення технічних втрат, спрямований на підвищення точності, полягає в підвищенні інформаційного рівня впливу, в першу чергу, на основі розширення функцій АСКОЕ.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК СПОЖИВАЧІВ НА ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Розакова О.О., магістрантка; Трунова І.М., к.т.н., доцент;
ДБТУ, м. Харків, Україна

sacharoza24@gmail.com, trunova_iryana@btu.kharkov.ua

The result of the analysis of requirements about the electrical units influence on voltage characteristics is presented. It is noted that this must be taken into account when connecting new electrical units to the power supply network.

На якість електричної енергії мають вплив багато чинників, в тому числі, електроустановки споживачів. Був проведений аналіз вітчизняних та європейських настанов щодо впливу електроустановок споживачів на характеристики напруги. На сьогодні в Україні він обмежується певними стандартами з електромагнітної сумісності. Наприклад, ДСТУ EN 61000-3-3:2017 щодо нормування змін напруги, флуктуацій напруги і флікера в низьковольтних системах електропостачання загальної призначеності для обладнання з номінальним струмом силою не більше ніж 16 А на фазу, яке не підлягає обумовленому підключенню; ДСТУ EN 61000-3-11:2018 щодо нормування змін напруги, напруги флуктуацій та флікера в низьковольтних електропостачальних системах загальної призначеності для обладнання з номінальною силою струму не більше ніж 75 А, яке з'єднане за певних умов; ДСТУ EN 61000-3-12:2017 щодо гранично допустимих рівнів сили струму гармонік, створених обладнанням з номінальним входним струмом силою понад 16 А та до 75 А включно на фазу, підключеним до низьковольтних електропостачальних систем загальної призначеності. Ці стандарти ідентичні європейським стандартам, відповідно, EN 61000-3-3:2013, EN 61000-3-11:2000, EN 61000-3-12:2011.

Під час підключення нових електроустановок споживача к електричної мережі необхідно прораховувати вплив на характеристики напруги. Так, наприклад, у Німеччині, Австрії, Швейцарії та Чеській Республіці існує директива D-A-CH-CZ, яка визначає правила підключення електроустановок споживачів до загальної мережі щодо оцінки струмів - «Технічні правила для оцінки збоїв у мережі». При цьому, директива D-A-CH-CZ постійно переглядається та вдосконалюються. Фахівці відмічають, наприклад, що на відміну від попередньої редакції, де оцінювалися лише непарні гармоніки струму до 25 номера, нова настанова включає весь діапазон частот до 9 кГц. Відповідно до D-A-CH-CZ виділяють дві групи електроустановок: група 1 - це обладнання з низьким вмістом гармонік ($10\% \leq \text{THD} \leq 25\%$); група 2 - це обладнання із середнім і високим вмістом гармонік ($\text{THD} > 25\%$), де THD - це міра спотворення форми синусоїди змінної напруги або струму, спричинена присутністю гармонік. Наприклад, насоси, вентилятори, компресори, обладнання для кондиціонування повітря, вентилятори з керуванням постійним струмом і компактні люмінесцентні лампи з електронним баластом належать до групи 2. Компактні люмінесцентні лампи з індуктивним баластом і 12-імпульсними перетворювачами зазвичай відносять до групи 1. Також за директивою D-A-CH-CZ слід враховувати і одночасність навантаження.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЕРІОДУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ СЕС НА ЇХ ЄМНІСТЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SAM

Мороз О.М., д.т.н., професор; Руденко С.О., бакалавр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The influence of temperature, SoC and period of operation on the capacity of lithium-ion batteries is investigated using the SAM program.

Для підвищення надійності енергетичних систем із сонячними електростанціями (СЕС) є доцільним поєднання їх із системи акумулювання енергії (Battery Energy Storage System – BESS). Основними характеристиками BESS є такі параметри: номінальна потужність та енергоємність; глибину розряду (Depth of Discharge – DoD); тривалість зберігання; життєвий цикл; стан заряду (State of Charge – SoC); двостороння ефективність; термін експлуатації; моніторинг і контроль безпеки [1]. Середня глибина розряду (DoD) акумуляторної батареї (АКБ) протягом терміну служби є альтернативним методом оцінювання стану заряду батареї (SoC). SoC – ступінь заряду АКБ вимірюється у відсотках і показує яка частина від повного заряду залишається в батареї.

Ємність АКБ зменшується в залежності від кількості циклів заряду та розряду (цикл деградації), а також від терміну експлуатації незалежно від кількості циклів. Дослідження зміни ємності АКБ в залежності від періоду їх експлуатації за допомогою програми SAM [2] дозволяє оцінити термін експлуатації батарей і відповідно передбачати терміни їх заміни. Результати дослідження ємності літій-іонних акумуляторів за допомогою програми SAM в залежності від температури їх експлуатації, SoC та періоду експлуатації приведено на рис. 1.

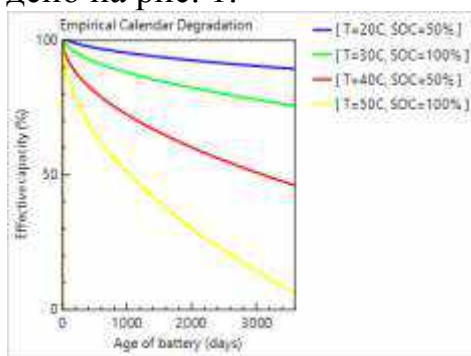


Рис. 1 – Залежності ємності літій-іонних АКБ при різних температурах, SoC та періодів експлуатації

Результати досліджень показали, що при збільшенні температури ємність акумуляторів зменшується, так при SoC = 50%, ємність при температурі 40⁰C та тривалості експлуатації 3000 днів склала 55%, тоді як при температурі 20⁰C – 90%, таким чином ємність зменшилась на 35%. Збільшення величини SoC до 100% і температури до 50⁰C зменшує ємність акумуляторних батарей до 15% при експлуатації 3000 днів. Таким чином для підвищення терміну експлуатації необхідно експлуатувати АКБ при температурах біля 20⁰C та не допускати глибоких розряджань АКБ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ. 1. С.П. Денисюк, Р. Стржелецьки, І.І. Богойко, Н. Стржелецька. Аналіз особливостей ефективного впровадження сонячних електростанцій в локальних системах енергозабезпечення. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2023. № 2. С. 7-25. URL: <http://surl.li/qtbkk>.
2. Modeling Battery Systems in SAM 2020.2.29: Focus on Technology. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BsykHXwHfmY&t=1296s>.

РОЗВИТОК ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УКРАЇНІ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Сніжко А. О., магістрант ФЕРКТ
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The question of researching the operation of wind power stations in the electrical network is very relevant, because for the most efficient operation of wind turbines, it is necessary to possess certain knowledge. The choice of the place of construction of the power station, the development of the main power output scheme is necessary for study during the design of the wind station.

Актуальність дослідження зумовлена енергетичною стратегією України, яка полягає в тому що до 2035 року частка виробленої електроенергії ВДЕ повинна складати 25% від загального виробітку в країні. Згідно зобов'язаннями перед Європейським енергетичним співтовариством, Україна повинна збільшити частку ВДЕ в енергобалансі країни до 11%.

Питання дослідження роботи вітроелектричних станцій в електричній мережі є дуже актуальним, бо для найефективнішої роботи ВЕС необхідно володіти певними знаннями. Вибір місця будівництва електричної станції, розробка головної схеми видачі потужності є необхідним для вивчення при проектуванні вітростанції. Вітроенергетика в світі розвивається дуже стрімкими темпами, адже згідно даних Міжнародної Асоціації Вітроенергетичного товариства, на кінець 2024 року встановлена потужність всіх вітроелектричних станцій в світі становить більше ніж 600 ГВт.

Україна не залишилася осторонь від розвитку вітроенергетичної галузі. Енергетика є визначальною галуззю для розвитку економіки України, без її розвитку прогрес в країні не можливий.

Україна володіє значними ресурсами вітрової енергії і завдяки своїм природно-кліматичним характеристикам може вийти на одне з провідних місць в світі по використанню енергії вітру.

На сьогоднішній день в Україні кількість ВЕС великої потужності становить 14. Загальна встановлена потужність становить близько 800 МВт.

У більшості розвинених країн в умовах державного стимулювання виробництва електроенергії на основі відновлюваних джерел енергії за останні роки досягнуто значного прогресу в будівництві і використанні вітроелектричних установок (ВЕУ). Загальні потужності світових вітрогенераційних установок щорічно збільшуються.

Світовий приріст вітроенергетики в 2024 році склав 8,4%. Саме стрімкий розвиток вітроенергетичний ринок отримав в Бразилії, Польщі, Китаї та Туреччині - в цих країнах динаміка приросту показала найвищий рівень. Китай як і раніше займає перше місце в цьому списку, причому країна також стала світовим лідером і в галузі сонячної енергетики.

Вітроенергетика розвивається в світі дуже стрімкими темпами та кожного року приріст встановленої потужності становить 50-60 ГВт. Україна володіє значними ресурсами вітрової енергії та має перспективні для будівництва місця.

MATLAB/SIMLINK ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ РОБОТИ СЕС

Мороз О.М., д.т.н., професор; Сотнік О.В., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

A model of the annual generation of a solar power plant was compiled in the MATLAB/SIMLINK program. The mathematical model takes into account the intensity of solar radiation, indicating the area and orientation of solar panels, temperature and electrical losses in the system itself.

Питання проектування сонячних електростанцій (СЕС) неможливе без попереднього техніко-економічного розрахунку рентабельності проекту. Пакет MATLAB (MathWorks Inc.) з пакетом розширення (toolbox) Simulink, спеціально призначеного для рішення завдань блокового моделювання динамічних систем і пристроїв, а також спеціалізованого розширення Power Systems найбільш підходить для моделювання режимів роботи СЕС без великих грошових та інших видів витрат. Початковою інформацією для моделювання є дані з метеоджерел. Блок Subsystem складається з математичних блоків із різними коефіцієнтами та параметрами, які представляють собою річні та добові режими роботи СЕС. У меню блоку можна вибрати параметри для різних погодних умов (сонячно, ясно, мінлива хмарність, хмарно). На рис. 1 наведено вигляд блоку Subsystem для розрахунку річної генерації СЕС.

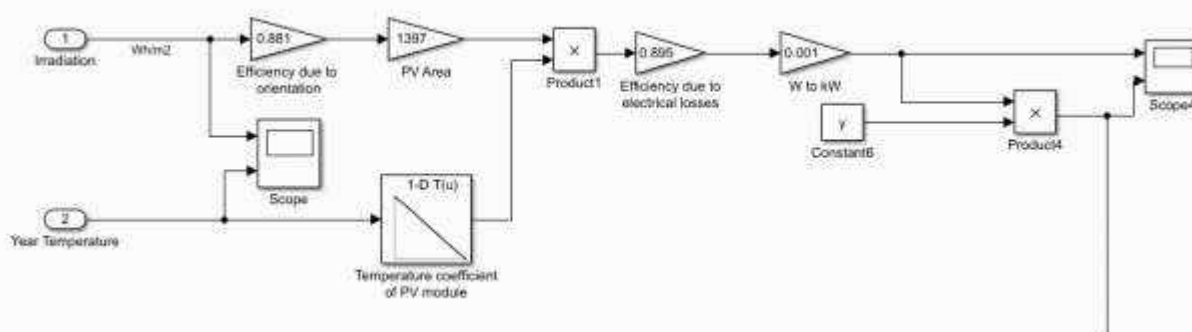


Рис. 1 – Блок Subsystem (Solar Panel) з річною генерацією СЕС у Simulink

При моделюванні річної генерації СЕС в блоці можна врахувати такі параметри: коефіцієнт транспозиції (Efficiency due to orientation) – це коефіцієнт який вказує на втрати щодо орієнтації сонячних панелей; коефіцієнт PV Area, який відповідає площі сонячних панелей; температурний коефіцієнт сонячних панелей (Temperature coefficient of PV module), який взято у меню інформації сонячної панелі; електричні втрати (Efficiency due to electrical losses) – це коефіцієнт, який вказує електричні втрати системи і є у звіті симуляції PVSyst.

Для визначення достовірності роботи моделі у пакеті MatLab/Simulink проводять порівняння розрахункової та фактичної генерації СЕС на основі формули:

$$\Delta W_i = \frac{W_{\Phi i} - W_{pi}}{W_{pi}} \cdot 100\%,$$

де $W_{\Phi i}$, W_{pi} відповідно фактична та розрахункова кількість електроенергії за i -місяць.

JUSTIFICATION OF THE USE OF PLC TECHNOLOGIES

Dudnikov S. M., Ph.D., associate professor, Telnoi D. S., master's student,
(SBTU, Kharkiv, Ukraine)
State Biotechnological University

Обґрунтовано економічні та технологічні переваги використання PLC – технологій в системі АСКОЕ

An important factor in reducing the cost-effectiveness of power supply systems of industrial enterprises is the imperfect state of schemes for controlling and accounting for the amount of energy used and the level of their exploitation.

From the analysis of the power supply systems of Ukraine [1], it was established that the largest losses of electrical energy (26%) are observed in the network with a voltage of 0.4 kV (Fig. 1).

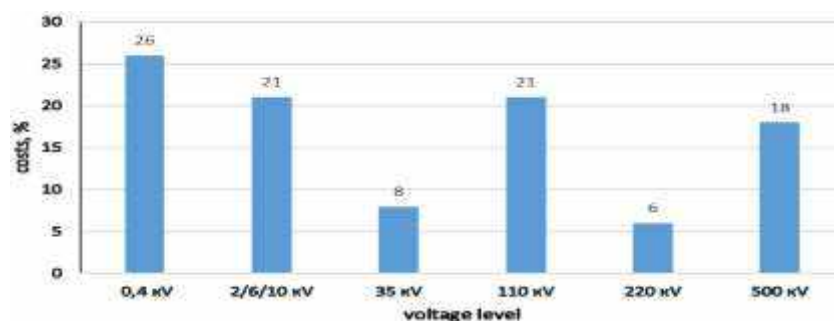


Fig. 1 - Втрати електроенергії в електромережах з різними рівнями напруги.

Implementation of the automated electricity control and accounting system (AESAS) in networks is carried out using the GSM/GPRS network, PLC network, TCP-IP technologies and wired serial interfaces RS-485, RS-232, M-BUS, [2].

The main advantage of PLC technology is the ability to use already existing electrical networks for data transmission.

AESAS analysis showed that the most economically justified and technologically acceptable is the use of PLC technology, taking into account the need for effective protection against electromagnetic interference while ensuring adequate bandwidth.

List of references

1. Qawaqzeh, M., Dudnikov, S., Mirosnyk, O., Moroz, O., Savchenko, O., Trunova, I., Pazyi, V., Danylchenko, D., Iegorov, O., Halko, S., Buinyi, R. Development of Algorithm for the Operation of a Combined Power Supply System with Renewable Sources (2022) 2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2022 - Conference Proceedings, DOI: 10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916372
2. Попадченко, С., Дудніков, С. (2022) «Перспективи розвитку сільських інтелектуальних електричних мереж», Науковий журнал «Інженерія природокористування», (1(23), с. 120-125. doi: 10.5281/zenodo.6824085

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СЕС ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ SYSTEM ADVISOR MODEL

Мороз О.М., д.т.н., проф., e-mail: moroz.an@ukr.net;
Тоберт М.Ю., аспірант, e-mail: tobert.mikhail@gmail.com,
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

This research investigates the effectiveness of solar energy systems using System Advisor Model. By analyzing key parameters like solar irradiance and system design, it aims to optimize performance and inform decision-making in renewable energy investments.

Оцінка ефективності СЕС з використанням System Advisor Model (SAM) являє собою процес аналізу різних аспектів виробництва сонячної енергії та визначення їхнього впливу на вихідні параметри системи. SAM – це програмне забезпечення, розроблене Національною лабораторією відновлюваної енергії (National Renewable Energy Laboratory - NREL) у США, що надає інструменти для моделювання, аналізу та оптимізації сонячних, вітрових, геотермальних та інших відновлюваних джерел енергії [1].

Оцінювання ефективності СЕС з використанням SAM починається з введення даних про місце розташування проєкту. Для цього достатньо вказати безпосередньо координати місцевості на якій планується моделювання СЕС. Для визначення більш точної ефективності станції слід використовувати дані з Національної бази даних сонячної радіації (NSRDB) [2], веб-ресурс надає більш детальну інформацію щодо показників сонячної енергії. Також для оцінювання ефективності СЕС з використанням SAM потрібно вказати й технічні характеристики сонячних модулів, інверторів та інших компонентів системи.

За допомогою SAM створюється модель СЕС, яка враховує її геометричні та електричні характеристики, а також фактори, що впливають на виробництво енергії, такі як орієнтація модулів (кут нахилу і азимуту), затінення від навколишніх об'єктів, коефіцієнт покриття поверхні землі (GCR) для наземних СЕС, тощо. Таким чином, SAM використовує модель для прогнозування виробництва електроенергії від сонячних модулів протягом певного періоду часу на основі характеристики системи і введених кліматичних даних.

Після моделювання виробництва енергії проводиться аналіз економічної ефективності проєкту, що включає розрахунки внутрішньої норми прибутковості (IRR), терміну окупності, собівартості виробництва енергії та інших фінансових показників.

На основі отриманих результатів можна провести оптимізацію різних параметрів системи, таких як тип і кількість інверторів або сонячних модулів, що використовуються, їхнє розташування та орієнтацію, з метою максимізації виробництва енергії або поліпшення економічної ефективності проєкту.

Отже, використання програми SAM дає змогу провести комплексну оцінку ефективності СЕС, починаючи від прогнозування виробництва енергії і закінчуючи аналізом фінансових показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. System Advisor Model (SAM). URL: <http://surl.li/qzkxo>.
2. The National Solar Radiation Database. URL: <http://surl.li/rdblpl>.

МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОЛОЖЕННЯ СОНЦЯ

Мороз О.М., д.т.н., професор; Тоберт О.Ю., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Modern energy sector shows increasing interest in the utilization of renewable energy sources, particularly solar energy. One of the key aspects of solar panel efficiency is their orientation towards the sun's trajectory.

У сфері відновлюваної енергії сонячна енергія визнається як перспективне рішення для задоволення зростаючого попиту на невикопні джерела енергії. Сонячні панелі, що складаються з фотоелектричних елементів, мають важливе значення для використання сонячної енергії та перетворення її в електричну енергію. Для оптимізації ефективності сонячних панелей важливо впроваджувати технічні рішення, які дозволяють орієнтувати поверхні панелей на сонце протягом періоду генерації.

Сонячні панелі мають найбільшу генерацію, коли їх поверхня перпендикулярна до променів сонця, що максимізує кількість захопленої сонячної енергії, що в свою чергу вимагає динамічне коригування орієнтації панелі для відстеження руху сонця по небу протягом дня [1].

MATLAB Simulink надає потужну платформу для моделювання та симуляції динамічних систем руху сонячної панелі в залежності від положення сонця [2]. За допомогою математичних рівнянь, що відображають азимутальний та зенітний кути сонця протягом дня, разом з фізичними характеристиками установки сонячної панелі, можна розробити модель симуляції, що точно передбачає орієнтацію панелі в будь-який момент часу.

Після розробки моделі в MATLAB Simulink, її можна симулювати в різних умовах для аналізу продуктивності системи сонячних панелей. Параметри, такі як сонячна іррадіація, вихідна потужність та точність відстеження, можна оцінити для оцінки ефективності стратегії керування орієнтацією панелі [2].

Точне моделювання руху сонячної панелі є важливим для оптимізації ефективності систем генерації електричної енергії в різноманітних застосуваннях. Це включає встановлення сонячних панелей на дахах житлових будівель, комерційних сонячних фермах, а також на промислових і сільськогосподарських об'єктах. Інформація, що була отримана з симуляції в MATLAB Simulink, дозволяє розробникам інженерних рішень вдосконалювати стратегії керування орієнтацією панелі щоб максимізувати збір сонячної енергії у будь-яких умовах. Такий підхід сприяє зменшенню залежності від традиційних джерел енергії та сприяє створенню екологічно чистих та стійких енергетичних систем. Результати, які були отримані в процесі симуляції, дозволили зробити висновок, що оптимальним методом керування є обертання сонячних панелей довкола стійки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Моделювання залежності зміни потужності сонячних панелей від кута падіння променів Слабінога М.О., Кучірка Ю.М. URL: <http://surl.li/rurib>.
2. Getting Started with Simulink for Controls URL: <http://surl.li/megpu>.

СИСТЕМА ЗБОРУ ПОКАЗІВ ПРИЛАДІВ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ.

Сорокін М.С., к.т.н, доцент; Товт Ф.Ф., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The concept of building a system for collecting and storing displays of means of accounting for electric energy consumption was considered, with the further possibility of analysis and forecasting of energy consumption.

У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, автоматизовані системи збору даних стають необхідністю для ефективного функціонування різноманітних промислових секторів. У даній статті ми дослідимо концепцію та переваги автоматизованої системи збору даних для електрообладнання, її потенційні застосування та вплив на промисловість.

Автоматизація та цифрові технології стають все більш інтегрованими в сучасну промисловість, що призводить до збільшення продуктивності, зменшення витрат та підвищення якості. Одним із ключових елементів цього процесу є автоматизована система збору даних для електрообладнання.

Прогнозування споживання електроенергії також допомагає уникнути перевантаження мережі електропередачі. З правильними прогнозами компанії можуть забезпечити адекватне розподілення електроенергії і попередити можливі аварії або відключення електропостачання.

Виходячи із вищенаведеного постає необхідність створення системи зберігання та аналізу даних таких як наприклад покази приладів обліку енергоспоживання.

Сучасна система швидкої та легкої ідентифікації та керуванням доступу є QR-code. QR-код (Quick Response code) - це двовимірний штрих-код, який містить інформацію, яка може бути зчитана за допомогою камери смартфона, планшета або спеціального QR-сканера.

Розмістивши QR-коди на приладах обліку електричної енергії, оператор скануючи їх за допомогою спеціального додатку може вносити покази приладів у серверну базу даних. База даних створена таким чином що під час внесення змін оператором вона записує ID особи що вносить зміни, дату та час їх внесення. Також оператор може отримати доступ до попередніх показів приладів обліку, порівняти їх та визначити динаміку зміни параметрів. Розробка автоматизованої системи аналізу введених даних дозволить проводити прогнозування на основі попередніх результатів.

Створення такої системи дозволить автоматизувати процес збору показів приладів обліку, а також, якщо створити на серверному сховищі алгоритми розрахунку прогнозування енергоспоживання, то одночасно буде можливо прогнозувати енергоспоживання, що є досить актуально особливо для споживачів із випадковим навантаженням.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАДНАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Церковна С. В., магістрант ФЕРКТ
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Failures of photovoltaic modules are divided into the following three categories: at the initial stage, failure in the middle of operation and failures associated with wear of the photovoltaic module. In many photovoltaic modules, there is a destruction of power, which is caused by the action of light, and which is manifested immediately after installation.

Ефективність і надійність функціонування електротехнічного устаткування електростанцій залежить від його технічного стану. Сучасне електротехнічне устаткування має досить високі розрахункові показники надійності. Проте в процесі експлуатації під впливом різних чинників, умов і режимів роботи початковий стан устаткування безперервно погіршується, знижується експлуатаційна надійність і збільшується небезпека виникнення відмов. Надійність електроустаткування залежить не лише від якості виготовлення, але і від науково обґрунтованої експлуатації, правильного технічного обслуговування і своєчасного ремонту. У основі процесу експлуатації електроустаткування лежать послідовні в часі зміни станів роботи, резерву, ремонту, технічного обслуговування, зберігання.

Основним завданням технічної діагностики є розпізнавання стану технічної системи в умовах обмеженої інформації. Технічну діагностику іноді називають без-розбірною діагностикою, тобто діагностикою, що проводиться без розбирання чи руйнування виробу. Аналіз технічного стану проводиться в умовах експлуатації, при яких отримання інформації вкрай ускладнене. Часто буває неможливо за наявною інформацією зробити однозначний висновок і доводиться застосовувати статистичні методи.

Відмови фотоелектричних модулів підрозділяються на наступні три категорії: на початковому етапі, відмова в середині функціонування і відмови пов'язані із зношуванням фотоелектричного модуля. В багатьох фотоелектричних модулів спостерігається деструкції потужності (ДП), яка викликана дією світла, і яка проявляється відразу після установки. ДП виникає в будь-якому випадку і номінальна потужність, надрукована на ФЕ модулі зазвичай регулюється, згідно очікуваної втратою потужності через цю особливість

Враховуючи реальну економічну ситуацію в Україні, етапи і передбачувані результати реформування енергетичної галузі, найближчими роками складно чекати введення значної кількості нових генеруючих потужностей. Тому стійке і безперебійне електропостачання споживачів визначатиметься надійністю діючого нині електроустаткування.

Висновки. Для вирішення вище поставленої задачі необхідно приймати нові концепції технічного обслуговування обладнання, ремонту які забезпечують надійність устаткування.

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСФОРМАТОРІВ НАПРУГИ

Четверіков Ю.А., магістрант; Трунова І.М., к.т.н., доцент;

ДБТУ, м. Харків, Україна

equilibrium.mercy@gmail.com, trunova_iryana@btu.kharkov.ua

The results of the practical implementation of the developed mathematical model for optimizing the technical characteristics of transformers are presented. It was concluded that the proposed recommendations make it possible to conduct appropriate research using computer simulations.

Проаналізувавши алгоритм визначення технічних характеристик трансформаторів напруги під час проектування обмоток, була розроблена узагальнена математична модель оптимізації технічних характеристик трансформаторів напруги, якої можна досягнути внаслідок виконаного ремонту. В цієї моделі виділені параметри, які задані і є незмінні; змінні параметри, які обирають з довідникових даних, та параметри перевірки і оптимізації. До останніх належать втрати активної потужності неробочого ходу та втрати активної потужності короткого замикання. Для дослідження розробленої математичної моделі була розроблена блок-схема алгоритму розрахунку та відповідна комп'ютерна програма, яка передбачає автоматичний вибір багатьох коефіцієнтів залежно від вихідних даних. Наприклад, для розрахунку активної площі поперечного перерізу стрижня використовується коефіцієнт заповнення пакета сталлю (k_3), який обирається залежно від марки сталі, товщини листа сталі та виду ізоляційного покриття. Питомі втрати в сталі (P , Вт/кг) обираються також для різних марок сталі та різної товщини листів сталі залежно від індукції (B , Тл). Це значний масив табличних даних, аналіз яких дозволив отримати аналітичні залежності, які можна використовувати у вказаному алгоритмі розрахунків. Наприклад, аналітичні залежності питомих втрат в сталі від індукції для марки сталі 3404 та для товщини листів сталі 0,35 мм пропонуються такі:

- для індукції від 0,2 Тл до 1,6 Тл (достовірність апроксимації $R^2 = 0,9975$)

$$P = 0,6061 \cdot B^2 - 0,2319 \cdot B + 0,0811 ; \quad (1)$$

- для індукції понад 1,6 Тл до 2 Тл (достовірність апроксимації $R^2 = 0,9998$)

$$P = 3,6964 \cdot B^2 - 9,0528 \cdot B + 6,3131 . \quad (2)$$

Розроблена блок-схема алгоритму визначення технічних характеристик трансформаторів напруги під час проектування обмоток дозволяє оптимізувати технічні характеристики трансформатора, що підтверджено практичною реалізацією цієї блок-схеми у комп'ютерних розрахунках умовного прикладу. Запропоновані аналітичні залежності питомих втрат в сталі від індукції для різних марок сталі та різної товщини листів сталі дозволяють простіше автоматизувати вибір відповідних довідникових даних.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ СПОЖИВАЧІВ

Мірошник О. О., д.т.н., професор,
Чістіков К.Ю., магістрант ФЕРКТ
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In article the results of reduce the voltage unbalance, an electric supply system is proposed, in which a distribution air line of 10 kV passes through the settlement, from which, due to installed on supports, single-phase transformers on short air lines of 0.38 kV are supplied by several closest consumers. The work of the network of 10 kV is calculated.

Проблема енергозбереження є актуальною не лише для України, але й для всього світу. До складу галузей економіки України, що недостатньо ефективно використовують енергоресурси, входить і сама енергетика.

Забезпечення якості електроенергії на достатньому рівні – одне з головних завдань електроенергетики України. Серед показників якості важливе місце посідає рівень несиметрії напруг електричних мереж. Несиметрія напруг негативно впливає на роботу споживачів, оскільки призводить до зниження надійності й економічності роботи електроприймачів (асинхронних двигунів, систем освітлення, конденсаторних установок, пристроїв автоматики та ін.), до збільшення втрат потужності в лініях електропередач і трансформаторах та зменшення їх пропускної здатності.

Мета досліджень – аналіз ефективності методів та технічних засобів зі зниження втрат елктроенергії та рівня несиметрії в розподільних мережах 0,38/0,22 кВ.

Тривала несиметрія може виникнути при наявності несиметрії в тому чи іншому елементі системи електропередач або при підключенні до системи несиметричних (наприклад, однофазних) навантажень.

Несиметричним режимом роботи багатофазної електричної системи називають такий режим, при якому умови роботи однієї чи усіх фаз виявляються неоднаковими. У багатофазних системах, наприклад, трифазних, розрізняють короткочасні й тривалі (експлуатаційні) несиметричні режими.

Робота з електронною системою моделювання NI Multisim включає три основних етапи: створення схеми; вибір, підключення вимірювальних приладів; активацію схеми – аналіз процесів, наявних у досліджуваному пристрої. Завдяки Multisim опис схем є простим та інтуїтивно зрозумілим. В програмному продукті Multisim відповідно до поопорної схеми електропостачання можна створювати та моделювати системи електропостачання.

За допомогою пакету комп'ютерних програм з моделювання та аналізу електричних схем було розраховано режим роботи сільської мережі 0,38 кВ. Для зниження рівня несиметрії напруг запропонована система електропостачання, при якій по населеному пункту проходить розподільна повітряна лінія напругою 10 кВ, від якої через встановлені на опорах однофазні трансформатори по коротких повітряних лініях 0,38 кВ живляться кілька найближчих споживачів. Розраховано роботу мережі 10 кВ.

JUSTIFICATION OF MEASURES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF LRES FUNCTIONING

Dudnikov S. M., Ph.D., associate professor, Shovkun A. S., master's student,
(SBTU, Kharkiv, Ukraine)

State Biotechnological University

Обґрунтовано заходи щодо побудови комбінованих систем енергопостачання, при яких споживач буде мати позитивний економічний ефект

Determining the conditions under which the consumer will have a positive economic effect from the use of a local system with renewable energy sources (LRES) in relation to the existing centralized energy supply system is relevant for modern times. The economic feasibility is characterized taking into account ДСТУ 3886 – 99 «Енергозбереження», where the criterion for the effectiveness of energy-saving measures is the net positive economic effect of E_i for the i -th year from their implementation, taking into account additional costs:

$$E_i = \Delta P_i - Z_i, \quad (1)$$

where ΔP_i – the value of the differential economic indicator, *hrn.*;

Z_i – costs for the implementation and use of LRES for the i -th year, *hrn.*

The following measure includes organizational, technological and technical measures. Organizational and technological measures include the following possible measures: conducting an energy audit, analyzing the created energy balance to determine the types and volumes of energy produced, losses and costs at each stage of its transformation, coordination of the technological process of energy production and consumption, taking into account the consumer's readiness to accept energy from alternative sources at the time of its appearance.

The technical direction of measures includes the development of new and improvement of existing power plants and devices for converting energy from alternative sources in the direction of reducing the cost of their production.

The proposed measures to increase the effectiveness of the operation of the Ministry of Environmental Protection will provide the consumer with the opportunity to: create a competitive energy supply system; get the predicted economic effect from its use; justify the expediency of building LRES already at the first stages of formalizing the technical task.

List of references

1. S Dudnikov, O Miroshnyk, S Kovalyshyn, V Ptashnyk, K Mudryk, Methodological aspects of evaluating the effectiveness of using local energy systems with renewable sources, E3S Web of Conferences 154, 07013

2. Serhii Dudnikov, Oleksandr Miroshnyk, Oleksandr Moroz, Oleksandr Savchenko, Iryna Trunova and Volodymyr Pazy, Substantiation of Algorithms of Functioning of the Combined Power Supply System with Renewable Sources, Easy Chair Preprint № 6745

СЕКЦІЯ 9 ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ АПВ

СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ПРИСТРОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ MQTT

Гриценко С.Д., асистент; Баськов Д.Р., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

This article examines the value of a remote device monitoring system that uses the MQTT protocol. It discusses the advantages of this technology in the context of IoT and its application in various fields, including industry and medicine.

В останні десятиліття великий прорив в розвитку Інтернет речей (IoT) дозволив створити безліч підключених пристроїв у різних галузях, що сприяє автоматизації і контролю різноманітних процесів. Однак, зростаюча кількість цих пристроїв також ставить під сумнів питання ефективного моніторингу та управління. В цьому контексті, система віддаленого моніторингу пристроїв з використанням Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) набуває великого значення.

MQTT є легковагим протоколом комунікації, який працює поверх TCP/IP протоколу, спеціально розроблений для обміну повідомленнями між пристроями в умовах низької пропускну здатності та обмеженого енергоспоживання. Це робить його ідеальним вибором для використання в IoT системах, де пристрої можуть бути обмежені ресурсами.

Центральною концепцією MQTT є розподілений архітектурний стиль "видавець-підписник", де пристрої, що генерують дані, є "видавцями", а ті, які отримують та обробляють ці дані, є "підписниками". Це забезпечує ефективну та масштабовану комунікацію між пристроями.

Використання MQTT для системи віддаленого моніторингу пристроїв має ряд переваг. По-перше, воно забезпечує надійну доставку повідомлень, навіть в умовах обмежених мережевих ресурсів або непостійного зв'язку. По-друге, MQTT дозволяє гнучко налаштовувати шаблони повідомлень та підписку на конкретні дані, що спрощує роботу з динамічними даними від пристроїв. Крім того, за допомогою механізму "Last Will and Testament", пристрої можуть надсилати спеціальне повідомлення при втраті зв'язку, що робить систему більш стійкою до відмов.

Застосування системи віддаленого моніторингу на основі MQTT може бути розглянуто в різних сферах. Наприклад, в промисловому секторі вона може бути використана для віддаленого моніторингу та управління обладнанням, показниками продуктивності та енергоспоживанням. У медичних пристроях ця система може допомогти віддалено контролювати стан пацієнтів або моніторити медичні параметри.

У висновку, система віддаленого моніторингу пристроїв з використанням MQTT відкриває нові можливості для ефективного контролю та управління підключеними пристроями в різних галузях. Її простота, масштабованість та надійність роблять її привабливим вибором для впровадження в сучасних IoT системах.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ ОБЛАДНАННЯ

Гриценко С.Д., асистент; Безверхий Д.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

This article trying to explain importance of equipment failure prediction system and it's development. In general this system is crucial for various industries as it enables proactive maintenance strategies, reducing downtime and improving operational efficiency.

Розробка та дослідження системи прогнозування відмов обладнання мають першочергове значення в усіх галузях завдяки її багатогранним перевагам. Такі системи забезпечують прогнозовані терміни технічного обслуговування, що допомагає компаніям уникати дорогих простоїв і збоїв у роботі, передбачаючи несправності обладнання до їх виникнення. Вони сприяють підвищенню безпеки на робочому місці, заздалегідь усуваючи потенційні небезпеки, пов'язані з несправностями обладнання, тим самим захищаючи як персонал, так і майно.

Механізм передбачення несправностей працює шляхом збору даних із різних джерел, таких як датчики, журнали та записи технічного обслуговування. Потім ці дані обробляються для вилучення значущих характеристик, що вказують на справність і продуктивність обладнання. Алгоритми машинного навчання або статистичні моделі навчаються на основі історичних даних для розпізнавання закономірностей, пов'язаних із нормальною роботою та потенційними режимами збоїв. Ці моделі аналізують дані в реальному часі для створення прогнозів щодо ймовірності відмови обладнання протягом певного періоду часу щоб вжити відповідних дій. Процес є ітеративним із постійним моніторингом і вдосконаленням моделей прогнозування для підвищення точності та ефективності з часом.

Використовуючи аналіз даних і методи машинного навчання, ці системи можуть аналізувати величезні масиви даних, щоб ідентифікувати шаблони та індикатори потенційних збоїв, надаючи безцінне розуміння для оптимізації графіків технічного обслуговування та розподілу ресурсів. Цей проактивний підхід не тільки економить значні ресурси, але й підвищує загальну ефективність роботи. Саме тому розробка та розгортання надійних систем прогнозування відмов обладнання мають важливе значення для сучасних підприємств, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними, ефективними та безпечними у своїй діяльності.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Гриценко С.Д., асистент; Борківський А.П., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article discusses challenges and research directions of information systems in data analysis for automation systems, highlighting their impact on efficiency and innovation, the obstacles in development, and the need for advancements in scalability, security, and multidisciplinary approaches.

Розробка та дослідження інформаційних систем для аналізу даних у системах автоматизації стають все більш важливими в епоху цифрових технологій. Ці системи мають ключове значення для інтерпретації величезних обсягів даних, створених автоматизованими процесами, дозволяючи компаніям і дослідникам отримувати корисну інформацію, оптимізувати операції та вдосконалювати процеси прийняття рішень. Використовуючи вдосконалені алгоритми та методи, ці інформаційні системи можуть передбачати тенденції, виконувати аналітику в реальному часі та підвищувати ефективність і надійність автоматизованих систем. Інтеграція таких інформаційних систем у технології автоматизації не лише стимулює промисловість до досягнення вищої продуктивності, але й сприяє інноваціям, виявляючи закономірності та зв'язки, які раніше були приховані.

Обробка великих наборів даних потребує надійних обчислювальних ресурсів і складних алгоритмів, щоб забезпечити точність і своєчасність отримання інформації. Забезпечення сумісності цих інформаційних систем з існуючою інфраструктурою автоматизації має вирішальне значення, хоча і потребує значних зусиль з налаштування та інтеграції. Крім того, безпека даних і конфіденційність є першорядними, оскільки ці системи часто мають справу з конфіденційною інформацією, що вимагає суворих заходів захисту даних. Дефіцит кваліфікованих фахівців, які можуть орієнтуватися як у технічних, так і в експлуатаційних аспектах цих систем, є критичною перешкодою для реалізації їх повного потенціалу.

Дослідження в галузі розробки та дослідження інформаційних систем для аналізу даних у системах автоматизації повинні зосередитися на вирішенні вищезгаданих проблем. Це включає створення більш адаптивних і масштабованих систем, які можуть ефективно обробляти та аналізувати дані в режимі реального часу, незалежно від обсягу чи швидкості. Інновації у сфері штучного інтелекту та машинного навчання можуть створити нові методології для інтерпретації даних, запропонувавши більш точну та прогнозну аналітику. Крім того, сприяння підходу автоматизації та кібербезпеки, має вирішальне значення для розробки систем, які є не лише технологічно передовими, але також практичними та безпечними.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОДРІБНЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Бубликов М.Д., студент, Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
(ДБТУ, м. Харків, Україна) nechitaylo@btu.kharkov.ua

The automation of the process of crushing mineral materials is considered. The spheres of application of automated systems for crushing mineral materials have been analyzed. The advantages of such systems are described.

Автоматизація процесу дроблення мінеральних матеріалів – це впровадження комплексної системи програмного та апаратного забезпечення, яка дозволяє автоматизувати та оптимізувати процес подрібнення різноманітних мінеральних сировинних матеріалів, таких як камінь, гравій, пісок та інші. Доцільність автоматизації цього процесу обумовлена низкою факторів: підвищення продуктивності; поліпшення якості продукції; економія ресурсів; зниження ризику травматизму тощо.

Автоматизовані системи дроблення можуть забезпечити більш високу швидкість та ефективність процесу порівняно з ручним методом, що призводить до збільшення продуктивності підприємства. Такі системи забезпечують більш рівномірне та точне подрібнення матеріалів, що сприяє підвищенню якості кінцевої продукції. Автоматизація дозволяє оптимізувати використання енергії, води та інших ресурсів, що знижує витрати на виробництво та експлуатацію обладнання. Впровадження таких систем мінімізує вплив людського фактора на процес дроблення, що знижує ризик травм та нещасних випадків на виробництві.

Автоматизація зменшує необхідність ручного втручання та контролю операторів, що, у свою чергу, сприяє зменшенню помилок та браку. Автоматизовані системи здатні працювати безперервно та ефективно, що призводить до підвищення обсягів виробництва. Точне та однорідне подрібнення забезпечує більш високу якість кінцевого продукту.

Сфери застосування автоматизованих систем дроблення мінеральних матеріалів включають гірничодобувну промисловість (для подрібнення руд та каміння), хімічну промисловість (подрібнення та обробка хімічних сировинних матеріалів), виробництво керамічних виробів (подрібнення глини та інших матеріалів), будівництво доріг та залізниць, виробництво бетону та асфальту, виробництво будівельних матеріалів (цемент та цегла).

Автоматизація процесу подрібнення мінеральних матеріалів є важливим напрямом у промисловості та має ряд переваг. Переваги автоматизації дроблення мінеральних матеріалів включають підвищення продуктивності, покращення якості продукції, економію ресурсів та зниження ризику травматизму, що робить цей процес більш ефективним та безпечним. Автоматизовані системи працюють швидше та ефективніше, ніж ручні методи; забезпечують більш точне та однорідне подрібнення матеріалів; знижують ризик нещасних випадків та травм завдяки зменшенню залучення людини до небезпечних процесів. В цілому, автоматизація процесу подрібнення мінеральних матеріалів є доцільною та ефективною стратегією для підвищення продуктивності, покращення якості продукції та зниження витрат на виробництво у різних галузях промисловості.

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКА ДЛЯ ОБЛІКУ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ЧАСУ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Гриценко С.Д., асистент; Віклянська Д.В., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article is devoted to the consideration of the use of Microsoft's Blazor platform for the development of a web application for the purpose of accounting for the operating time of technological equipment.

Розробка веб-додатків для обліку відпрацьованого часу роботи технологічного обладнання є актуальним питанням для багатьох підприємств, адже ефективне управління та моніторинг обладнання дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшити простой та підвищити продуктивність. У цьому контексті використання сучасних веб-технологій, таких як Blazor, відкриває нові можливості для створення потужних та зручних у використанні рішень.

Blazor – це платформа для створення веб-додатків від Microsoft, яка дозволяє розробникам писати код на C# замість традиційних мов для веб-розробки, таких як JavaScript. Це забезпечує кращу продуктивність, ефективність та зручність розробки порівняно з традиційними підходами. Крім того, Blazor має низку переваг, серед яких можна виділити підтримку .NET екосистеми, можливість використання існуючих бібліотек та інструментів, а також легкість інтеграції з іншими компонентами Microsoft.

Під час розробки веб-додатка для обліку відпрацьованого часу роботи технологічного обладнання, Blazor може бути використаний для створення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача. Завдяки можливості написання коду на C#, розробники можуть використовувати потужні бібліотеки та фреймворки, що спрощує процес розробки та забезпечує високу продуктивність додатка.

Одним з ключових компонентів такого веб-додатка є система моніторингу обладнання, яка дозволяє відстежувати поточний стан, збирати дані про відпрацьований час та виявляти можливі несправності. Blazor може бути використаний для створення динамічних візуалізацій даних, таких як графіки та діаграми, що полегшує аналіз та прийняття рішень.

Крім того, веб-додаток повинен мати можливість інтеграції з іншими системами, такими як система управління виробничими процесами або система управління ресурсами підприємства (ERP). Blazor забезпечує просту інтеграцію з іншими компонентами Microsoft, що спрощує цей процес і дозволяє створювати повноцінні корпоративні рішення.

Загалом, використання Blazor для розробки веб-додатка для обліку відпрацьованого часу роботи технологічного обладнання є перспективним підходом, який поєднує переваги .NET екосистеми з потужністю веб-технологій. Це дозволяє створювати ефективні, масштабовані та зручні у використанні рішення, які можуть значно підвищити ефективність виробничих процесів та оптимізувати використання ресурсів підприємства.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯМ РУЛЕТІВ З МАКОМ

Водонос С.М., студент, Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц..
(ДБТУ, м. Харків, Україна) nechitaylo@btu.kharkov.ua

The system of automated control of production of rolls with poppy filling is described. The expediency of such systems is analyzed. The stages of implementation are considered.

Борошняні кондитерські вироби посідають почесне місце на столах українських споживачів. Пироги, торти, печиво, рулети з маковою начинкою широко відомі і популярні серед любителів солодкого. Зокрема, рулети з маковою начинкою також мають низку інших переваг та користі. Макова начинка містить цінні поживні речовини: білки, вітаміни, мінерали тощо. Мак містить кальцій, залізо, магній, цинк, і навіть вітаміни групи «В». Завдяки вмісту в начинці вуглеводів і білків вироби з маком можуть служити поживним джерелом енергії, особливо в періоди підвищених фізичних навантажень. Макова начинка може забезпечити відчуття насичення на тривалий час завдяки вмісту клітковини та білка. Мак має антиоксидантні та протизапальні властивості, корисні для здоров'я. Він також може допомогти знизити рівень холестерину в крові й підтримувати здоров'я серцево-судинної системи. Рулети з маковою начинкою приносять задоволення від їжі завдяки поєднанню солодкого смаку начинки з ніжним тістом.

Автоматизація процесу приготування рулетів з маковою начинкою може бути доцільною з кількох причин: 1) збільшення продуктивності; 2) збереження якості; 3) зниження витрат на працю; 4) мінімізація відходів; 5) безпека виробництва. Реалізація системи автоматизованого керування виробництвом рулетів з маковою начинкою може бути здійснена наступним чином. Спочатку відбувається підготовка інгредієнтів: проціджування меланжу, просіювання цукру, борошна, крохмалю й сухих домішок. Потім виконується автоматичне дозування інгредієнтів; одночасне збивання меланжу з цукром і перемішування борошна з домішками. Далі здійснюється змішування інгредієнтів та заміс тіста; його формування та розкочування; наповнення заздалегідь підготованою маковою начинкою. Особлива увага приділяється процесу скручування та формування рулетів з метою збереження форми для забезпечення товарного вигляду майбутнього виробу. За допомогою автоматизованих поточно-транспортних ліній заготовки надходять до пекарні, де відбувається випічка. Транспорттером рулети переміщуються на охолодження й упаковку. Також автоматизується контроль і моніторинг усього процесу виробництва й інтеграція із системами управління.

Зазвичай впровадження систем автоматизації виробництва відбувається на великих та сучасних підприємствах, які мають ресурси для інвестування у такі технології. В Україні системи автоматизованого управління використовуються на багатьох підприємствах харчової промисловості. («Рошен», «Миронівський хлібопродукт», «Київський бісквітний завод», «Харківська бісквітна фабрика» та інші).

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВОВАНОГО ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ

Демченко С.В., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

The main and important parameters of the production of canned green peas, which fundamentally affect the quality of the products, were studied.

Основною метою переробки городини, садовини та іншої сировини, є вироблення харчових продуктів, які б мали довгочасний період зберігання їх харчових та смакових властивостей. Незважаючи на те, що вміст сухих речовин в плодах та овочах порівняно невеликий, вони багаті на поживні речовини. Тому розглянемо головні параметри виробництва консервованого зеленого горошку, який впливає на якість продукції – це вакуумування.

Вакуумування призначено для усунення повітря з банок, заповнених продуктом, перед їх закатуванням, тому що кисень повітря, що залишився у банці, негативно впливає на витривалість консервів під час зберігання. Залишковий тиск у банках (60...87) кПа., а іноді 33 кПа. При тепловому вакуумуванні незакриті банки з продуктом пропускають через екстаустер, де вони протягом (8...10) хвилин барботуються парою. При приготуванні компотів та деяких інших консервів барботування парою замінюють заливанням продукту гарячими сиропами, розсолами та соусами або заповненням банок заздалегідь прогрітими продуктами. При механічному вакуумуванні (екстаустуванні) повітря відсмоктують на вакуум — закатувальних машинах — обидва види вакуумування часто сполучують.

Продуктивність автоматичних закатувальних машин (60... 125) банок на хвилину. Залишковий тиск у банці при температурі не більше 20 °С — 53 кПа. Після закатування банки перевіряють на герметичність витримуванням у гарячій (80...85) °С воді, здуті (бульбашкові) банки відбраковують.

Технологічна дільниця стерилізації особлива і складається фактично з однієї технологічної операції, включаючи завантаження та вивантаження банок. Стерилізація консервів здійснюється в стерилізаторах безперервної та періодичної (автоклави) дії з метою приглушення та знищення мікроорганізмів. Програму і режим стерилізації прийнято виражати формулою:

$$\frac{A - B - C}{t} \cdot P,$$

де А — тривалість підняття температури гріючого середовища в автоклаві до температури стерилізації, хв.; В — тривалість стерилізації, хв.; С — тривалість зменшення тиску пари (зменшення температури гріючого середовища) у автоклаві, хв.; t — температура гріючого середовища у автоклаві, С; Р — надмірний (надлишковий) тиск у автоклаві, МПа. Для кожного виду консервів встановлена певна формула стерилізації, наприклад, для огірків (банка місткістю 1000 мл.).

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА КОМЕРЦІЙНОГО ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Гриценко С.Д., асистент; Деркач А.Є., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article is devoted to the consideration of the development of software for an automated system of control and commercial metering of electricity. The key components of such software, requirements and standards that must be taken into account during development are considered.

Розробка програмного забезпечення автоматизованої системи контролю та комерційного обліку електроенергії є актуальною задачею. Такі системи дозволяють ефективно здійснювати моніторинг, облік та аналіз споживання електроенергії, а також забезпечують точність та прозорість комерційних розрахунків між постачальниками та споживачами електроенергії.

Програмне забезпечення складається з кількох ключових компонентів. По-перше, це модуль збору даних, який відповідає за отримання показників лічильників електроенергії з різних джерел, таких як інтелектуальні лічильники, системи збору та передачі даних (SCADA) та інші пристрої. Цей модуль повинен забезпечувати надійне та безпечне з'єднання з різними типами обладнання, а також здійснювати перевірку та фільтрацію даних.

Другим важливим компонентом є модуль обробки даних. Його основна функція полягає в аналізі та обчисленні різноманітних показників, пов'язаних зі споживанням електроенергії, таких як обсяг споживання, потужність, коефіцієнти потужності, гармонічні викривлення та інші параметри, необхідні для комерційного обліку. Модуль обробки даних також може включати функції прогнозування споживання електроенергії на основі історичних даних та інших чинників.

Ще одним важливим компонентом є модуль комерційного обліку. Він відповідає за генерацію рахунків, розрахунок вартості спожитої електроенергії відповідно до тарифів та умов договорів, а також підготовку звітів та аналітичних даних для різних зацікавлених сторін, таких як постачальники електроенергії, споживачі та регулятори.

Крім того, програмне забезпечення автоматизованої системи контролю та комерційного обліку електроенергії повинно включати модулі управління користувачами, безпекою та конфігурацією системи. Ці модулі забезпечують авторизацію та контроль доступу користувачів, захист конфіденційних даних.

Отже, під час розробки такого програмного забезпечення необхідно враховувати низку вимог та стандартів, таких як вимоги до надійності, масштабованості, сумісності з різними типами обладнання та протоколами передачі даних, а також вимоги до захисту даних та кібербезпеки. Також важливо забезпечити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача для ефективного моніторингу та управління системою.

МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Тимчук С.О., д.т.н., доцент; Доценко О.Р., магістрант
(СумДУ, м. Суми, Україна)

The paper analyzes the application of IT models in forecasting the electricity consumption of enterprises, which helps to increase the efficiency of energy resource management and respond to the challenges of the modern market.

Зростання цін на енергоносії та нестабільність на енергетичних ринках роблять прогнозування споживання електроенергії підприємством надзвичайно важливим та критичним завданням у контексті оптимізації витрат та ефективного управління ресурсами енергетики.

Прогнозні моделі стають вирішальним інструментарієм для компаній у сфері енергоменеджменту. Вони допомагають компаніям впроваджувати стратегії енергоефективності, оптимізувати витрати на електроенергію, обґрунтовувати замовлення на обсяги електроспоживання та раціонально використовувати ресурси. Застосування передових інформаційних технологій, таких як штучний інтелект та аналіз даних, дозволяє організаціям створювати моделі динамічного прогнозування, які можуть адаптуватися до мінливих умов та факторів енергетичного ринку. На основі аналізу публікацій можна виділити наступні методи, які можуть застосовуватися для розробки прогнозних моделей. ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) - статистичний метод прогнозування, який використовується для аналізу та прогнозування часових рядів. Цей метод включає авторегресійну (AR), інтегровану (I) та ковзну середню (MA) компоненти для моделювання шаблонів та трендів у часових рядах даних. [Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*. OTexts: Melbourne, Australia.]

VAR (Vector Autoregression) - це статистичний метод, що використовується для аналізу та прогнозування часових рядів, в якому кожна змінна пояснюється іншими змінними у моделі. Модель VAR враховує взаємозв'язки між різними часовими рядами, що дозволяє краще розуміти динаміку системи та проводити точніші прогнози.

SUR (Seemingly Unrelated Regressions) - це метод, який використовується для оцінки системи рівнянь регресії, де різні рівняння можуть бути взаємопов'язаними, але їх коефіцієнти можуть відрізнитися. SUR дозволяє ефективно враховувати взаємозв'язки між різними змінними та використовується для прогнозування в умовах, де змінні можуть бути взаємозалежними. [Gujarati, D.N., & Porter, D.C. (2009). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill Education].

Використання вищезгаданих моделей, таких як ARIMA, VAR і SUR, у прогнозуванні є ключовим фактором для вирішення завдань енергетичного управління.

Загальний висновок: застосування ІТ-моделей у прогнозуванні електроспоживання допомагає підприємствам підвищити ефективність управління енергетичними ресурсами та реагувати на виклики сучасного ринку.

АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯМ БОРОШНА

Єна Д.М., студент, Нечитайло Ю.А., к.т.н., доц.
(ДБТУ, м. Харків, Україна) nechitaylo@btu.kharkov.ua

Disadvantages of conventional mills are analyzed. The use of various automation technologies is considered. The implementation of automated management of the flour production process is proposed.

Головне завдання кожного комерційного підприємства – оптимізація роботи й скорочення витрат. Потрібно втілити в життя програму розвитку переробки, нових ліній і технологій, вважаючи за можливе вирощування зернових культур (пшениці, ячменю, жита) і пов'язану з цим необхідність упровадження автоматизованої лінії з їхньої переробки. Під час детального аналізу цього питання з'ясувалося, що в млині присутні такі недоліки: низький рівень механізації та електрифікації за повної відсутності автоматизації, частка ручної праці становить близько 70%. Наслідком таких дій є висока собівартість кінцевого продукту, важкі умови праці, низька продуктивність та оплата праці.

Поліпшення стану цих показників можливе за рахунок проведення таких заходів: 1) відмова від наявної застарілої технології із заміною на новішу та перспективнішу; 2) реконструкція обладнання технологічного процесу. Такі заходи дають змогу знизити собівартість; підвищити продуктивність праці; підвищити якість і зменшити кількість продуктів необхідних для виробництва борошна. Це зумовлює необхідність розробки проекту автоматизації технологічного процесу даного об'єкту, розробити технологічної системи, яка б забезпечувала автоматизоване керування роботою лінію переробки пшениці на борошно, включно з його сортуванням за відповідними сортами.

Автоматизоване управління процесом виробництва борошна – це комплексна система програмного забезпечення та обладнання, яка дозволяє автоматизувати та оптимізувати процеси виробництва борошна, контролювати якість продукції та підвищувати її продуктивність. Такий підхід включає використання різних технологій автоматизації: контроль і регулювання температури, вологості та інших параметрів в процесі обробки зерна, автоматичне налаштування обладнання, контроль якості сировини і готової продукції, моніторинг виробничих процесів тощо.

Системи автоматизованого управління виготовленням борошна можуть бути реалізовані на різних рівнях виробництва, включаючи рівень підготовки зерна, молоття, сортування, пакування тощо. Принцип роботи такої системи полягає в тому, що вона автоматично контролює та регулює всі етапи виробництва борошна, що дозволяє підвищити його ефективність, знизити витрати та забезпечити стабільну якість продукції. Для забезпечення коректної роботи технологічних машин в приймальних бункерах вальцових верстатів, розсіву, шнекового конвеєра та приймальному бункері використовуються датчики рівня. В Україні системи автоматизованого управління виробництвом борошна використовуються на багатьох заводах та підприємствах харчової промисловості, таких як "Млин Хлібпром", "Агромаркет", "Миронівський хлібопродукт", НВП "Агро-сімо-машбуд", ТОВ "Бета агро інвест", "Одеський комбінат хлібопродуктів" та інші.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОЛИВУ ҐРУНТУ У ТЕПЛИЦІ

Єременко А.О., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

The system of automated control of the process of watering the soil in the greenhouse was studied and the requirements for the construction of the control algorithm were introduced.

Полив ґрунту у теплиці є важливою частиною сільськогосподарського процесу, оскільки забезпечує достатній рівень вологості для росту рослин. Ефективний полив сприяє підвищенню врожаю та забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин.

Нестача або надлишок вологи негативно впливають на якість і звичайно кількість зібраного врожаю як на відкритих, так і на захищених грядках. Організувати полив рослин у теплиці допомагають сучасні системи, що виконують не лише функцію зрошення, а й контролю за параметрами мікроклімату, витратою води та показниками вологості. Одноразові витрати на придбання додаткових та автоматизованих систем поливу окупаються досить швидко, що підтверджується практикою. При цьому експлуатація сучасного обладнання проходить у найефективнішому режимі, і встановлення таких систем допомагає збільшити врожайність, без зміни інших характеристик.

Процес поливу ґрунту у теплиці включає кілька етапів та враховує різні аспекти, такі як системи поливу, технічні засоби автоматизації, контроль вологості та інші фактори. Аналіз потреб рослин у воді є ключовим етапом в плануванні та виконанні процесу поливу у теплиці. Рослини мають різні фази росту та розвитку, кожна з яких вимагає певних умов поливу. Молоді сходи можуть вимагати регулярного та невеликого поливу, тоді як під час періоду вегетації рослина може потребувати більше води для активного росту та розвитку. Вони можуть мати різні вимоги до води, оскільки багаторічні рослини можуть мати більше розвинену кореневу систему та здатність до більшої резистентності до стресів. Різні типи ґрунту мають різну водопроникність та утримання вологи, що впливає на необхідність та інтенсивність поливу. Аналіз погодних умов допомагає визначити інтенсивність та частоту поливу. У теплу погоду рослини можуть витратити більше води через процес транспірації. Тому розробка алгоритму керування автоматизованою системою поливу ґрунту у теплиці є актуальною, тому як за допомогою розробленого алгоритму можна з легкістю керувати та контролювати важливі аспекти процесу поливу ґрунту. Тому що ми розуміємо, що ефективний та надійний процес поливу в теплиці відіграє ключову роль у забезпеченні оптимальних умов для росту та розвитку рослин. Оптимальний рівень вологості у ґрунті є важливим чинником для забезпечення високої врожайності та якісного врожаю. Наведені вище кроки та процеси, пов'язані з проектуванням, встановленням та керуванням системою поливу, відіграють критичну роль у досягненні цієї мети.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ОСВІТЛЕННЯ У ТВАРИННИЦЬКІЙ ФЕРМІ

Єрмоєнко М.О., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

The system of automated control of the lighting process in the livestock farm was studied and the requirements for building a control algorithm were introduced.

У сучасних реаліях системи освітлення мають значний вплив на свійських тварин. При оптимальному світловому потоці у тварин та птиці збільшуються газообмінні процеси, покращується білковий, вуглеводневий і мінеральний обмін та налагоджує інші біоритми тварин.

Лампи розжарювання. Традиційні лампи розжарювання під час роботи використовують електроенергію не ефективно, лише 5% енергії перетворюються на корисний світловий потік, інші 95% електроенергії перетворюється на теплову. Також на лампу розжарювання впливає кількість вмикання-вимикання. Для загального освітлення тваринницьких ферм нерідко використовують дугові ртутні лампи (ДРЛ). На відміну від вище описаних типів ламп світлодіодна майже не має недоліків, найвагоміший з яких це її вартість. Світлодіодні лампи мають ККД 95% і на відміну від ламп розжарювання на світлодіодні лампи не впливає кількість багаторазових включень. Вражає й термін роботи який може досягати 10 років роботи без виключення, або у 100 разів більше ніж лампа розжарювання і в 5-10 разів довше ніж люмінесцентні лампи. Не має також і стробоскопічного ефекту та світлодіод працює від -40 до +70 °С.

Сучасні системи освітлення на фермах націлені на те щоб створити оптимальні умови освітленості у тваринницьких приміщеннях для підвищення ефективності ферми а також максимально зменшити витрати електроенергії на освітлення. Для підвищення ефективності використання електроенергії, підвищення ефективності отримання продукту тваринного походження, розведення тварин на фермі і поліпшення їх здоров'я є введення автоматизованого керування освітлення у тваринницькій фермі. Тому розробка алгоритму автоматизованого керування процесу освітлення у тваринницькій фермі є актуальною. Розроблений алгоритм системи керування освітлення для тваринницьких ферм, полягатиме в оптимальній автоматизації процесу освітлення та обігріву молодняку за допомогою опромінювачів, що допомагає швидше і легше контролювати рівень освітлення за для здорового та безпечного утримання і розведення тварин на фермах. Алгоритм допомагає контролювати і регулювати освітленість і температуру на тваринницькій фермі в межах норми. Алгоритм автоматизованого керування освітлення для тваринницької ферми дасть змогу проаналізувати, які саме засоби автоматизації слід використовувати для даних вимог керування освітлення та обігріву молодняку.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СИРНОГО ПРОДУКТУ

Демченко К.В., доцент; Захар'їн С.Г., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, yayaska31@btu.kharkiv.ua)

This article introduces an automated control system for cheese production, aimed at optimizing processes and increasing production efficiency. The research explores the implementation of advanced management technologies to improve the quality and competitiveness of cheese production.

Сучасна промисловість харчових продуктів надзвичайно активно впроваджує системи автоматизованого керування, зокрема, в області виробництва сирного продукту. Системи автоматизованого керування дозволяють оптимізувати виробничі процеси, підвищуючи продуктивність та якість продукції.

Однією з ключових переваг використання автоматизованих систем є зменшення людського втручання, що зменшує ризик помилок та забезпечує стабільність виробництва. У виробництві сирного продукту автоматизовані системи керування забезпечують контроль над усіма етапами виробництва, від приймання сировини до фасування готової продукції.

Використання сучасних технологій дозволяє підвищити точність вимірювань і забезпечити однорідність якості сирного продукту. Системи автоматизованого керування також дозволяють зменшити витрати енергії та ресурсів, що сприяє сталому виробництву. Впровадження автоматизованих систем у виробництво сирного продукту сприяє підвищенню конкурентоспроможності на ринку. Однією з ключових складових систем автоматизованого керування є програмне забезпечення для моніторингу та керування процесами в реальному часі. Завдяки використанню сучасних систем машинного навчання та штучного інтелекту можливе вдосконалення процесів прогнозування та оптимізації виробничих процесів. Основні функції автоматизованих систем керування включають в себе контроль параметрів температури, вологості, часу обробки та інших факторів, які впливають на якість продукції. Усі дані, зібрані за допомогою систем автоматизованого керування, можуть бути збережені та проаналізовані для подальшого вдосконалення виробничих процесів. Однією з основних вимог до систем автоматизованого керування виробництвом сирного продукту є їх здатність до інтеграції з іншими системами управління та моніторингу. Потужність та складність системи автоматизованого керування можуть бути адаптовані до потреб конкретного виробництва сирного продукту.

Доступність та надійність систем автоматизованого керування є критичними факторами для безперебійного функціонування виробничого процесу. Напрацювання в галузі автоматизованого виробництва сирного продукту сприяють вдосконаленню методів та технологій виробництва. Інноваційні рішення у галузі автоматизації дозволяють підвищувати якість та конкурентоспроможність сирного продукту на ринку.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЗВІТНОСТІ НА КОМБІКОРМОВОМУ ЗАВОДІ

Гриценко С.Д., асистент; Зубенко Ю.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The development of software for reporting at a feed mill is determined by the need for accurate accounting of raw materials, quality control and optimization of production processes. This direction of development helps to increase production efficiency and ensures that products meet quality standards.

У сучасному виробництві комбікормів ключовим є ефективне управління всіма аспектами виробництва та контроль над процесом виробництва. Одним із важливих інструментів для досягнення цієї мети є впровадження програмного забезпечення, спеціально розробленого для ведення звітності на комбікормовому заводі. Подібні програмні рішення мають на меті забезпечити точний облік використаних матеріалів, контроль якості продукції та оптимізацію виробничих процесів.

Перш за все, програмне забезпечення для ведення звітності на комбікормовому заводі повинне забезпечувати повний облік всіх використаних сировинних матеріалів. Це охоплює контроль за кількістю та якістю зерна, вітамінів, мінеральних добавок та інших компонентів, що використовуються у виробництві комбікормів. Завдяки цьому, менеджмент може точно визначити витрати на виробництво, вчасно реагувати на зміни в цінах на сировину та забезпечувати стабільність виробничого процесу.

Другий аспект, на який зосереджується програмне забезпечення - це контроль якості готової продукції. Воно дозволяє вести облік показників якості комбікормів на кожному етапі виробництва, від початкових сировинних компонентів до готової продукції. Такий контроль не лише допомагає уникнути виробничих дефектів та забруднень, а й забезпечує відповідність продукції всім стандартам якості.

Крім того, програмне забезпечення для ведення звітності на комбікормовому заводі може оптимізувати виробничі процеси. Завдяки аналізу даних про витрати матеріалів, робочий час обладнання та інші параметри виробництва, воно надає можливість ідентифікувати ефективні шляхи підвищення продуктивності та зниження витрат.

Можна зробити висновок, що розробка програмного забезпечення для ведення звітності на комбікормовому заводі є актуальним напрямом розвитку у сфері виробництва комбікормів. Це дозволяє підвищити ефективність виробництва, забезпечити контроль якості продукції та оптимізувати виробничі процеси та відкриває шлях до впровадження інноваційних технологій у виробництво, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та адаптації до сучасних вимог ринку. Для максимального успіху впровадження подібного програмного забезпечення необхідно не лише розробка та впровадження, але й навчання персоналу та постійна підтримка для забезпечення його ефективної роботи.

АНАЛІЗ СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК» НА РИНКУ УКРАЇНИ

Тимчук С. О., д.т.н., доцент; Качала І.О., бакалаврант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The analysis of «Smart House» systems on the market of Ukraine was carried out. Their shortcomings have been revealed. Recommendations are given on ways to improve the software of such systems.

Розумний будинок (Smart Home) — це система датчиків і техніки, об'єднаних в єдину систему і підтримує керування та налаштування зі смартфона, планшета, комп'ютера або вбудованої сенсорної панелі. Обов'язковим елементом Smart Home є центр керування, він підтримує зв'язок з іншими пристроями, отримує від них інформацію, яку потім передає власнику на мобільний додаток. Аналіз систем «Розумний будинок» на ринку України орієнтовано на виявлення їх недоліків.

1. Вітчизняна система Ajax. Недоліки: функціонування тільки з роботою центрального контролера (Hub), тобто відсутність автономності датчиків; немає власної камери відеоспостереження (але є можливість підключення стороннього обладнання); управління тільки через телефон, хоча це знімає необхідність встановлювати будь-які додаткові програми на ПК.

2. BroadLink. Виробник Китай. Недоліки: невелика дальність дії сигналу (до 50 м); відсутність резервного живлення хаба; пульт працює тільки на прийом сигналів.

3. Fibaro. Виробник Польща (розробка та реєстрація бренду - США). Недоліки: висока вартість обладнання (від 600\$); тільки професійний монтаж і настройка; обов'язкове підключення центрального контролера Fibaro Home Center до інтернету через LAN-кабель; неможливість функціонування без центрального хаба; відсутність резервного живлення хаба; обмежена дальність сигналу (до 50 м без перешкод, хоча ця проблема вирішувана); затримка Push-повідомлень; необхідність в обов'язковій установці програмного забезпечення на ПК, а також урізане мобільний додаток.

4. Orvibo. Виробник Китай. Недоліки: невелика зона дії сигналу (до 30 м); досить скромний набір пристроїв в базовій комплектації (тільки часткове охоплення багатокімнатної квартири або офісу); відсутність резервного живлення хаба на випадок відключення електроенергії; дротове підключення до Інтернету (для надійності роботи системи).

5. Xiaomi. Виробник Китай. Недоліки: зовсім маленька зона дії сигналу (до 10 м); скромний набір сенсорів і виконавчих пристроїв в базовому наборі; на різні датчики потрібно своє положення; відсутність резервного живлення хаба.

6. Apple HomeKit. Виробник Apple. Недоліки: є тільки пілотні зразки, функціонал ще не пройшов апробацію.

Всі проаналізовані системи мають схожі можливості. Виробники захищають програмне забезпечення своїх систем, тому удосконалити їх на алгоритмічно-програмному рівні неможливо. Для реалізації власних ідей щодо вдосконалення програмного забезпечення системи «Розумний будинок» раціонально скористатись відкритою платформою комплекта Arduino, програмною базою якого є мова C++.

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ НА ПЛАТФОРМІ ASP.NET CORE

Гриценко С.Д., асистент; Кирпач Д.І., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article discusses the advantages of developing online stores on the ASP.NET Core platform. The author highlights the key features of the technology, such as high performance, scalability, and security, which make it an attractive choice for the efficient development of reliable and fast online stores.

Інтернет-магазини стали важливою складовою електронної комерції, що забезпечує зручну та доступну платформу для покупців та продавців. Однак, успішна реалізація цих проектів вимагає від розробників використання потужних інструментів та технологій. Однією з таких технологій є ASP.NET Core, що надає широкі можливості для створення надійних та швидких веб-додатків.

ASP.NET Core - це відкрита високопродуктивна платформа, розроблена Microsoft, яка дозволяє розробляти веб-додатки для різних платформ, включаючи Windows, Linux та macOS. Вона є сучасною та гнучкою технологією, що дозволяє розробникам створювати потужні веб-застосунки з високою продуктивністю та безпекою.

Однією з основних переваг ASP.NET Core є його висока продуктивність. Платформа забезпечує ефективне використання ресурсів сервера, що дозволяє створювати швидкі та ефективні веб-додатки. Це особливо важливо для інтернет-магазинів, де швидкість завантаження сторінок та обробка запитів впливає на користувацький досвід та конверсію.

Ще однією перевагою є висока масштабованість ASP.NET Core. Платформа дозволяє ефективно масштабувати веб-додатки для відповіді на зростаючий обсяг трафіку без втрати продуктивності. Це дозволяє інтернет-магазинам безперебійно працювати навіть у періоди підвищеного попиту, таких як розпродажі чи святкові періоди.

Ще однією особливістю ASP.NET Core є його висока безпека, платформа має вбудовані засоби для захисту від різноманітних видів атак, таких як перехоплення сесій, ін'єкція коду та SQL-ін'єкції. Це дозволяє розробникам створювати інтернет-магазини, які залишаються захищеними від потенційних загроз безпеки.

Нарешті, ASP.NET Core має широку екосистему та підтримку від спільноти розробників. Це означає, що розробники можуть швидко знаходити відповіді на свої питання, вирішувати проблеми та вдосконалювати свої проекти, використовуючи доступні ресурси та бібліотеки.

Отже, розробка інтернет-магазинів на платформі ASP.NET Core має багато переваг. Від високої продуктивності до надійності та безпеки, ця технологія дозволяє розробникам створювати потужні та ефективні веб-додатки, які задовольняють потреби сучасного ринку електронної комерції.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ СПАЛЕННЯ БІОГАЗУ

Чуб І.М., доцент; Кікавський С.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article describes the properties and role of biogas in modern energy. And the importance of developing and researching systems for automated control of the biogas combustion process

У сучасному світі одним з найбільш актуальних та перспективних джерел відновлювальної енергії є біогаз. Актуальність його полягає у декількох ключових аспектах.

Біогаз є екологічно чистим джерелом енергії. В процесі його спалювання викидаються набагато менше парникових газів та інших шкідливих речовин порівняно з традиційними видами палива. А все тому, що він виробляється з органічних матеріалів, таких як біомаса, сільськогосподарські відходи, стічні води тощо.

Саме біогаз допомагає зменшити залежність від імпорتنих джерел енергії, таких як нафта чи вугілля. Він може бути вироблений на місцевих підприємствах або навіть на домогосподарствах, це дозволяє диверсифікувати енергетичну базу країни, що робить його економічно вигідним.

До того ж біогаз є відновлювальним джерелом енергії, оскільки він виробляється з відновлюваних джерел, таких як органічні відходи або рослинні біомаси. Це дозволяє зберігати природні ресурси та зменшити негативний вплив на довкілля.

На тлі зростаючих проблем зі змінами клімату та енергетикою, біогаз стає все більш важливим джерелом енергії, яке може сприяти розвитку сталого та екологічно-чистого енергетичного сектору.

Сьогоднішні технології дозволяють нам створювати системи автоматизованого управління, які можуть забезпечувати постійний моніторинг параметрів спалення біогазу та автоматично коригують режими роботи у відповідності до поточних умов.

Такі системи дозволяють зменшити викиди шкідливих речовин, оптимізувати споживання палива та максимально використовувати енергію, що вивільняється під час спалення біогазу.

Впровадження новітніх розробок у сфері автоматизованого управління спалення біогазу та проведення досліджень, дозволяє покращити ефективність енергетичного процесу та зменшити вплив на оточуюче середовище.

Саме такий підхід сприяє зниженню витрат на енергетичні потреби, зростанню конкурентоспроможності виробників енергії та сприяє створенню стабільного та сталого енергетичного майбутнього.

Таким чином, розробка та дослідження систем автоматизованого управління процесом спалення біогазу є важливим кроком у напрямку сталого розвитку енергетики та забезпечення ефективного використання відновлювальних джерел енергії.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОЧИЩЕННЯ НАФТОВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД МЕТОДОМ НАПІРНОЇ ФЛОТАЦІЇ

Чуб І.М., ст. викл.; Колодкін Д.А., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article describes the system of automated control of the process of cleaning oil-containing wastewater by the method of pressure flotation. Pressure flotation is an effective tool for ensuring the safety and purity of water resources around the world.

Промисловість постійно шукає ефективні методи очищення нафтовмісних стічних вод, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Одним із найефективніших є метод напірної флоатації, що дозволяє відділити нафту від води за допомогою повітряних бульбашок.

Актуальність застосування напірної флоатації для очищення стічних нафтовмісних вод стає все більш належною у зв'язку із постійно зростаючим обсягом виробництва нафтопродуктів та забрудненням навколишнього середовища. Напірна флоатація виявляється ефективним методом очищення цих стічних вод, оскільки вона дозволяє відокремлювати нафту та інші летючі речовини з води за допомогою повітряних бульбашок.

Застосування автоматизації у флоатаційних процесах також допомагає знизити вплив на довкілля, оскільки забезпечує точне дозування реагентів та оптимізацію енергоспоживання.

Загалом, автоматизація процесу флоатації стічної води є важливим кроком у напрямку сталого розвитку, який дозволяє підприємствам знизити витрати, покращити якість продукції та зменшити вплив на навколишнє середовище.

Система автоматизованого керування спрощує процес очищення, забезпечуючи точне регулювання параметрів та моніторинг в реальному часі.

Автоматизована система дозволяє оптимізувати використання хімічних реагентів та енергії, що зменшує витрати та покращує економічні показники процесу очищення. Моніторинг якості води і контроль параметрів реагування забезпечують високу ефективність системи і покращують рівень очищення.

Автоматизація дозволяє швидко реагувати на зміни у складі стічних вод та оптимізувати роботу устаткування для досягнення оптимальних результатів.

Ця система допомагає підприємствам відповідати нормативам щодо викидів та забруднення довкілля, збільшуючи їхню екологічну відповідальність.

Використання автоматизованого керування зменшує ризик людських помилок та забезпечує постійну ефективність процесу.

Застосування автоматизованого керування в процесі очищення нафтовмісних стічних вод дозволяє підприємствам ефективно впоратися з екологічними викликами і забезпечити сталість та ефективність своєї діяльності.

БІЗНЕС-АНАЛІЗ ПРОЕКТУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ

Демченко К. В., к.т.н, доцент; Трунова І. М., к.т.н., доцент;
Ладжинський І. В., магістрант, ДБТУ, м. Харків, Україна
yayaska31@gmail.com, trunova_iryana@btu.kharkov.ua, ilaladyzinskij08@gmail.com

An example of the application of engineering management is given. The stages of business analysis of the automated system project for control of quality of the distribution networks maintenance are defined.

Інженерний менеджмент має значну роль у подоланні розриву між інженерною діяльністю та організаційними цілями. Це можливість ефективного управління бізнес-операціями, маючи досвід у технічній галузі. Діаграма Венна на рисунку 1 демонструє перетин полів, що утворюють інженерний менеджмент.



Рисунок 1 - Перетин полів, що утворюють інженерний менеджмент

Одним з інструментів інженерного менеджменту є бізнес-аналіз інженерних проектів. Так був зроблений бізнес-аналіз проекту автоматизованої системи контролю якості технічної експлуатації розподільних мереж, яка використовує великі масиви даних Операторів системи розподілу (ОСР) щодо технічного стану обладнання, рівня фінансування робіт тощо. Наприклад, аналізувалися бізнес-потреби замовників, що базуються насамперед, на аналізі вимог державних, контролюючих органів, менеджменту організацій, відповідальних за прийняття рішень (НКРЕКП, Держенергонагляд тощо). Цілями та очікуваним результатом від впровадження вказаної системи є побудова моделі пріоритетів об'єктів розподільних мереж для майбутньої реконструкції; створення узагальнених бюджетів реконструкції; створення єдиної бази даних технічних показників для використання в обґрунтуванні реконструкції об'єктів розподільних мереж; створення системи стимулювання досягнення кращих результатів технічної експлуатації підрозділів ОСР тощо. Була також позначена функціональна декомпозиція задач проекту, а саме – фази ініціації проекту, планування, виконання основних робіт проекту, контролю результатів та завершення проекту. Визначені основні складові процесів інсталяції та налаштування обладнання та програмного забезпечення, моніторингу та аналізу результатів, визначені основні інтерфейси системи контролю якості технічної експлуатації розподільних мереж. Виконаний загальний комплекс робіт в сфері бізнес-аналізу є надійним підґрунтям успішної реалізації проекту автоматизованої системи контролю якості технічної експлуатації розподільних мереж.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ

Чуб І.М., ст. викл.; Левченко М.Д., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The relevance of automated management of the bottled water preparation process becomes more important in the context of the growing demand for packaged water and the ever-increasing competition in the market.

Підготовка бутельованої води – надзвичайно важливий етап в її виробництві, оскільки вона повинна відповідати високим стандартам якості і безпеки для споживача.

Актуальність автоматизованого керування процесом підготовки бутельованої води стає важливішою в контексті зростаючого попиту на воду в упаковці та постійного збільшення конкуренції на ринку. В умовах посилення вимог до якості та безпеки продукції, виробники звертають увагу на ефективні технології управління процесом.

Автоматизоване управління процесами дозволяє підвищити продуктивність, знизити витрати та забезпечити сталість якості продукції. Точне дозування і контроль кожного етапу виробництва, моніторинг якості та безперервний аналіз даних дозволяють уникнути помилок та забезпечити відповідність всіх стандартів. Крім того, автоматизоване управління забезпечує швидке реагування на зміни в умовах виробництва, що дозволяє підприємствам ефективно адаптуватися до ринкових вимог та забезпечує їхню конкурентоспроможність. Таким чином, автоматизоване управління процесом підготовки бутельованої води стає важливим елементом для підтримки успішного та ефективного виробництва в умовах сучасного ринкового середовища.

Системи автоматизованого управління в цьому процесі дозволяють забезпечити точність і стабільність управління кожним етапом виробництва. Вони включають в себе автоматичне регулювання рівнів різних компонентів, контроль якості води та безперервний моніторинг усіх параметрів виробництва.

Точність дозування різних складових і компонентів води гарантує однорідність якості продукції на весь обсяг виробництва.

Системи автоматизованого управління дозволяють забезпечити дотримання всіх необхідних стандартів якості та безпеки виробництва бутельованої води. Вони також дозволяють зберігати дані про кожну партію виробленої води для подальшого аналізу та вдосконалення процесів виробництва.

Автоматизація зменшує залежність виробництва від людського фактору, що забезпечує стабільність і надійність процесу. Загалом, впровадження систем автоматизованого управління в процес підготовки бутельованої води є ключовим етапом у покращенні якості, ефективності та безпеки виробництва. Ці системи також дозволяють миттєво коригувати параметри для досягнення оптимальних результатів.

ІНДУСТРІЯ 4.0 ТА ЇЇ ВПЛИВ НА АПК

Пак А.В. к.т.н. доцент, Літвінчик С.В. магістрант
(ННІ «УПА» ХНУ ім. Каразіна).

The author describes several principles of the modern approach to management in the agricultural sector, which became possible due to «Industrial Revolution 4.0».

«Науково-технічна революція 4.0», за визначенням деяких авторів, характеризується злиттям технологій, що розмиває межі між фізичною, цифровою та біологічною сферами.

Сучасний розвиток інформаційних технологій, зниження вартості пристроїв обробки інформації та цифрових пристроїв, що виступають посередниками між фізичним (біологічним) світом і цифровою сферою (різноманітні датчики, приводи тощо), сприяють їх широкому розповсюдженню у всіх галузях господарства, зокрема у агропромисловому комплексі. Спостерігається перехід кількості у якість: виникнення, свого роду, синергії систем управління. Це дозволяє досягати ще більших врожаїв, збільшувати поголів'я птиці, значно прискорити вивід нових комерційних сортів рослин, які мають наперед задані якості тощо. Адже забезпечення їжею більш 8 млрд. людей на планеті вже неможливо із «традиційним» підходом до господарювання в АПК. Впровадження надсучасних інформаційних систем в АПК стало можливо завдяки наступним чотирьом факторам.

Сучасні датчики. Можливість зчитувати та цифрувати майже усі можливі контрольовані параметри в АПК: так, наприклад, для ґрунту це ступінь та спектр освітлення, вологість, хімічний склад тощо; для рослин: колір, габарити, розмір та кількість плодів, хімічний склад газів довкола рослин тощо; для птиці: датчики руху, ваги, кольору, хімічний аналіз газів, рідин тощо.

Складні системи обробки інформації. Сучасні обчислювальні потужності дозволяють в реальному часі змінювати алгоритми, та обирати оптимальні дії для досягнення тієї чи іншої мети. З недавніх часів ще й з використанням ШІ.

Цифрові приводи. Можливість створення роботизованих ліній виробництва та їх елементів. Наприклад: опираючись на дані датчика концентрації азоту в ґрунті система може «відправити» дрон на поле, який розприскує добриво, або від даних датчиків руху птиці автоматично додавати деякі «елементи» у ланцюг годування і т.і.

Інформаційна інтеграція з суміжними системами. Системи на виробництві інтегруються із системами замовлення витратних матеріалів, виклику обслуговуючого персоналу, системи контролю опалення та освітлення, навіть до фінансових систем. Таким чином утворюються системи зі складним зворотнім зв'язком, які в процесі обробки поточної інформації можуть досить точно прогнозувати наперед кількість витратних матеріалів та кількість врожаю (підвищення поголів'я), а, таким чином, і вартість та бути джерелом даних для інших надсистем. На думку автора, «Індустрія 4.0» дозволяє максимально зменшити участь людини в АПК. Різноманітні синергетичні явища, які ми спостерігаємо сьогодні, у майбутньому можуть значно змінити способи господарювання, зокрема в АПК.

ЕКСПРЕС РОЗРОБКА WEB ДОДАТКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ GORILLA/MUX

Чуб І.М., ст. викл.; Микитенко А.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article describes the development of a REST-oriented API service that focuses on the advantages of the Gorilla/MUX library and the Go programming language in terms of development speed and solution productivity.

Ефективна розробка веб-додатків стає все більш важливою в сучасному світі. Одним з потужних інструментів для швидкої розробки є Gorilla/Mux, легка і ефективна бібліотека для маршрутизації HTTP-запитів в середовищі Go.

Gorilla/Mux дозволяє швидко створювати веб-додатки за допомогою зручного API та розширених можливостей маршрутизації. Ця бібліотека забезпечує ряд важливих функцій, таких як маршрутизація по шаблону URL, обробка middleware і вбудована підтримка маршрутизації з параметрами.

Застосування Gorilla/Mux дозволяє значно скоротити час розробки веб-додатків, прискорити їх впровадження та зробити процес більш ефективним. Завдяки великій кількості документації та прикладів, початок роботи з Gorilla/Mux стає простим та зрозумілим навіть для новачків.

Використання Gorilla/Mux дозволяє розробникам швидко створювати API, веб-сайти та інші веб-додатки з високою ефективністю та надійністю. Бібліотека Gorilla/Mux активно підтримується спільнотою розробників, що забезпечує постійне оновлення та вдосконалення її функціоналу.

Застосування Gorilla/Mux дозволить швидко створити веб-додаток зі сучасним інтерфейсом та оптимізованою архітектурою.

Ця бібліотека підходить для будь-яких веб-додатків, від невеликих проектів до великих масштабних систем. Gorilla/Mux дозволяє розробникам легко налаштовувати різні типи маршрутів.

Використання Gorilla/Mux спрощує управління статусами HTTP-відповідей та обробку помилок. Бібліотека підтримує обробку статичних файлів, що робить розробку веб-додатків з наданням статичного контенту ще простішою.

Gorilla/Mux забезпечує високу продуктивність та швидкість обробки HTTP-запитів, що робить його ідеальним вибором для високонавантажених систем.

Розробка веб-додатків з використанням Gorilla/Mux дозволяє зосередитися на функціональності додатку, замість вирішення технічних деталей маршрутизації HTTP-запитів.

Узагальнюючи, Gorilla/Mux є потужним інструментом для швидкої та ефективної розробки веб-додатків у середовищі Go. Його простий використання, багатий функціонал та активна спільнота розробників роблять його важливим компонентом для будь-якого проекту веб-розробки.

ПОРТАЛ COURSERA INC. ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ КІБЕРБЕЗПЕКИ

Чалий І.В., к.т.н., доцент,

Міхальова К.М., студентка, (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Many cybersecurity professionals believe that self-education in this field is important in the training of specialists. The resources of the Coursera portal can contribute well to this.

Важливою складовою підготовки з кібербезпеки є самостійна робота студентів. Класичні методи (есе, реферати, презентації) доповнюються використанням онлайн-ресурсів для самостійного вивчення дисциплін. Цей підхід готує студентів до спеціальності 125 – Кібербезпека та захист інформації та дає базові знання з кібербезпеки студентам інших факультетів ДБТУ.

Серед численних можливостей для самоосвіти з кібербезпеки нашу увагу привернув відомий портал Coursera, який пропонує на сьогодні більш ніж 5800 курсів, сертифікацій та програм від всесвітньо відомих університетів.

Портал має розвинену систему підбору курсів. Зазвичай вони надаються англійською мовою, але багато з них мають автоматичний переклад. На запит "information security Ukrainian" з доступом до курсів на українській мові було отримано 454 посилання на різні ресурси, що надаються різними установами. На наш погляд не всі вони відносяться безпосередньо до царини кібербезпеки, але серед них є багато дуже цікавих. Але за допомогою фільтра "Навички" можна вибрати саме те, що Вам потрібно.

Деякі з них (наприклад курс "Кібербезпека для усіх" від University of Maryland) повністю безкоштовні, а деякі платні. Якщо Ви не можете дозволити собі плату, Ви можете прослухати його безкоштовно але наприкінці не зможете отримати відповідний сертифікат. Передбачена можливість для слухачів звернутися, за потреби, за фінансовою допомогою, але цей момент ми не досліджували.

По кожному з запропонованих курсів надається докладна інформація по його змісту, термінам проходження, авторам курсу тощо. Для безкоштовного курсу "Кібербезпека для усіх" пропонується 6 модулів зручно розподілених на 6 тижнів навчання:

1. Визначення кібербезпеки, безпеки та політики кібербезпеки.
2. Еволюція Інтернету.
3. Глобальна телекомунікаційна архітектура та управління.
4. Діючі особи загроз та їх мотиви.
5. Процес злому.
6. Кінцеві ефекти - прямі та непрямі.

Як з'ясувалося, після проходження, тематика курсу розрахована на осіб, які тільки починають свій шлях в цій галузі. Вона чудово поглиблює та доповнює матеріал дисципліни "Вступ до фаху кібербезпеки" для спеціальності 125.

Висновки. Багато фахівців з кібербезпеки вважає, що самоосвіта в цій галузі має важливе значення при підготовці фахівців. Ресурси порталу Coursera можуть цьому добре посприяти.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ ПРИБОРІВ ІОТ

Гриценко С.Д., асистент; Несварливий А.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

Research in the field of remote monitoring of IoT devices plays a crucial role in advancing the efficiency, security, and scalability of IoT systems, focusing on algorithm optimization, data security, AI-based management systems, scalability, economic and social impacts, and standardization efforts.

У сучасному цифровому світі, де Інтернет речей (ІоТ) стає все більш розповсюдженим, важливість віддаленого моніторингу пристроїв зростає. Це особливо актуально в контексті підтримки підприємств, які мають значну кількість підключених пристроїв. Дослідження в галузі систем для віддаленого моніторингу є критичним для забезпечення надійності, безпеки та ефективності цих систем.

Передусім, дослідження в галузі віддаленого моніторингу ІоТ спрямовані на вдосконалення засобів збору, передачі та аналізу даних. Одним із ключових аспектів є розробка ефективних алгоритмів для забезпечення безперебійного збору даних з різних джерел. Дослідники вивчають способи оптимізації цих алгоритмів для забезпечення мінімального споживання енергії та максимальної продуктивності.

Крім того, важливим аспектом є безпека даних у системах ІоТ. Дослідники активно працюють над розробкою та вдосконаленням методів шифрування та аутентифікації, щоб захистити дані від несанкціонованого доступу. Це особливо важливо у віддалених системах, де даними може керувати велика кількість пристроїв, розташованих у різних місцях.

Помітною частиною досліджень є розробка систем моніторингу та управління, які базуються на штучному інтелекті та машинному навчанні. Ці системи можуть автоматично виявляти аномалії в роботі пристроїв та надавати рекомендації з їх усунення. Вони дозволяють підприємствам ефективно використовувати дані, зібрані від пристроїв ІоТ, для прийняття швидких та обґрунтованих рішень.

Значна увага в дослідженнях також приділяється аспектам масштабованості та витривалості систем ІоТ. Оскільки кількість підключених пристроїв може значно зростати з часом, важливо розробляти системи, які можуть ефективно працювати при великому обсязі даних та навантаженні.

Нарешті, важливим аспектом є стандартизація та взаємодія між різними системами ІоТ. Дослідження у цьому напрямку спрямовані на створення загальних протоколів комунікації та інтерфейсів, які дозволять різним пристроям спілкуватися та взаємодіяти між собою без перешкод.

Узагальнюючи, дослідження в галузі систем віддаленого моніторингу пристроїв ІоТ відіграють критичну роль у розвитку цієї технологічної галузі. Вони сприяють покращенню ефективності, безпеки та масштабованості систем ІоТ, що відкриває великі можливості для застосування ІоТ у різних галузях.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ КОРМІВ

Демченко К.В., доцент; Петріченко Б.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, yayaska31@btu.kharkiv.ua)

This article introduces an automated control system designed for the feed grinding process, aimed at optimizing production operations and enhancing efficiency. It explores the integration of advanced management technologies to automate the feed grinding process, aiming to improve product quality and reduce resource consumption.

В сучасному сільському господарстві автоматизація процесу подрібнення кормів відіграє важливу роль у забезпеченні ефективного виробництва кормів для тварин. Автоматизована система керування дозволяє здійснювати процес подрібнення кормів з високою точністю і ефективністю. Така система може автоматично регулювати рівень подрібнення в залежності від типу корму і вимог виробництва. Завдяки автоматизованому керуванню можливе швидке реагування на зміни в процесі подрібнення, що дозволяє уникнути перекосів у складі корму. Оптимальний рівень подрібнення забезпечує однорідність корму та підвищує його засвоюваність тваринами. Автоматизована система керування може бути інтегрована з іншими агротехнічними системами для комплексного керування виробничим процесом.

Застосування такої системи дозволяє зменшити людську працю і підвищити продуктивність виробництва кормів. Інтелектуальні алгоритми керування дозволяють оптимізувати витрати енергії та ресурсів при подрібненні кормів. Системи моніторингу та діагностики дозволяють вчасно виявляти потенційні проблеми і уникнути аварійних ситуацій

Автоматизоване керування процесом подрібнення кормів забезпечує стабільну якість кормових сумішей. Дана система може бути легко адаптована до різних типів подрібнювального обладнання та потреб конкретного господарства.

Розвиток таких систем сприяє підвищенню конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств. Інтеграція системи автоматизованого керування дозволяє забезпечити більш гнучкий та ефективний виробничий процес. Впровадження автоматизованого керування підвищує точність і швидкість реакції на зміни в умовах виробництва. Застосування передових технологій у системі керування допомагає забезпечити мінімальний рівень відходів та збереження ресурсів. Інтеграція системи автоматизованого керування дозволяє ефективно використовувати різноманітні сировинні матеріали для виробництва кормів.

Забезпечення надійності та стабільності процесу подрібнення кормів є одним із ключових завдань автоматизованої системи керування. Моніторинг параметрів процесу подрібнення дозволяє вчасно виявляти та усувати несправності обладнання.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ МАШИННОГО БАЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

Гриценко С.Д., асистент; Пивовар О.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The research in machine vision systems for automated object identification represents a pivotal advancement in technology, leveraging deep learning algorithms to detect and classify objects from images or videos, with ongoing efforts focused on enhancing accuracy and adaptability to diverse conditions.

Впровадження систем машинного бачення в останні десятиліття стало ключовим напрямом розвитку широкого спектру технологій. Однією з головних областей застосування цих систем є автоматизована ідентифікація об'єктів, що має значення в різних сферах, від медицини до промисловості. Дослідження в цьому напрямку зосереджені на розробці та вдосконаленні алгоритмів, які дозволяють комп'ютерним системам розпізнавати, класифікувати та відстежувати об'єкти в зображеннях або відео.

Зростання потужності обчислювальних систем, а також розвиток технік навчання глибоких нейронних мереж, зокрема з використанням звичайних та згорткових нейронних мереж, призвели до значних досягнень в цій галузі. Однією з головних переваг машинного бачення є здатність до автоматичного вивчення ознак об'єктів, що дозволяє знижувати залежність від ручного введення характеристик та параметрів. Це особливо важливо у випадках, коли об'єкти мають складні структури або відмінності, що важко виражаються за допомогою традиційних методів.

Одним із ключових етапів дослідження є розробка алгоритмів виявлення об'єктів. Вони дозволяють системі автоматично виділяти області інтересу на зображеннях та відео, що стає основою для подальшого аналізу та ідентифікації. Досягнення в цьому напрямку дозволили створити системи, які здатні працювати з великим обсягом даних та робити це з високою швидкістю та точністю.

Однак, варто зазначити, що розробка систем машинного бачення для автоматизованої ідентифікації об'єктів має свої виклики. Один з них - це необхідність великої кількості анотованих даних для навчання моделей, що може бути ресурсномістким процесом. Крім того, системи машинного бачення можуть виявляти певні обмеження в розпізнаванні об'єктів у складних умовах, таких як низька освітленість або змінність перспективи.

Напрямки подальших досліджень у цій області включають вдосконалення алгоритмів для роботи з обмеженими даними, розробку моделей, стійких до зміни умов, а також пошук нових методів для автоматизованої адаптації систем до різних сценаріїв використання.

Загалом, дослідження систем машинного бачення для автоматизованої ідентифікації об'єктів мають великий потенціал для вдосконалення та автоматизації багатьох сфер життя, від промисловості до медицини, забезпечуючи швидке та ефективно вирішення завдань, що раніше вимагали значних людських ресурсів та часу.

УДК 629.01:005.591.1:330.3

**РОБОТОТЕХНІЧНЕ КОНСТРУЮВАННЯ НА ГРОМАДСЬКИХ
ЗАСАДАХ: ШЛЯХ ДО ІННОВАЦІЙ ТА ВІДКРИТОГО РОЗВИТКУ**

Валентина Мельник, кандидат економічних наук, доцент,

Віктор Підгорний, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Robotic design on a public basis opens up new perspectives for innovation and development. This approach makes it possible to attract diverse talents and resources to create socially meaningful and efficient robots and systems. At the same time, it promotes the development of open technologies and public initiatives, which is important for the development of society and the solution of modern challenges.

Робототехніка – це сфера, що постійно розвивається, здійснюючи великий вплив на всі аспекти життя. У зв'язку з цим, питання робототехнічного конструювання на громадських засадах набуває все більшого значення. Цей підхід відкриває нові можливості для співпраці між професіоналами, аматорами, активістами та іншими учасниками суспільства для створення інноваційних та соціально значущих роботів та систем.

Робототехнічне конструювання на громадських засадах в останні десятиліття набуло значного розвитку, особливо в рамках світової спільноти мейкерів, інженерів, дослідників, студентів та громадських організацій. Цей підхід до розроблення роботів базується на принципах відкритості, співпраці та доступності, що сприяє створенню інноваційних та соціально значущих технологій.

Однією з найвідоміших платформ для робототехнічного конструювання на громадських засадах є Arduino. Arduino – це відкрита платформа для створення простих і складних електронних пристроїв, яка здобула популярність у світі громадського конструювання. За допомогою Arduino та супутніх компонентів можна створювати різноманітні роботи та автоматизовані системи, починаючи від найпростіших пристроїв для освітлення до складних роботів для досліджень та промислових застосувань.

Ще однією важливою ініціативою є група проєктів DIY (зроби сам), таких як Instructables і Hackaday, де спільнота розміщує й обмінюється інструкціями та ідеями створення різноманітних роботів. Ці платформи сприяють відкритому обміну знань та досвіду, що стимулює розвиток громадського конструювання.

Крім того, існують спеціалізовані громадські організації, такі як Open Robotics та OpenAI, які працюють над розробленням відкритих та доступних інструментів для робототехнічного конструювання. Наприклад, Open Robotics розробляє відкрите програмне забезпечення для роботів під назвою ROS (Robot Operating System), що сприяє створенню складних роботів та досліджень у галузі робототехніки.

Також слід відзначити значний вплив громадських лабораторій (fab labs) та інноваційних центрів, де спільноти можуть взаємодіяти та співпрацювати

над різними проєктами. Ці спільноти забезпечують доступ до різноманітних інструментів та технологій, що дозволяє розвивати креативність та інновації у галузі робототехніки.

Світова практика робототехнічного конструювання на громадських засадах свідчить про потужний потенціал спільнот та громадян у створенні інноваційних та соціально значущих роботів та систем. Цей підхід сприяє відкритому обміну знаннями, розвитку співпраці та створенню технологій, що відповідають потребам суспільства. Інновації у галузі робототехніки на громадських засадах можуть відігравати ключову роль у розв'язанні викликів сучасності та створенні позитивного впливу на світове співтовариство.

Перш за все, варто зазначити, що робототехніка на громадських засадах сприяє демократизації інновацій. Замість того, щоб бути виключно в руках великих корпорацій або державних установ, розроблення та виробництво роботів можуть відбуватися на базі спільнот та громадських організацій. Це відкриває двері для більшого різноманіття інновацій та дозволяє враховувати потреби різних соціальних груп.

Робототехнічне конструювання на громадських засадах сприяє залученню різноманітних талановитих людей з різних сфер. Воно стимулює співпрацю між інженерами, програмістами, дизайнерами, соціологами та іншими фахівцями для створення комплексних та інтегрованих рішень. Такий підхід дозволяє враховувати різноманітні аспекти, такі як соціальна відповідальність, етика та вплив на середовище.

Більше того, робототехнічне конструювання на громадських засадах сприяє розвитку відкритих технологій та вільного обміну знаннями та інформацією. Це означає, що результати досліджень, розробок та інновацій стають більш доступними та використовуваними для широкого загалу, що збільшує можливості для поширення інновацій та впливу на суспільство.

Робототехнічне конструювання на громадських засадах можна розглядати в аспекті сприяння розвитку спільнот та місцевих ініціатив. Воно створює умови для активного участі громадян у процесі створення та розвитку технологій, що відповідають потребам їхніх власних спільнот та місцевих середовищ.

Загалом робототехнічне конструювання на громадських засадах відкриває нові перспективи для інновацій та розвитку. Цей підхід дозволяє залучити різноманітні таланти та ресурси для створення соціально значущих та ефективних роботів та систем. Водночас він сприяє розвитку відкритих технологій та громадських ініціатив, що має важливе значення для розвитку суспільства та вирішення сучасних викликів.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ЦЕМЕНТУ

Чуб І.М., ст. викл.; Пічка Д.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article describes the system of automated management of cement production. Cement production as an object of management is a complex dynamic system with a large number of interdependent processes. The goal is to develop an automated system for regulating the level of loading of mineral additives.

Цемент - один із основних будівельних матеріалів, який відіграє ключову роль у будівництві інфраструктури по всьому світу. Процес його виробництва має значну складність і потребує ретельного контролю кожного етапу. У зв'язку з цим виникає необхідність у ефективній системі управління виробництвом цементу, яка здатна оптимізувати процес та забезпечити високу якість кінцевого продукту.

Цементне виробництво як об'єкт управління є складною динамічною системою з великою кількістю взаємозалежних процесів. Автоматизація цементного заводу передбачає управління як основного технологічного процесу цементного виробництва, так і допоміжного обладнання – дозаторів, млинів, конвеєрів тощо.

Система автоматизованого управління у виробництві цементу представляє собою комплекс технологій, програмного забезпечення та обладнання, спрямованих на автоматизацію та контроль всіх процесів виробництва - від підготовки сировини до упаковки готової продукції. Вона включає в себе автоматичне регулювання параметрів виробництва, моніторинг обладнання, збір та аналіз даних, а також прийняття рішень на основі отриманої інформації.

Перевагами системи автоматизованого управління в виробництві цементу є підвищення ефективності виробництва. Автоматизація процесів дозволяє покращити виробничі показники за рахунок оптимізації часу, ресурсів та енергії. Це сприяє збільшенню продуктивності та зниженню витрат.

Також важливо при виготовленні цементу здійснювати контроль якості. Ця система автоматизованого управління забезпечує постійний моніторинг якості сировини, проміжних продуктів та кінцевого цементу. Це дозволяє вчасно виявляти та виправляти відхилення від стандартів якості, гарантуючи відповідність кінцевого продукту вимогам замовників та стандартам безпеки.

Система автоматизованого управління відіграє ключову роль у оптимізації виробництва цементу, забезпечуючи ефективність, якість та стабільність процесу. Її впровадження дозволяє підприємствам досягти конкурентних переваг на ринку, а також зменшити ризики та підвищити стійкість до змін зовнішнього середовища. Таким чином, інвестиції в розвиток систем автоматизованого управління є стратегічно важливими для сучасних виробників цементу.

АВТОМАТИЗАЦІЯ СУШАРОК СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Ребрун В.С., студент, Нечитайло Ю.А., к.т.н.

(ДБТУ, м. Харків, Україна) nechitaylo@btu.kharkov.ua

It is proposed to equip drying units with systems for automating the temperature regime of the drying unit. Systems for automatic control of fuel oil consumption, primary and secondary air, rarefaction and temperature in the furnace, temperature of gases in front of the drying drum, moisture content of the concentrate are included in them.

Зайва волога в сипучих матеріалах впливає на їхні фізичні та хімічні властивості. Сушіння скорочує час обробки матеріалу, зменшує витрати енергії на транспортування та переробку, запобігає різноманітним процесам руйнування та псування, зберігає постійну якість продукції, запобігає можливим дефектам. Сушіння сипучих матеріалів має широкий спектр застосування і є важливим етапом переробки різноманітних продуктів і сировини в сільському господарстві, переробці та зберіганні продуктів у харчовій промисловості, у виробництві добрив. на підприємствах будівельної індустрії тощо.

Це зумовлює актуальність проблеми комплексної автоматизації сушильного обладнання сільськогосподарської продукції, оптимального використання виробничого обладнання, забезпечення якості продукції, раціонального використання інгредієнтів, енергозбереження, зменшення впливу людського фактору, мінімізації відходів та підвищення продуктивності підприємства.

Принцип роботи напівавтоматичних сушильних установок полягає в тому, що оператор налаштовує виробничий процес на заздалегідь заданий оптимальний режим і контролює його хід. Недоліками такої системи є обмеженість інформації про відповідність вимогам технічного процесу, наприклад стан обладнання в режимі реального часу; неможливість безпосереднього втручання оператора в роботу обладнання з диспетчерської в разі аварійної ситуації; та відсутність системи оповіщення та сигналізації.

Пропонується оснащення таких установок системами автоматизації температурного режиму сушильного агрегату, що містить системи автоматичного керування витратами мазуту, первинного та вторинного повітря, розрідженням і температурою у топці, температурою газів перед сушильним барабаном, вологістю концентрату тощо. Програмований логічний контролер (ПЛК) системи управління виконує послідовне опитування датчика, посилаючи імпульс "запиту" на відповідний адаптер. ПЛК порівнює поточне значення параметра з налаштованим параметром, і, якщо воно не відповідає вимогам, генерується команда управління для автоматичного регулятора. Наприклад, зміна температури в контрольованій точці здійснюється шляхом увімкнення витяжного вентилятора. Інформація про роботу установки передається з комп'ютера на мнемосхему технічного засобу з елементом відображення і, при необхідності, на принтер. Таким чином підвищується якість керування технологічним процесом сушки сипучих матеріалів.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПАКУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ

Демченко К.В., доцент; Руделев С.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, yayaska31@btu.kharkiv.ua)

The study delves into the development and implementation of advanced automation technologies to optimize the performance and functionality of the packaging machine, offering insights into its potential impact on industrial packaging processes.

В сучасному світі прагнення до ефективності та швидкості виробництва привело до широкого застосування систем автоматизації у різних сферах промисловості. Серед них особливе місце посідає автоматизація процесів пакування, що є критичним етапом виробництва для забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції. Система автоматизації пакувального апарату представляє собою комплекс технологій та обладнання, спрямований на автоматизацію процесів фасування та упаковки продукції. Вона забезпечує не лише швидкість, але й високу точність у пакувальних операціях

Ці системи використовують різноманітні технічні рішення, включаючи роботизовані механізми, автоматизовані лінії пакування, системи вагового та об'ємного дозування, а також програмне забезпечення для управління процесом пакування. Однією з ключових переваг систем автоматизації пакувального апарату є можливість значного зниження витрат на робочу силу та виробничі витрати. Це досягається завдяки підвищенню швидкості та ефективності пакувальних процесів

Крім того, автоматизація пакувального процесу дозволяє забезпечити стабільність якості упаковки, що є важливим аспектом для збереження товарного вигляду продукції та задоволення вимог споживачів. Сучасні системи автоматизації також можуть включати функції контролю якості, які допомагають виявляти та усувати дефекти упаковки ще на стадії виробництва.

Використання інноваційних матеріалів у пакуванні разом із системами автоматизації дозволяє забезпечити максимальний захист продукції під час транспортування та зберігання. Застосування систем автоматизації у пакувальних лініях сприяє оптимізації виробничих процесів та підвищенню загальної продуктивності підприємства

Наприклад, вони можуть бути інтегровані з системами відстеження та маркування, що дозволяє забезпечити відповідність продукції стандартам безпеки та ідентифікувати її на ринку.

Додатковою перевагою автоматизованих пакувальних систем є їх екологічність, оскільки вони дозволяють зменшити використання упаковочних матеріалів та відходів

Висновок: система автоматизації пакувального апарату відіграє важливу роль у сучасній промисловості, забезпечуючи підвищення продуктивності, якості та ефективності виробничих процесів

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ МІКРОКЛІМАТОМ У СВИНАРНИКУ

Сичов О.С., бакалавр, Кроковний М.А., бакалавр, Панов А.О.
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)
e-mail: panovanton1994@gmail.com

The parameters of the system of automated control of the microclimate in the piggery were studied and the requirements for the construction of the control algorithm were introduced.

Мікроклімат має суттєвий вплив на ефективність виробництва свинини. Зміна складу і властивостей повітря в приміщеннях, може впливати на реакції організму. Фізіологічною особливістю свиней є відсутність потових залоз, тому навіть незначне підвищення температури у поросят порівняно зі стандартними значеннями є серйозним навантаженням на систему терморегуляції тварин і призводить до зниження (навіть повної втрати) апетиту і, як наслідок, тягне за собою збитки. З іншого боку, зниження температури, при якій утримуються тварини, призводить до надмірного споживання корму і, як наслідок, до збільшення вартості свинини. Тому для покращення здоров'я і підвищення продуктивності тварин, а також для захисту від багатьох хвороб потрібно враховувати зміни, що відбуваються у повітрі, їх вплив на організм та методику контролю й поліпшення умов повітряного середовища.

Температура приміщень для кнурів-плідників повинна становити в приміщенні – від 13 °С до 18 °С, для супоросних свиноматок – від 13 °С до 18 °С, для підсисних – від 18 °С до 22 °С, для ремонтного молодняку – від 18 °С до 22 °С, для відлучених поросят до 30 діб – від 24 °С до 30 °С, в 60 діб – 22 °С, для поросят на дорощуванні – від 15 °С до 20 °С, для відгодівельного молодняку в залежності від віку – від 12 °С до 20 °С.

При локальному обігріві поросят в 10 перший тиждень життя температура в лігві повинна бути 30 °С, у другий – 28 °С, в третій – 26 °С, в четвертий – 24 °С, в п'ятий – 24 °С. Природно, що такі параметри мікроклімату при справжніх цінах на енергоносії вимагають великих витрат, проте це найбільш сприятливі умови для життєдіяльності підсисних поросят.

Тому дослідження параметрів системи автоматизованого керування мікрокліматом у свинарнику є актуальною. Так як мікроклімат впливає, як на здоров'я свиней, так і на їх прирости і відтворювальні функції. Порушення системи мікроконтролю призводить до зниження рівня здоров'я свиней, їх чисельності та, відповідно, до зниження рентабельності господарств. Враховуючи технологічні умови повітря в тваринницьких приміщеннях (значна запиленість – до 3,5 мг/м³, вологість – 40-70 %, наявність високої концентрації агресивних компонентів – аміаку 20-30 мг/м³, сірководню – 10- 15 мг/м³, вуглекислого газу – 0,2-0,35 %) і результати аналізу конструкцій систем нагріву і охолодження було виявлено, що за санітарно-гігієнічними та експлуатаційними показникам, високої енергетичної ефективності і низької вартості конструкції найбільш придатними для системи вентиляції є теплоутилізатори із додатковим нагрівом і адіабатичним охолодженням.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІСУМІШЕЙ

Скриннік В.І., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

The system of automated control of the process of preparing mixed feed was studied and the parameters for building the control algorithm were considered.

У народногосподарському комплексі України сільське господарство і його найважливіша галузь тваринництво, займає особливе місце, надаючи великий вплив, як на розвиток інших галузей народного господарства, так і в цілому на економіку країни. У підвищенні якості тваринницької продукції провідна роль належить організації інтенсивної системи кормо виробництва та сучасної індустрії кормів, включаючи виробництво різних балансуєчих добавок і біологічно активних речовин, що гарантують реальне забезпечення повноцінного годування всіх видів сільськогосподарських тварин, особливо необхідного в жорстких умовах промислової технології. Сучасний етап у розвитку однієї з важливих галузей сільського господарства – тваринництво характеризується швидким розвитком індустріальних технологій забезпечуючи повну механізацію та автоматизацію усіх процесів, стійкий ріст виробництва, високу якість продукції, а також зниження затрат праці і собівартості. Тому розробка автоматизованої системи є актуальна, так як зменшить людський фактор та збільшить якість роздачі комбісуміши тваринам.

Кормові суміші виробляються з компонентів, для яких, як правило, не встановлені жорсткі вимоги по показниках якості. Пшениця у комбікорм вводиться в межах 25-30%. Винятком є раціон для свиней (до 40-45%). Бажано пшеницю використовувати в комбікормах для поросят і телят. До складу комбікорму для птиці ячмінь (без плівки) вводять у кількості 25-50%, у раціон свиней і великої рогатої худоби він може складати до 70% від маси комбікорму. Гарні результати досягаються при згодовуванні тваринам комбікормів, із вмістом вівса у 25-30%. Жито в комбікорми для свиней вводять у кількості 25-30%. Для молодняку свиней і супоросних маток – 15-20%. У раціон птиці жито варто вводити з додаванням запобіжних заходів і в обмежених кількостях – 7-5%. Просо за поживною цінністю близьке до вівса. Норма введення проса у корми для ВРХ і свиней – 15-20%. Так як аналіз на основі сучасної науково-технічної літератури показав, що на існуючих лініях фактична продуктивність ліній переробки грубих кормів значно нижче проектної, якість обробки цих кормів через недосконалість технологічних ліній у багатьох випадках не відповідає вимогам, а технологічна надійність процесів дозування і змішування низька. Тому розробка алгоритму керування автоматизованою системою процесом приготування комбісумішей є актуальною, тому як за допомогою розробленого алгоритму можна з легкістю керувати та контролювати важливі параметри та показники приготування за нормами стандарту комбісуміш.

ПРО ДЕЯКІ МОЖЛИВОСТІ ПОРТАЛУ EDERA ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 281 «ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»

Чалий І.В., к.т.н., доцент, Средня Д.С., студентка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Independent work of students majoring in 281 "Public Management and Administration" in the form of self-education with the help of EdEra portal resources contributes to professional training.

Важливою складовою підготовки за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування» є самостійна робота студентів. Існує багато підходів до її організації, серед яких не аби яку популярність останнім часом набрало застосування різноманітних навчальних ресурсів Інтернет.

Серед численних можливостей для самоосвіти з 281 фаху ми розглянули відомий вітчизняний портал EdEra [<https://ed-era.com/>] (українська студія онлайн-освіти), яка пропонує на сьогодні 136 різноманітних освітніх проектів.

Портал має систему підбору курсів, яка викликає деякі питання стосовно своєї зручності. Найбільш цікаві курси для студентів 281 спеціальності знаходяться у рубриках "Громадянська освіта", "Антикорупція" та "Медіаграмотність". Якраз у останній знаходяться три курси, які привернули нашу увагу при вивченні фахової дисципліни "Електронний документообіг та захист інформації". Це "Very Verified: онлайн-курс з медіаграмотності", "Захист персональних даних" та "Захист персональних даних (поглиблений)".

Питанням захисту персональних даних зараз приділяється особлива увага. Як приклад, можна навести прийнятий нещодавно кодекс поведінки з обробки та захисту персональних даних в ЦНАП, особливо під час надання адміністративних послуг з оформлення біометричних паспортів. Про це також йдеться у Постанові Кабінету міністрів України від 11 серпня 2021 р. за № 864.

Перший загальний курс захисту персональних даних складається з 16 розділів, які охоплюють більшість загальних питань і розрахований на 6 годин.

Другий поглиблений курс позиціонується як спеціалізований курс для державних службовців та осіб, які працюють з персональними даними. Він теж розрахований на 6 годин та складається з 4 модулів на теми:

1. Вимоги і підстави до обробки персональних даних.
2. Доступ третіх осіб до персональних даних, власники та розпорядники.
3. Обробка персональних даних в установах.
4. Специфіка українського законодавства та Загальний регламент (ЄС) 2016/679 (GDPR).

Як з'ясувалося, після проходження, тематика курсу чудово поглиблює та доповнює матеріали дисципліни "Електронний документообіг та захист інформації" для спеціальності 281.

Висновки. Самостійна робота студентів за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування» у формі самоосвіти за допомогою Ресурсів порталу EdEra сприяє фаховій підготовці.

АВТОМАТИЗОВАНА ЗВАРЮВАЛЬНА УСТАНОВКА

Кузнєцов Ю.М., д.т.н., проф., Столярчук Д.П., магістрант
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Based on the research, a robotic complex for automated pipe welding using existing equipment is proposed.

Зварювальне виробництво є важливою складовою багатьох промислових галузей і має великий вплив на розвиток інфраструктури, будівництва, автомобілебудування, нафтогазової промисловості та інших секторів. Нижче наведені деякі світові тенденції і перспективи розвитку зварювального виробництва:

- зростання використання автоматизованих і роботизованих систем у зварювальному виробництві сприяє підвищенню продуктивності, точності та якості зварювальних робіт; поява нових матеріалів, таких як високоміцні сталі, легкі сплави, композити та інші, ставить нові виклики перед зварювальною промисловістю; зменшення викидів шкідливих речовин і забруднення довкілля з використанням лазерів, плазми та електронного пучка;

- використання цифрових технологій, таких як моделювання та симуляція процесів зварювання, моніторинг і керування параметрами зварювання, допомагає забезпечити більш точні і надійні результати;

- в сучасному світі все частіше зустрічаються унікальні конструкції, такі як складні металеві споруди, супертанкери, мости високої пролітної здатності тощо. Забезпечення безпеки та надійності цих конструкцій вимагає використання передових методів зварювання та технологій перевірки якості.

Загалом, зварювальне виробництво розвивається в напрямку використання автоматизованих та роботизованих систем, нових матеріалів, цифрових технологій та підвищення кваліфікації робітників. Враховуючи зростання уваги до екологічних питань та вимоги до стандартів якості, можна очікувати подальше вдосконалення технологій та методів зварювання для забезпечення сталого та ефективного виробництва. Роботизоване зварювання є методом автоматичного зварювання, який використовує програмовані роботи замість людей на виробництві. Цей вид зварювання особливо популярний на підприємствах, де потрібно організувати масштабне конвеєрне виробництво.

Існує велика кількість різних типів зварювальних робіт, оскільки кожен виробник намагається оснастити їх спеціальними функціями. Конкуренція між виробниками зварювальних робіт є дуже високою, оскільки це витратне устаткування, яке встановлюється на тривалий період. Тому виробники стараються додавати до своїх робіт якомога більше корисних функцій.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗАВДАННЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ REST-ОРІЄНТОВАНОГО ВЕБ-СЕРВІСУ

Чернецький А.С., асистент; Тимофієнко Д.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article describes the development of a mobile application for task management using a REST-oriented web service. It focuses on the advantages of this approach and the importance of the user interface.

Розробка мобільного додатку для ефективного управління завданнями стає необхідністю в умовах сучасного підприємницького середовища, де швидкість, точність та зручність виконання робочих завдань визначають успішність бізнесу. Одним із перспективних підходів є використання REST-орієнтованого веб-сервісу як основи для взаємодії між мобільним додатком та серверною частиною системи.

REST є архітектурним стилем, що базується на принципах стандартного HTTP-протоколу. Його основні переваги включають простоту і легкість використання, що робить його ідеальним вибором для побудови веб-сервісів. У контексті розробки мобільного додатку для управління завданнями, REST дозволяє забезпечити зручний доступ до функціональності, що охоплює управління завданнями, через стандартні HTTP-запити.

Серверна частина системи, побудована на основі REST-орієнтованого веб-сервісу, використовує HTTP-методи (GET, POST, PUT, DELETE) для взаємодії з мобільним додатком. Наприклад, запит GET може бути використаний для отримання списку завдань користувача, POST - для створення нового завдання, PUT - для оновлення існуючого завдання, а DELETE - для видалення завдання. Це дозволяє забезпечити консистентність та ефективність управління завданнями через мобільний додаток.

Однією з ключових переваг розробки мобільного додатку на основі REST-орієнтованого веб-сервісу є його масштабованість та гнучкість. REST дозволяє розширювати функціональність системи шляхом додавання нових ендпоінтів або ресурсів, не вносячи значних змін у існуючий код. Це робить систему більш модульною та простою в налаштованні під конкретні потреби користувачів.

Застосування REST також сприяє забезпеченню безпеки та захисту даних в мобільному додатку. Використання стандартних механізмів автентифікації та авторизації на основі токенів або сесій дозволяє контролювати доступ до ресурсів сервера та забезпечує конфіденційність інформації.

У підсумку, розробка мобільного додатку для управління завданнями з використанням REST-орієнтованого веб-сервісу відкриває широкі можливості для створення ефективною та зручною системи. Його застосування дозволяє забезпечити швидку та надійну взаємодію між мобільним додатком та серверною частиною, а також забезпечити безпеку та масштабованість системи.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ГОДУВАННЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН

Ткаченко К.А., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

The main and important parameters of the process of managing the automated pet feeding system were studied.

Автоматизована годівниця домашніх тварин передбачає собою контроль та закриття першочергової потреби у своєчасному годуванні. Сучасне життя власників домашніх тварин є динамічним і часом обмеженим. Оскільки власники можуть проводити за межами домівки достатньо велику кількість часу знаходячись на роботі, важливому виклику або відпусці, то постає питання у догляді за улюбленцями та дотриманням норм регулярного та збалансованого харчування, відсутність якого може привести до низки проблем зі здоров'ям, поведінкою та життєдіяльністю тварини. Вирішенням якого є система автоматизованої годівниці.

Така система передбачає собою багато функціональних можливостей, які полегшують утримання тварини та використання пристрою:

- розпізнавання та ідентифікація улюбленця, використовуючи камеру та відповідні алгоритми;
- встановлення індивідуальних параметрів враховуючи потреби та режим, які залежать від різних факторів, таких як: вага та розмір тварини, оскільки велика собака споживатиме більше за маленького kota; особливості породи, які можуть бути схильні до зайвої ваги або специфічних хвороб та інше;
- регулювання порцій та типу їжі залежно від персональних вимог;
- встановлення відповідного графіку, відповідного біоритмам тварини та бажанню господаря;
- віддалений доступ дає можливість легко контролювати процес та налаштовувати систему через гаджет, ноутбук або інший пристрій, за потреби використовуючи камеру спостереження та голосовий зв'язок для подачі команд або зниження стресу тварини. Зміни у розкладі чи оточені можуть бути стресовими для домашніх тварин. В такому випадку автоматизована годівниця дозволяє зберігати ритуали годування, навіть у відсутність власника. Це допомагає уникнути стресу, пов'язаного зі змінами у графіку. Таким чином створюючи спокійне середовище для тварин у відсутність людини.

Такою розумною системою можна керувати дистанційно, знаходячись на роботі, довгий час у подорожі або будь де ще і не хвилюватись за режим харчування улюбленця. Оскільки великий резервуар вміщує до 4-х літрів або близько 1,7 кг. типового сухого корму для собак та котів. У більшість таких виробів вмонтовані контролери та датчики, наприклад, датчик наповнення резервуару, датчик вологості, який дозволяє залишатися корму сухим і свіжим, а також захист від застрягання їжі, потрапляння лапок тварини у пристрій і т.п.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗДАЧІ КОРМІВ У КРОЛЯТНИКУ

Черв'як І.В., бакалавр, Панов А.О.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

e-mail: panovanton1994@gmail.com

Taking into account a number of aspects to ensure the optimal growth and health of rabbits during the development of an algorithm for managing the feed distribution process in the rabbitry was studied.

Аналізуючи процес роздачі кормів у кролятнику можна сказати що він є ключовим аспектом управління годівлею молодняка кролів. Він вимагає врахування ряду аспектів для забезпечення оптимального росту та здоров'я кролят. Забезпечення якісних кормів є важливою передумовою успішного вирощування кролят. Врахування вікових та фізіологічних потреб гарантує оптимальний розвиток. Правильне розміщення годівниці сприяє легкості доступу для кролят, що може позитивно позначитися на їхній активності та апетиті. Оптимальна частота годування визначається віком та потребами кролят. Регулярний графік годування допомагає підтримувати стійкий апетит та забезпечує належний ріст. Регулюючи кількість кормів у годівниці, можна уникнути переїдання або недоїдання. Це важливо для забезпечення збалансованого харчування та підтримки нормального фізіологічного розвитку. Спостереження за поведінкою кролят в процесі годування дозволяє виявляти будь-які проблеми та вчасно реагувати на них, забезпечуючи добробут та здоров'я тварин. Чистота годівниці та місця годування є важливою складовою для запобігання захворювань та забезпечення гігієнічних умов для кролят. Систематичний контроль за здоров'ям кролят допомагає вчасно виявляти можливі захворювання та приймати необхідні заходи. Адаптація раціону відповідно до вікових груп та зміна складу дозволяє підтримувати оптимальні умови годівлі для різних етапів росту кролят.

Тому розробка алгоритму керування процесу роздачі кормів є актуальною і полягає в наступному, алгоритм дозволяє забезпечити ефективну роботу роздавача кормів, забезпечуючи точну та регулярну подачу кормів у годівниці, що сприяє належному розвитку тварин і підтримує їхнє здоров'я. Використання алгоритму керування також підвищує надійність роботи системи, оскільки він ретельно регулює кожен етап процесу роздачі кормів, що дозволяє уникнути несправностей та збоїв у роботі обладнання. Крім того, завдяки алгоритму керування можливо оптимізувати використання ресурсів, зменшуючи витрати на корми та енергію, необхідну для роботи роздавача, що сприяє підвищенню ефективності та економічності господарства. Алгоритм керування також володіє гнучкістю, оскільки його можна легко адаптувати до змінних умов господарства та потреб тварин, що забезпечує гнучкість управління процесом роздачі кормів. Отже, застосування алгоритму керування в системі роздавача кормів РК-50 є ключовим для забезпечення ефективності, надійності та оптимального використання ресурсів у сільськогосподарському виробництві.

СЕКЦІЯ 10

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ,
КОНДИЦІОНУВАННЯ ТА ІНТЕГРОВАНІХ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ В
АПВПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ
СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Білий Д.В., аспірант; Попков М.М., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна, jimmykraun@ukr.net)

The technology of cryopreservation of biological materials is considered. The diagram of a cascade low-temperature refrigeration unit for freezing biological objects is shown.

Під час кріоконсервації біологічних об'єктів та підготовки їх до подальшого занурення в кріогенну речовину застосовують дво- або три- етапне заморожування об'єктів – спочатку за допомогою холодильної установки охолоджують повітрям до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, на другому етапі знижують температуру до $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$, завершують заморожування об'єкта шляхом занурення у рідкий азот.

Для підготовки біологічних матеріалів до глибокого заморожування при $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ в контрольованих умовах, все частіше використовуються допоміжні холодильні системи з повітряним охолодженням. Такі системи дозволяють одночасно працювати в двох низькотемпературних діапазонах, плавно знижуючи або швидко досягаючи заданої температури, використовуючи одну установку замість двох.

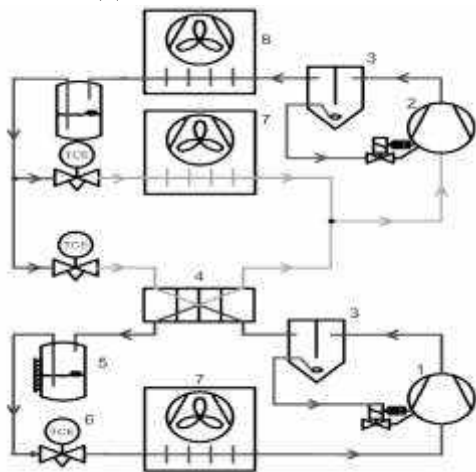


Рис. 1. Схема каскадної низькотемпературної холодильної установки

Використання каскадних низькотемпературних систем дозволяє за невеликих енергетичних витрат досягати температур нижче $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каскадна холодильна система складається з двох одноступінчастих холодильних установок, званих верхнім і нижнім щаблем каскаду: низькоступінчастого компресора, високоступінчастого компресора, маслорозподільника та системи повернення мастила, каскадного теплообмінника, рідинного ресивера, розширювального пристрою, випарника, газоохолоджувача. У каскадній системі на стороні з вищою температурою зазвичай використовуються фторвуглецеві холодоагенти (R134, R404, R23). На боці з нижчою температурою – природні холодоагенти (CO_2 , NH_3 тощо).

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ІЗ ПОЄДНАННЯМ ЗВОРОТНИХ ТА ПРЯМИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЦИКЛІВ

О.В. Петренко, к.т.н., доцентка; Деркач А.М., магістрант
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

One of the methods of increasing the efficiency of cooling systems using carbon dioxide as a working substance with a combination of reverse and forward energy cycles (ammonia–carbon dioxide) is considered.

На сьогодні одним із методів підвищення ефективності систем холодопостачання є використання діоксиду вуглецю, як робочої речовини, чому сприяють його добрі теплофізичні властивості: робота у широкому діапазоні температур (до -55°C та нижче); високе значення об'ємної холодопродуктивності; природне походження (компонент природного газу; найкращі екологічні показники (TEWI); не токсичний, не підтримує горіння; вибухонебезпечний; відсутня корозійна активність; не є електропровідним середовищем; діелектрична проникність дорівнює 1.

Основним трендом на даний час є використання систем із поєднанням зворотних та прямих енергетичних циклів (аміак–діоксид вуглецю), коли застосування діоксиду вуглецю у прямому циклі дозволяє використовувати його при низьких тисках для відведення теплоти від споживачів. Таке рішення сприяє зниженню місткості по аміаку та підвищенню безпеки систем але при цьому з'являються додаткові незворотні втрати у конденсаторі-випарнику.

Відомо, що енергетична ефективність схем холодопостачання значною мірою визначається досконалістю компресорного та конденсаторного обладнання. При використанні гвинтових компресорів рекомендуються схеми з економайзерами, а при використанні відцентрових компресорів – дво- чи трисекційне виконання із засобами оптимального адаптивного керування. За результатами чисельних досліджень, найбільш ефективними при вологості повітря більш 80 % є застосування конденсаторів – випарних та повітряних з попереднім зволоженням повітрям.

Необхідно відмітити й проблеми, які виникають в даних системах при проведенні де яких технологічних процесів (відтайка поверхні охолоджуючих приладів (повітряохолоджувачів), обігрів підлоги, підігрів води для технологічних потреб тощо). Для усунення вище згаданих проблем при проектуванні системи холодопостачання із використанням діоксиду вуглецю необхідно передбачити спеціальні додаткові групи компресорного теплонасосного обладнання, що може підвищити енергоспоживання та вартість системи. Більш раціональним є використання систем утилізації теплоти перегріву і конденсації аміаку з допомогою допоміжного вуглекислотного прямого циклу. В цьому випадку подача рідкого діоксиду вуглецю до генератора пари (утилізатора) може здійснюється за допомогою окремого насоса, що дозволить знизити рівень енергоспоживання. Енергетична ефективність установки в цьому випадку визначається головним чином рівнем енергоспоживання аміачного зворотного циклу.

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЙ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ АМІАЧНОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТУШОК ПТИЦІ

Жила В.І., к.т.н., професор; Деркач А.М., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The question of ensuring automatic control of an ammonia compressor station for cooling poultry carcasses was considered. The main functions of the automation system, which ensure optimal, long-term and reliable operation of the refrigeration equipment, have been determined.

Для забезпечення оптимальної, тривалої та надійної роботи аміачної компресорної станції в комплекті автоматизації передбачаємо такі функції:

1. Забезпечення захисту компресорних агрегатів від аварійних режимів роботи за допомогою промислового контролера і засобів автоматизації. Захист здійснюється за такими параметрами:

- тиск нагнітання;
- тиск на всмоктувальній лінії;
- тиск мастила.
- температура нагнітання;
- температура на всмоктувальній лінії;
- температура мастила;

2. Відключення всіх компресорних агрегатів при аварійно високому рівні аміаку в циркуляційному ресивері і проміжній посудині.

3. Вимкнення компресорних агрегатів при зупинці руху льодяної води.

4. Аварійне відключення електроживлення всього електрообладнання в машинно-апаратному відділенні компресорної при загазованості приміщення і одночасне включення аварійної, витяжної вентиляції і світлозвукової сигналізації.

5. Зниження пускових струмів управління двигуном компресорних агрегатів за допомогою пристрою плавного пуску.

6. Регулювання робочого рівня аміаку в циркуляційному ресивері і проміжній посудині.

7. Регулювання температури льодяної води в пластинчатому теплообміннику.

8. Регулювання тиску конденсації парів аміаку в конденсаторі шляхом змінення швидкості обертання двигуна вентиляторів за допомогою перетворювача частоти.

9. Регулювання рівня в баках льодяної і зворотної води та їх підживлення.

10. Включення витяжної вентиляції і світлозвукової сигналізації при аварійній загазованості машинно-апаратного відділення.

11. Захист насосів від «холостого ходу».

12. Світлова сигналізація роботи автоматики та електрообладнання. Виконання комплектом автоматизації передбачених функцій забезпечить оптимальну, тривалу та надійну роботу аміачної компресорної станції.

ВИКОРИСТАННЯ ЧИЛЛЕРІВ В СИСТЕМАХ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.В. Петренко, к.т.н., доцентка; Доленко О.С., магістрант
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The peculiarities of the use of chillers for the implementation of technological processes in the cooling and conditioning systems of the food and processing industry are considered. The main design features of the chiller-fan coil system are given.

Чиллер – це холодильні установки, призначені для охолодження рідкого середовища (вода, теплоносій, різноманітні технологічні рідини). В подальшому ця рідина за допомогою гідравлічних пристроїв циркулює по контуру, виконуючи різноманітні за призначенням і потужністю технологічні завдання.

На сьогодні чиллери дуже широко використовуються на підприємствах харчової та переробної промисловості, де необхідно підтримувати низькі температури для запобігання розвитку бактерій та збереження свіжості, текстури та органолептичних характеристик продукції (виробництво молочної продукції, морозива, напоїв, різних соусів, паст, кондитерських та хлібобулочних виробів тощо). Рідина, що охолоджується чиллером циркулює по контуру різноманітного технологічного обладнання і охолоджувальних оболонок танків та цистерн, забезпечуючи необхідну технологічну температуру продукту або швидке його охолодження.

Можливо також використання чиллерів для систем кондиціювання та опалення різноманітних за призначенням та потужністю. В цьому випадку чиллер працює у зв'язці з доводчиками різної потужності і типу, так званими фанкойлами.

Система чиллер-фанкойли має великі переваги перед традиційними спліт-або мультиспліт-системами саме для охолодження та опалення великих офісних, торгових чи інших будівель комерційного призначення з великою кількістю приміщень. Система дуже гнучка, оскільки дозволяє регулювати параметри повітря в кожному з приміщень індивідуально, при необхідності зменшувати або збільшувати кількість доводчиків, змінювати їх потужність, конфігурацію і навіть розміщення. Фанкойли підбираються для кожного приміщення індивідуально, в першу чергу виходячи з необхідної для його охолодження потужності, з особливостей дизайну даного приміщення. Чиллер розташований або в окремому приміщенні або на вулиці. Рідина від чиллера до доводчиків циркулює по трубах за допомогою гідровузла, який може бути як вбудованим в чиллер, так і окремо вмонтованим.

Діапазон потужності чиллерів, як промислового призначення, так і комерційного дуже широкий, в якості рідини може використовуватися як звичайна вода так і розчини антифризів, спиртів та гліколів, залежно від призначення і місцевості, де вони експлуатуються.

КОМБІНОВАНЕ ЗАМОРОЖУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ

О.В. Петренко, к.т.н., доцентка; Єрмоленко О.В., здобувачка
(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The innovative technology of low-temperature processing of food products, which combines the action of low temperatures and acoustic waves, is considered. The main advantages of acoustic freezing of food products in comparison with the traditional method of freezing are given.

Застосування низькотемпературних технологій у харчовій та переробній промисловості дозволяє вирішувати питання зберігання харчової продукції високої якості протягом тривалого часу. Заморожування харчових продуктів на сьогодні є найпрогресивнішим і найперспективнішим методом їх зберігання. Низькі температури широко використовуються при зберіганні кулінарних напівфабрикатів, м'ясної, рибної та плодоовочевої продукції. У оброблених методом швидкого заморожування продуктах краще зберігаються смакові якості та поживна цінність, що дає можливість використовувати їх у чистому вигляді, застосовувати для виробництва продуктів для дитячого та дієтичного харчування.

Одним з істотних недоліків процесу заморожування є утворення кристалів льоду, які за розміром більші за клітини продукту і тому ушкоджують харчові волокна. При регенерації такий продукт втрачає близько 20% маси, а при тривалому зберіганні дещо погіршуються його смакові та зовнішні якості. Наприклад, заморожені фрукти після 1,5 місяців зберігання покриваються льодяною кіркою і при подальшому приготуванні дуже швидко втрачають вологу.

Запобігти цьому можливо за допомогою інноваційної технології Acoustic Extra Freezing (AEF), що поєднує в собі дію низьких температур та акустичних хвиль. Суть технології AEF полягає у дії акустичних хвиль, які створюють усередині клітинної структури та у міжклітинному просторі мікроскопічні льодяні кристали, настільки дрібні, що непомітні неозброєному оку. Під впливом хвиль і низьких температур кристали збільшуються, заміщаючи воду, але при цьому не порушують структуру продукту, оскільки кристали не з'єднуються між собою навіть за тривалого зберігання.

Після дефростації продукти втрачають максимум 2% своєї ваги. За структурою, виглядом та смаком вони практично ідентичні свіжим. Окислення продукту знижується до 98% порівняно зі звичайним заморожуванням.

Технологія AEF реалізується за допомогою спеціальної системи, яка складається з акустичних блоків і процесора, керованих вбудованим програмним забезпеченням. Налаштування програм залежать від виду замороженого продукту – напівфабрикати, риба, овочі, м'ясо та ін.

Технологія AEF може бути вбудована в готове технологічне холодильне обладнання для заморожування харчової продукції, як в камери шокового заморожування так й в швидкоморозильні апарати (тунельного, стелажного, порційного, контактного або спірального типу).

ЗАСТОСУВАННЯ СПІРАЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ В ХОЛОДИЛЬНОМУ ОБЛАДНАННІ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ

Якушенко Є.М., к.т.н., доцент; Манжос М.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Application of spiral compressors in refrigeration equipment in the world and Ukraine.

Накопичені галузеві знання з холодильної техніки та технології забезпечили у XX столітті значний науково-технічний прогрес, що спричинив появу багатьох нових типів компресорного обладнання, у тому числі й спіральних компресорів.

Ідея спіралі відома людству понад 3 тис. років. Спіралі – це криві, що закручуються навколо точки на площині (спіраль на площинні), наприклад, архімедова спіраль, гіперболічна спіраль, логарифмічна спіраль, або навколо осі (просторова спіраль), наприклад, гвинтова лінія. Але технічно втілити ідею життя людство змогло лише до кінця XX століття.

На сучасному етапі, широкомасштабні дослідження ведуть все фірми-виробники компресорів для холодильної промисловості. Спіральні компресори успішно витримали випробування часом та активно почали витісняти інші типи (особливо поршневі) з ринку холодильного обладнання, лише за кілька років зайнявши домінуюче становище на ринку кондиціонування та теплових насосів. Вони з кожним роком знаходять все більше застосування в холодильній техніці та системах кондиціонування повітря. Це зумовлено тим, що вони більш надійні в експлуатації, містять на 40% менше деталей, ніж поршневі, виробляють менше шуму та мають більший ресурс експлуатації.

Спіральні компресори знайшли застосування у всіх основних системах повітряного кондиціонування, включаючи спліт та мультиспліт моделі, підлогові версії та в чилерах, руф-топах (дахових кондиціонерах) та теплових насосах. Типовим застосуванням є кондиціонування повітря в квартирах, на кораблях, фабриках і великих будівлях, а також на АТС, у процесах охолодження та на транспорті. Широко використовуються в компресорно-конденсаторних агрегатах, у системах «виносного холоду» супермаркетів, у промисловому холоді та в транспортних установках, включаючи контейнери. Кордони холодопродуктивності постійно збільшуються і нині наближаються до 200 кВт під час використання багатокомпресорної станції.

Широкі перспективи мають спіральні компресори у реструктуризованих об'єктах розподільчих холодильників, холодокомбінатів, овоче- та фруктосховищах. З переходом країни до ринкових відносин значно знизилася ефективність використання холодильних камер. Це викликано зростанням вантажообігу через короткострокове зберігання вантажів та недозавантаженість холодильних камер. Наприклад, на розподільчих холодильниках, що мають камери місткістю від 400 т і вище (90%), раніше використовувалося до 100% ємностей, нині у зв'язку з підвищенням вантажообігу та скороченням термінів зберігання — 25-40%.

ВИКОРИСТАННЯ СОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК НА ОБ'ЄКТАХ АПК В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Мартиненко О.Г., студент (НТУ «ХПІ» м. Харків, Україна); Черепньов І.А., к.т.н., доцент (ДБТУ м. Харків, Україна), i.cherepnev@btu.kharkov.ua; Вамболь С.О., д.т.н., професор (НТУ «ХПІ» м. Харків, Україна), sergvambol@gmail.com.

Considered the perspective of sorption refrigerating machines based on the energy of solar radiation for the storage of agricultural products. The possibility of use for medical purposes in emergency situations for the storage of vaccines and blood plasma was separately noted.

За даними Мінагрополітики, частка аграрного сектора у структурі ВВП до 2022 року була найвищою серед усіх галузей і становила 41 відсоток від загального експорту.

Дана обставина підвищує вимогу до умов зберігання овочів і фруктів і в тому числі до холодильних пристроїв. В даний час, в світі холодильні прилади що працюють в домашніх господарствах і в громадських об'єктах використовують 15% електроенергії від загальносвітowego споживання. З огляду на цю обставину в багатьох країнах проводяться науково-дослідні роботи з пошуку нових рішень в загальному тренді рекуперації енергії. В останні десятиліття спостерігається підвищення інтересу до сорбційних холодильних машин.

Зокрема, в огляді літератури проведеного польськими вченими одним з перспективних варіантів називається використання адсорбційних холодильних машин які використовують енергію сонячного випромінювання. До аналогічних висновків прийшли і їхні болгарські колеги, які запропонували кілька схем побудови холодильників для зберігання овочів і фруктів, оснащених сонячними панелями. Особливо було підкреслено, що в умовах надзвичайних ситуацій ці сховища можуть використовуватися як об'єкти подвійного призначення в тому числі і в медичних цілях.

Але на жаль, кількість сонячних годин протягом року на території України розподіляється вкрай нерівномірно: від 1700 до 2400. В результаті чого, сонячні панелі фактично не працюють на повну потужність. У середньому цей показник становить 50–60 % влітку та 10–15 % взимку. Враховуючи вищесказане, на нашу думку в при можливому порушенні сталого електропостачання в наслідок виникнення НС, слід використовувати два варіанти функціонування холодильних пристроїв:

- з використанням сонячних панелей, включаючи мініхолодильники для зберігання вакцин і плазми крові;
- з використанням тепла від згоряння відходів сільськогосподарського виробництва.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОРОЖУВАННЯ КУРЯЧИХ СУБПРОДУКТІВ

Потапов В.О., д.т.н., професор;
Мольський О.С., аспірант; Колеснік С.О., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Experimental studies of the process of freezing chicken offal products were carried out in the work. It was found that the best indicators for energy efficiency and quality of frozen chicken feet were obtained when placing the product on open pallets in one layer at an air temperature of -23°C and an air speed of 6 m/s, or a temperature of -35°C and a speed of 2 m/s.

Курячі лапки являються малоприбутковим продуктом для реалізації на Українському ринку. В окремих випадках його відносять до так званих боєнських відходів які підлягають утилізації в випарних котлах. Цей процес досі затратний (до 0.5 МВт/т). В свою чергу існують міжнародні ринки, зокрема північно-східної Азії та Китаю, на яких цей продукт має великий попит.

Більшість сучасних холодильних систем швидкого заморожування з примусовою циркуляцією повітря застосовують температури $-35\dots -40^{\circ}\text{C}$, що потребує дуже низьких температур випаровування $-42\dots -47^{\circ}\text{C}$. Такі температури викликають суттєві витрати електричної енергії та потребують застосування складного та коштовного холодильного обладнання.

В результаті експерименту встановлено, що найбільш впливовим фактором енерговитрат в процесі заморожування є активна циркуляція повітря через продукт на яку впливає товщина шару продукту.

Найкращий результат був досягнутий при розміщенні продукту на відкритих піддонах в один шар, при температурі повітря -23°C і швидкості повітря 6 м/с. Енерговитрати 1,05 кВт-година. Колір продукту природній світло- жовтий.

Наступний результат за якістю був досягнутий при розміщенні продукту на відкритих ящиках в один шар, при температурі -35°C і швидкості повітря 2 м/с. Енерговитрати 1,33 кВт-година. Колір продукту природній світло- жовтий.

У випадках, коли продукт розміщувався в ящиках або в декілька шарів, температура продукту -18°C не досягалася протягом 60 хвилин ані за температури повітря -23°C , ані за -35°C .

За тривалості процесу заморожування більше ніж півтори години колір шкіри продукту змінювався від рожевого до червоного, що не відповідає вимогам якості.

Визначено, що в середньому енергоспоживання холодильної системи на 32% вище за температури в камері -35°C ніж за температури в камері -23°C .

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ СУПЕРМАРКЕТА

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Преподобний Д.В., здобувач
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Supermarkets and other retail businesses often experience enormous difficulties associated with a lack of energy resources. The cost of some stores to connect additional electrical power amounts to hundreds of thousands of dollars, and sometimes it is simply impossible to obtain the missing kilowatts. The correct choice of commercial refrigeration equipment and basic components of the central refrigeration system helps to reduce the power of the supermarket electrical installation to acceptable values.

Енергозабезпечення супермаркетів із співвідношенням продовольчих та непродовольчих товарів 80% до 20 здійснюється з розрахунку 90–100 Вт на кожен квадратний метр загальної площі.

Першим етапом зниження електричної потужності холодильної техніки є кількісна оптимізація парку торговельного та складського обладнання, що споживає холод. У сучасному супермаркеті, що зазнає дефіциту енергопостачання, виправдано використовувати тільки енергоефективне торгове холодильне обладнання. Практика показує, що системи холодопостачання на основі централей, особливо в сателітному виконанні, коли на єдиній рамі монтується обладнання середньотемпературної та низькотемпературної станції, що підключається до одного загального конденсатора, найефективніше витрачають електроенергію на виробництво холоду порівняно з іншими способами холодопостачання торговельного обладнання – вбудованими та виносними агрегатами. Крім того, на підприємстві торгівлі відпадає необхідність встановлювати у торговельному залі потужну систему кондиціонування повітря, без якої не обійтись при використанні холодильного обладнання із вбудованими агрегатами.

Все це сприяє суттєвому зниженню потужності енергоприймальних пристроїв магазину. Можливостей зниження електричної потужності централей без зменшення їх холодопродуктивності існує безліч. У жодному разі не претендуючи на повноту спектра технічних рішень, відзначимо лише деякі з них, найбільш очевидні для потенційного замовника, що дозволяють досягти зниження електричної потужності холодильної установки на 5–35%: централі супермаркету підключені до вискоелефективних повітряних конденсаторів дахового виконання; теплота конденсації холодильного агента використовується для нагрівання води. Зниження споживаної централлю електричної потужності залежить не тільки від компресорів, а й від конструкції та якості виконання інших компонентів. Тому рітейлери, які вміють рахувати гроші, всіма шляхами прагнуть знизити не лише електричну потужність холодильної техніки, а й її енергоспоживання.

Всі наведені способи зниження електричної потужності холодильного обладнання доцільно використовувати в комбінаціях, що дозволяють отримати максимальний економічний ефект.

СУЧАСНИЙ СТАН ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Єрмоленко О.В., здобувачка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The current state of the ice cream industry in wartime conditions is analyzed. Ways of increasing ice cream production and solving urgent problems facing ice cream manufacturers are considered.

Морозиво є одним з найпопулярніших десертів як у світі, так і в Україні, а виробництво та експорт цього товару з високою доданою вартістю може принести гарний дохід підприємцям. Розглянемо думки експертів, щоб розібратись зі станом галузі під час повномасштабної війни і виділити її основні тренди. Хоча морозиво і є сезонним продуктом, його споживають не тільки там, де є спека – в північних країнах ці ласощі люблять і їдять навіть більше, ніж у теплих широтах. Так, згідно з рейтингом видання World Maps, за кількістю споживання морозива в світі лідирує Нова Зеландія з показником 28,4 л на людину. Також високі показники споживання морозива в європейських країнах. В свою чергу, українці в середньому споживають за рік трохи більше 2 л морозива.

Головна проблема галузі – скорочення попиту через виїзд населення. На думку експертів, нарощувати виробництво морозива в Україні не є проблемою, все "впирається" в скорочення попиту на нього всередині країни через міграцію за кордон не менш ніж сім мільйонів українців. Крім того, люди стали менше витратити на солодощі. В Україні за час повномасштабної російської агресії не зафіксовано знищення або окупації крупних заводів галузі, тому українські оператори готові нарощувати виробництво морозива одразу після повернення попиту на нього.

Ринок морозива складно оцінювати в цифрах, так як з початком повномасштабного російського вторгнення було призупинено публікацію статистичної інформації по всім категоріям морозива. За оцінками "Інфагро", опосередковано про об'єми падіння ринку можна судити по скороченню промислового споживання сирого молока для подальшої переробки – за 2022 рік воно скоротилось на 28%. Примітно, що на цей показник вплинули наступні фактори – міграція населення та тимчасова окупація частини території країни призвели до скорочення індустріального ринку молока на 20%, тоді як інші 8% падіння спровокував ріст інфляції і фактори зниження купівельної спроможності. Аналітики зазначають, що у виробників морозива відсутні якісь серйозні специфічні проблеми, в порівнянні з іншими галузями українського агропромислового комплексу.

Аварійні відключення електроенергії через російські ракетні обстріли не так сильно вплинули на виробників морозива – цій галузі допоміг фактор сезонності. Завдяки сезонному скороченню виробництва морозива, коли українська енергосистема знаходилась під найжорсткішими обстрілами росіян, заводи змогли дещо зекономити на виробничих процесах та роботі холодильного обладнання. Крім того, виробники морозива, як і вся молочна галузь України, відчула на собі позитивний вплив поступового повернення українців з-за кордону, це дозволило виробникам працювати більш-менш стабільно.

ТЕХНОЛОГІЯ РЕГУЛЬОВАНОГО ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА, ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ФРУКТОСХОВИЩА

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Скоромний Є.Л., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The essence of storage technologies in a regulated gas environment is explained. The types of technologies of the regulated gas environment are given and the features of each technology are considered.

Зберігання в регульованому газовому середовищі (РГС) є технологією, яка дозволяє значно збільшити тривалість зберігання продукції і зберегти її якість. Суть технології зберігання в РГС полягає у створенні середовища зберігання з певними характеристиками, які враховують: температурний режим зберігання; відносну вологість повітря; склад атмосфери в камері зберігання, зокрема, вміст у ній кисню і вуглекислого газу. Зниження вмісту кисню при зберіганні фруктів і овочів впливає на наступні фактори: зниження інтенсивності дихання; зменшення окислення; уповільнення дозрівання; збільшення тривалості зберігання; затримка розпаду хлорофілу; зниження ступеня утворення етилену. Камери для зберігання в РГС повинні забезпечувати підвищену непроницність газу, що досягається застосуванням спеціальних матеріалів для будівництва й обробки поверхні камер, а також установкою герметичних дверей спеціального виконання.

Для створення газового середовища та зберігання плодів у регульованому середовищі застосовуються такі технології:

- RCA (Rapid Controlled Atmosphere) – технологія швидкого зниження концентрації кисню;
- ILOS (Initial Low Oxygen Stress) – надшвидке зниження рівня кисню в камері за короткий проміжок часу;
- LECA (Low Ethylene Controlled Atmosphere) – технологія зниження рівня етилену в камері;
- DCA (Dynamic Controlled Atmosphere) – динамічна регульована атмосфера;
- CO₂ shock treatment – технологія шокової обробки вуглекислим газом, з підвищенням (до 30%) вмістом CO₂.

Існує кілька способів зберігання плодів у регульованому газовому середовищі: у холодильних камерах з РГС; у полімерних плівках; у поліетиленових контейнерах з дифузійними вставками. Зберігання плодів у камерах з РГС здійснюється при температурі 0...+4°C і відносній вологості повітря 90...95%. Вміст CO₂ і кисню в атмосфері камери перевіряється і регулюється газоаналізаторами. Після досягнення необхідної концентрації CO₂ камери переводяться на заданий газовий режим, при цьому надлишок CO₂ видаляється, а вміст кисню продовжують знижувати до необхідного рівня. Необхідна газова суміш CO₂ і кисню в камері встановлюється через 3...4 тижні після закриття камери. Тривалість холодильного зберігання різних плодів залежно від газового складу середовища.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА МОРОЗИВА В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Семенюк Д.П., к.т.н., доцент; Толмачов О.В., здобувач
(ДБТУ, м. Харків, Україна).

Ice cream production in Ukraine may have prospects, as ice cream consumption is popular among Ukrainians, especially in summer, and its popularity among tourists and foreign visitors is also increasing. The peculiarities of ice cream production in Ukraine during the war are considered.

Загалом, виробництво морозива в Україні може мати перспективи, якщо виробники будуть уважно вивчати споживчий попит, вдосконалювати свої продукти та ефективно використовувати ресурси для розвитку бізнесу. Війна може відігравати значну роль у впливі на перспективи виробництва морозива в Україні з кількох причин:

- економічна нестабільність;
- зміна підходів до бізнесу;
- зміни в ланцюгах постачання;
- зміни в споживчому попиті;
- експортні можливості.

У цілому, вплив війни на перспективи виробництва морозива в Україні може бути складним і залежатиме від багатьох факторів, включаючи тривалість конфлікту, економічні наслідки та зміни в споживчому попиті. Вихід з даного становища вимагає комплексного підходу і ретельного аналізу ситуації. Ось деякі можливі стратегії, які можуть допомогти українським виробникам морозива адаптуватися до умов війни:

1. Диверсифікація ринків. Замість залежності від одного ринку, виробники морозива можуть розглядати можливості для розширення експорту на інші ринки, де війна не має такого великого впливу на бізнес.
2. Оптимізація ланцюгів постачання. Зменшення залежності від постачальників, які можуть бути вразливими у часи війни, шляхом пошуку альтернативних джерел сировини та інших ресурсів.
3. Реагування на зміни в споживчому попиті. Аналіз змін у споживчому попиті та виготовлення продуктів, які краще відповідають новим умовам.
4. Ефективне управління витратами. Ретельне планування та контроль витрат можуть допомогти зменшити негативний вплив економічної нестабільності.
5. Інновації та маркетинг. Інвестування у нові продукти, упаковку та маркетингові стратегії можуть допомогти відрізнити продукцію від конкурентів і збільшити попит на неї.
6. Підтримка від держави. Залучення державних підтримок та стимулів для підтримки малого та середнього бізнесу у складних умовах.
7. Фокус на якості і безпеці. Постійне прагнення до високої якості продукції та дотримання вимог щодо безпеки можуть допомогти зберегти лояльність клієнтів навіть у складних умовах.

АНАЛІЗ РИНКУ ХОЛОДНОГО ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Жила В.І., к.т.н., професор; Халін Д.В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

In the work, the objects providing cold storage of products were analyzed, the reasons for restraining the development of the cold storage market of fruit and vegetable products in Ukraine were established, and the ways of solving them were proposed.

Постановка задачі, аналіз останніх досліджень та публікацій. Ринок холодильних складів в Україні розвинений недостатньо, що має свою специфіку. Аудиторія, що зацікавлена в розвитку представлена компаніями різних галузей харчової промисловості та сільського господарства, тому будівництво об'єктів з типовими параметрами ускладнено. У зв'язку з цим, переважно, здійснюється проектування «під потреби замовника».

Мета досліджень. Визначити шляхи розвитку ринку холодного зберігання плодоовочевої продукції в Україні.

Основні матеріали досліджень. На сьогоднішній день, основним фактором, що стримує попит на будівництво холодильних складів в Україні є висока вартість їх обладнання, а також витрати на інженерне забезпечення та експлуатацію. Особливий недолік в інвестуванні відчуває аграрний сектор, який має потребу в масштабних холодильних об'єктах для довгострокового зберігання плодоовочевої продукції. Затребуваність холодильних складів по температурному режиму демонструють такі показники:

- більшість компаній (57,4%), включаючи оптових постачальників, логістичних операторів, сільгоспвиробників, роздрібні торговельні мережі - мають широкий асортимент продукції і тому їм потрібні універсальні склади з діапазоном температур 0...-18°C.
- Тільки екстремальні температурні режими (нижче -25°C) потрібні лише 25,2% компаній.
- Решта 17,4% компаній орієнтовані на діапазон 0...+ 14°C.

На українському ринку переважає комплексна пропозиція щодо оснащення холодильних камер, складів промислового, торгового і технологічного сектора. У сегменті холодильних овоче- та фруктосховищ послуги пропонують вітчизняні та європейські компанії.

Пропозиція європейських компаній стосується, переважно, внутрішнього оснащення холодильних складів і спрямована на якість обладнання і індивідуальний підхід, але стримується високою вартістю робіт.

Найбільш економічно вигідним як для постачальників холодильного обладнання, так і для його споживачів, є здійснення збірки в Україні систем охолодження із закордонних комплектуючих. Якість вітчизняного складання цілком задовільна, в той же час це дозволяє виробникам істотно знизити митні збори і транспортні витрати, а споживачам придбати обладнання за нижчою ціною, ніж коштує імпортна техніка, і в більш короткі терміни.

СЕКЦІЯ 11

ДЕРЕВООБРОБКА ТА ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНОЇ СУШКИ ДЕРЕВЕНИ

Бабак О.О., студент,
Автухов А.К., д.т.н., професор, науковий керівник
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper examines the technology of vacuum drying wood in Ukraine.

Технологія вакуумної сушки під тиском була винайдена в 1964 році. Сьогодні у світі працює більше 600 сушарок цього типу.

Вакуумна прес-сушарка складається із сталеві нержавіючої камери, яка усередині повністю герметична. Верх камери закритий еластичним гумовим покриттям в металевій рамці.

При вакуумно-діелектричному способі сушки нагрів матеріалу до 45 - 50°C здійснюється за рахунок енергії високочастотного електромагнітного поля при постійному вакуумі. Деревина знаходиться в середовищі майже чистої пари малого тиску, завдяки чому процес відбувається при малому перепаді вологості після товщини сортиментів і незначної внутрішньої напруги.

Тривалість сушки в цьому випадку зменшується в 10 - 12 разів. Проте вартість при такому способі досить велика через дорожнечу і складність устаткування і великих енерговитрат. І з досвіду експлуатації вакуумно-діелектричних камер виходить, що доки не вдалося досягти хорошої якості сушки : матеріал із-за нерівномірності електромагнітного поля мав дуже великий розкид кінцевої вологості.

Оскільки температура кипіння води у вакуумі нижча, ніж при атмосферному тиску, то, створюючи вакуум глибиною 0,9 кг/см², температуру сушарного агента знижують до 40- 45°C. Таким чином, можна вести інтенсивний і, в той же час, низькотемпературний процес сушки при повному збереженні природних властивостей деревини. Якщо сушити при постійному неглибокому вакуумі (0,2 кг/ см²) і одночасному конвективному нагріві, то це дає також хорошу якість. Тривалість процесу при цьому не зменшується, а відповідає конвективній сушці. Собівартість сушки в три рази менше за рахунок використання теплоти конденсації випарованої води і застосування низьких температур сушарного агента.

Вищенаведене свідчить про те, що розробка технологій і обладнання для вакуумної сушки деревини є актуальним завданням.

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ СУШІННЯ ДУБОВИХ ЗАГОТОВОК В КАМЕРАХ «KATRES»

Коробко Р.М.

Науковий керівник – доктор технічних наук, проф. Пінчевська О.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

The article presents the results of experimental research of process of drying of workpieces in convective drying chamber of the Czech firm "Katres" are located at the enterprise "Yuro Lambert".

Якщо деревина висушена не якісно, то негативні наслідки некоректно проведеного процесу можуть проявитись у готовому виробі у вигляді розстрікування або жолоблення. Після того, як деревину розпиляли, її потрібно висушити до певної кінцевої вологості, надати деревині необхідних фізичних властивостей для подальшої механічної обробки. Після проходження сушильного процесу пиломатеріал повинен не втратити свою первинну якість (тобто не мати нових тріщин, жолоблення), яка в результаті появи нових властивостей під впливом сушіння повинна покращитися.

Для проведення експериментальних досліджень процесу сушіння заготовок та визначення категорії якості сушіння було вибрано конвективні сушильні камери чеської фірми «Katres» розташовані на підприємстві «Юро Ламбер», яке спеціалізується тільки на сушінні обрізних дубових дощок, що використовуються у столярному та меблевому виробництві. Залежно від призначення пиломатеріалів, встановлено три категорії якості сушіння, які передбачають доведення вологості пилопродукції до заданої кінцевої вологості, що відповідає умовам експлуатації готових деревних виробів та технічним вимогам до них. При цьому повинні бути забезпечені механічна обробка та збирання деталей за ГОСТ 6449.1-82. Оскільки заготовки, які будуть використовуватися в столярному та меблевому виробництві, повинні відповідати II категорії якості сушіння, то їх кінцева вологість має дорівнювати $W_k=8\%$.

Визначення рівня якості сушіння дубових заготовок здійснювалося згідне вимог ДСТУ 4921:2008 «Пилопродукція. Оцінювання якості сушіння», де вказано порядок вибирання заготовок з пакетів пиломатеріалів, вивантажених з сушильної камери. Для проведеного дослідження було вибрано 200 зразків, при цьому з кожного пакету відбиралася кожна 11 заготовка, а першу заготовку визначали випадково. Оскільки партія заготовок складалась з 66 пакетів, то кількість пакетів, які вибирали, дорівнювала чотирьом. З кожного пакета для вимірювання вологості було відібрано по 50 заготовок. Вимірювання вологості здійснюються вологоміром в одній площині зразка на відстані 30 см з обох боків та по середині довжини зразка. Максимальне відхилення від визначеної вологості висушених заготовок становило $+2,16\%$, мінімальне значення – $2,64\%$. Розсіювання кінцевої вологості було таким $\pm 2 \sigma_{w_k} = 1,72\%$. Можна зробити висновок, що партія дубових заготовок не відповідає встановленій другій категорії, а відповідає лише третій категорії якості сушіння.

Для того, щоб покращити або підвищити категорію якості сушіння на цьому підприємстві потрібно збільшити термін сушіння, або змінити режим сушіння. При збільшенні терміну сушіння, вартість продукції зростає, що не є привабливим для підприємства.

ЯКІСНА ЛІСОНАСІННЕВА СИРОВИНА – ЗАПОРУКА ВІДРОДЖЕННЯ ЛІСОВИХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ

Можейко В.С., студент,
Автухов А.К., науковий керівник
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work looks at the nutritional renewal of forests in Ukraine.

Одним з основних завдань сучасного лісового господарства України є збільшення обсягів робіт з відтворення лісів.

Реалізація цього напрямку робіт потребує належного фінансового та матеріального забезпечення. В першу чергу виникає необхідність впровадження сучасних підходів і технологій для забезпечення лісокультурних робіт високоякісним насінням і стандартним садивним матеріалом. Адже саме це визначає не тільки успішність лісових культур на перших етапах їх розвитку, а й значною мірою продуктивність та біологічну стійкість майбутніх насаджень.

Порівнюючи методи і технології лісового насінництва, застосовувані в Україні та Європейських країнах, слід відмітити, що вони є похідними від лісової політики, принципів організації і ведення лісового господарства в цілому. Ринкові механізми, що діють у лісовому секторі більшості країн протягом багатьох десятиліть, з одного боку, сформували відношення до лісового насіння як до товару, що має високу ціну, а з іншого – як до біологічного об'єкта, який багато в чому визначає якість посадкового матеріалу, і в кінцевому підсумку, продуктивність насаджень.

Висока ціна насіння лісових порід посівного призначення і відносно висока рентабельність його виробництва стали головними чинниками, які зумовили формування в розвинених країнах Європи окремого сектору економіки, у якому існують крім державних приватні плантації та заводи, що здійснюють за контрактами з власниками лісів послуги з переробки лісонасінневої сировини.

Зрозуміло, що за високої вартості насіння лісовий господар украї зацікавлений у повному зборі врожаю лісонасінневої сировини об'єктів постійної бази і максимально можливого вилученню з неї насіння з дотриманням методів і технологій, що гарантують його високі посівні якості та придатність до тривалого зберігання.

Вищенаведене свідчить про те, що розробка технологій і обладнання для отримання якісної лісонасінневої сировини є актуальним завданням.

MILLING OF WOOD AS A MODERN APPROACH OF TECHNOLOGY IN CHINA

Yui Sin Tsyau, Scientific adviser – Ph. D., professor, Bai Datsi.
Nanjing University, China,

До двадцять першого століття. люди, здебільшого, не втратили ту природну і первісну любов до дерев як природних, живих і благородних матеріалів і процесів виробництва сучасності, ми окреслили нові аспекти підходу до формування утилітарних предметів побуту та меблів. . Фрезерування – це сучасний та ефективний процес, який дозволяє за короткий час вирішити багато складних завдань форматворчого дизайну, зокрема меблевої продукції в Китаї.

One such aspect is the milling and solid modeling - a modern and efficient process, which allows a short time to solve many complex problems in formative design, particularly furniture products in China.

Services in milling are usually conducted in the following areas:

- Art processing of wood for furniture production (simple and complex facades lining the furniture, exclusive furniture items with intricate carving), carved symbols, logos volume of wood and elements and interior elements, bas-reliefs, chandeliers, staircase, carved cornices, wooden sculptures.

- Finish exterior wooden houses (curly trim on the doors and windows with continuous thread, decorative items for decoration of wood. Due to the advancement in the field of electronics and technology design and manufacture of high-tech steel products and fast. This, in turn, makes it possible to implement virtually any design-idea.

As the scanning laser exposed prototype products, it can be made from almost any material (plaster, foam, clay sculpture, wood, MDF). Recently laser scanner is increasingly used in woodworking as a way of getting programs to complex products for milling machines. It is the creation of copies of handmade goods, vintage and antique items and their fragments, pieces of furniture with highly carved wooden panels, interior trim and more.

Thus, in China, at all stages of development and design of models work on products takes place at constant improvement relations between form and function, design and manufacturing technology. In this sense, modeling forms virtually no observable visual boundaries in the material world. His influence extends further into the area of the virtual.

Something about key-cutting machines: they are designed to replicate carvings on wood. Such machines have up to 16 working spindles. Among the China's leaders in the production of these machines can be called the company Lisao Bang, Taharata in China.

On many machines, prototyping scanning mode is provided by Matsushita Electric Company. Laser scanning device intended for scanning are already finished products in order to obtain a mathematical model for the copy milling of the product in different branches of China's industry.

Milling process of wood is relevant and recent years have increasingly used in the design of furniture design in China, Japan, South Korea and Vietnam.

СЕКЦІЯ 12
БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ
АПВ

RESEARCH OF POSSIBILITIES OF IMPACT ON THE IMMUNITY OF
BIOLOGICAL OBJECTS

O. Barisheva

Scientific supervisor - N. Polianova

State Biotechnological University, E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Розглянуто питання активації імунітету за допомогою біологічно активних точок.

In modern conditions of environmental pollution and the impact of climate change, the state of the body's immune system is very important. The experts in various fields of knowledge consider the immune system. Partial damage to cellular immunity and the immune system leads to a large number of diseases, including cancer and AIDS (acquired immunodeficiency syndrome).

Mechanisms of development of immunodeficiency states are the subject of research by the scientists. Research from leading countries is considering activating the immune system and strengthening it. Blood is most often used to determine immune status. Biologically active points can be considered to activate immunity.

Despite the fact that recently a large number of works have been devoted to the problems of EHF (high-frequency) reflexology, the mechanisms of functioning of biologically active points (BAP), including mechanisms of activation of immunity in EHF irradiation of BAP, are insufficiently studied. BAP has a complex biological structure, but it can be replaced by a simple equivalent circuit, which consists of an internal power supply, oscillatory circuit and active elements with negative resistance. Such active elements imitate the electrical properties of nerve endings.

Due to this, from an electrical point of view, BAP has all the necessary and sufficient conditions for the generation and reception of EHF radiation, which is confirmed by research. There are various mechanisms of immune defense. The immune response is related to the response of mast cells in a biological object. Most of them are in the connective tissues of the skin and mucous membranes of the body, and they are in direct contact with biologically active points. Mast cells are filled with many granules, which they release in case of threat of infection. The biologically active point can be considered as a cylindrical resonator. When the BAT is excited due to the action of EHF radiation in the range of 36 ... 70 GHz, acoustic oscillations occur in the piezoelectric layer of collagen. These vibrations affect mast cells and provide them with effective massage. Through a network of neurons, excitation is transmitted through the main channels of acupuncture to the cellular aggregations of lymphocytes responsible for immunity.

Thus, the effect of EHF radiation on the BAT of living organisms leads to the activation of immune defense mechanisms and improves the state of the body's immune system.

ПОТОКОВІ ЛІНІЇ В ЕЛЕВАТОРАХ

Василенко К. О.

Науковий керівник – д. т. н. Косуліна Н. Г.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: tte_nniekt@ukr.net

The classification of flow lines, advantages and shortcomings in the technological process is considered.

Потокові лінії класифікують за наступними ознаками: 1. У залежності від кількості найменувань виробів, закріплених за лінією (за структурою): однопредметні та багатопредметні; 2. За ступенем перервності процесу: безперервно-потоків та перервні; 3. За способом підтримання ритму: лінії з регламентованим ритмом та лінії з вільним ритмом. Після аналізу обсягу продукції, стану технологічного процесу і можливості його удосконалення вибирається певний вид потокової лінії і розраховуються основні її параметри: такт, ритм потоку, кількість робочих місць, швидкість руху конвеєра.

Потокові лінії можуть бути односторонні і двосторонні. Найвищою формою організації потокового виробництва є автоматичні потокові лінії – тобто сукупність розміщених у певній послідовності машин, які автоматично виконують всі технологічні операції з виготовлення продукції. Машини об'єднуються механізмами керування, автоматичними транспортними засобами, а функції робітника зводяться до спостереження за роботою машин.

СХЕМА ТЕХНОЛОГІЧНА ПОТОЧНОЇ ЛІНІЇ

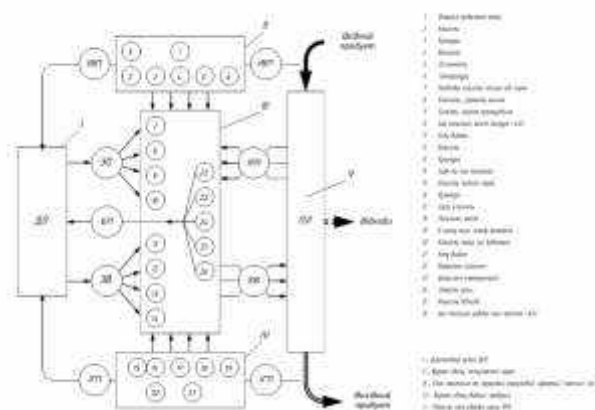
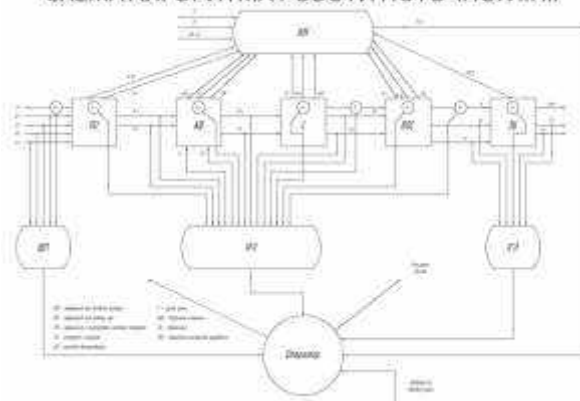


СХЕМА АЛГОРИТМА РОБОТИ ПОТОЧНОЇ ЛІНІЇ



Висновок. Потокове виробництво є базою для його комплексної автоматизації, тобто створення автоматизованих поточкових ліній і комплексів із використанням роботів. Однак, поряд з високою ефективністю поточковому виробництву властиві недоліки. В умовах частого зміни об'єктів виробництва в роботі потоків виникає ряд протиріч: між вузькою спеціалізацією робочих машин і необхідністю надати виробництву гнучкість, спроможність до перебудови; між жорстким розташуванням обладнання і необхідністю змінювати маршрути, послідовність операцій при виготовленні нових видів продукції. зміні послідовності технологічних маршрутів.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОПОСТОЧАННЯ НА ПРОДУКЦІЮ БОРОШНОМЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Воропаєв Ю. С.

Науковий керівник – д. т. н. Косуліна Н. Г.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: tte_nniekt@ukr.net

The ownership of cereals and boron-melt enterprises is examined.

На ринку борошномельної промисловості України домінують великі підприємства, які зайняли основну нішу ринку.

Питоме споживання електроенергії підприємствами, в залежності від прийнятої технології та рівня досконалості обладнання, коливається в діапазоні від 70 до 110 кВт·год/т виготовленої продукції. Отже, годинне споживання електроенергії такими підприємствами може перевищувати 2000 кВт, а відсутність електрики унеможлиблює виготовлення продукції.

В регіонах, де склалася більш складна ситуація в енергосистемі, фіксувалось зниження загальної продуктивності на 70% і більше від номінальної потужності підприємства. Крім того, представники підприємств повідомляли, що виникали ситуації, коли, навіть при наявності електропостачання, низька напруга в мережі не дозволяла запуснути обладнання через блокування системами автоматизації. В транспортному і технологічному обладнанні, що зупинилось під навантаженням, залишаються сировина, проміжні продукти і борошно. Повторний запуск обладнання із продуктом в середині в переважній більшості випадків неможливий. Відповідно, для відновлення нормальної роботи обладнання необхідна зачистка. При цьому сировина і проміжні продукти, видалені з обладнання, формують додаткові втрати, що впливають на собівартість готової продукції.

Найпростіший на сьогодні спосіб забезпечити автономне живлення – використання дизельних генераторів – для підприємства продуктивністю 600 тонн на добу потребує загальної потужності генераторів більше 3 МВт, а їх загальна вартість перевищуватиме 20 млн грн. Додавши вартість монтажних і налагоджувальних робіт а також вартість палива для роботи генераторів, отримуємо достатньо суттєву прибавку до собівартості готової продукції. При цьому окремі підприємства повідомили, що при поточному фінансовому стані не можуть собі дозволити навіть придбання генераторів.

Висновок. В цілому, енергокриза, має суттєвий вплив на роботу борошномельних підприємств. Найближчим часом питання забезпечення індивідуальними електростанціями енергоємних підприємств, що є критичними для продовольчої безпеки України, значно актуалізується і за допомогою міжнародних партнерів буде вирішено, і українське борошно та крупи будуть стабільно поставлятися, як на вітчизняний, так і на світовий ринок.

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ЛІНІЇ ПРИГОТУВАННЯ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ

Демковський О. Г.

Науковий керівник – д. т. н. Косуліна Н. Г.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: tte_nniect@ukr.net

The main developmental formulas that characterize the work of the flow line for soil preparation are given.

Під час проектування потокових ліній вихідним розрахунковим нормативом є такт, тобто інтервал часу між запуском і випуском двох суміжних виробів на лінії. Такт роботи лінії: $t_b = \frac{\Phi_0}{N_{зан}}$, хв, де Φ_0 – дійсний фонд часу роботи лінії

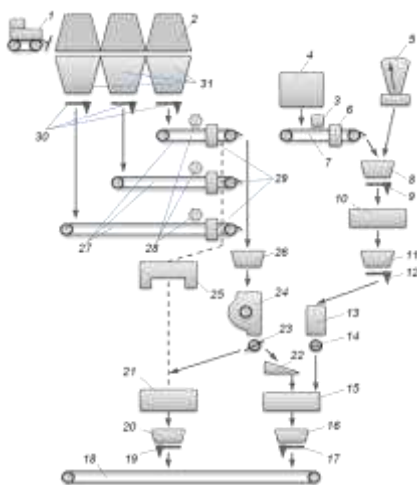
за певний розрахунковий період, хв.; $N_{зан}$ – програма запуску продукції за той самий період, шт. Програма запуску продукції визначається, як: $t_b = \frac{N_{вип} \cdot 100}{100 - \lambda}$,

шт., де $N_{вип}$ – програма випуску продукції, шт., λ – технологічні втрати, %.

Ритм потокової лінії: $R = t_b \cdot n_m$, хв, де n_m – кількість виробів у транспортній партії, шт. Розрахункова кількість робочих місць визначається за формулою:

$K_{np} = \frac{t_{умі}}{t_b}$, шт., де $t_{умі}$ – норма штучного часу на даній операції, хв. Коефіцієнт

завантаження лінії: $K_z = K_{уст.пр} / K_{уст.р}$, де $K_{уст.пр}$, $K_{уст.р}$ – прийнята кількість робочих місць та розрахункова. Швидкість руху конвеєра, яка встановлюється відповідно до такту чи ритму потокової лінії і розраховується за формулою: $V_k = l_0 / t_b$, м/хв., де l_0 – крок конвеєра (відстань між центрами двох суміжних робочих місць на конвеєрі, м). У випадку передачі виробів передавальними партіями швидкість руху конвеєра: $V_k = l_0 / R$, м/хв., де R – ритм конвеєра, хв.



1 – бульдозер; 2 – бурти; 3, 28 – магнітні колонки; 4 – склад тирси; 5 – лабораторні ваги; 6 – кухонні ваги; 7, 18 і 27 – стрічкові транспортери; 8, 11, 16, 20, 26 і 31 – бункера; 9, 12, 17, 19 і 30 – пористі дозатори; 10, 15 і 21 – змішувачі; 13 – завантажувальний шафа; 14 і 23 – клапани; 22 – сито; 24 – пальцева дробарка; 25 – пульт управління; 29 – автоматичні стрічкові ваги.

Висновок: Дані розрахункові формули характеризують роботу потокової лінії і є основними при проектуванні лінії приготування ґрунтів для вирощування розсади.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Денисов Б. Ю.

Науковий керівник – Сухін В. В.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. біомедичної інженерії та
теоретичної електротехніки, тел. (057) 712-42-32)

Email: tte_nniect@ukr.net

For long-term storage of fruits and vegetables it is necessary to use information electromagnetic radiation, which allows to increase the shelf life without significant changes in product quality.

З найбільш перспективних напрямків у розвитку нових технологій в агропромисловому комплексі й медицині є застосування інформаційних електромагнітних випромінювань сантиметрового й міліметрового діапазону довжин хвиль.

З наукових літературних джерел відомо, що проводяться дослідження впливу дії електромагнітного випромінювання з довжиною хвилі в сотні нанометрів на плоди, овочі, рослини й тварин. Обробка низькоінтенсивними випромінюваннями щільністю 0,5 Вт/м² на поверхні об'єкта що опромінюється скорочує втрати плодів, зберігає товарні якості й вміст антиоксидантів, збереженість плодів підвищується на 10-15% залежно від вихідної якості продукції. До цієї ж області відносяться розробки, що знайшли застосування для опромінення плодів і овочів перед закладкою на зберігання.

Основною причиною розвитку захворювань і зниження якості плодів є надмірне накопичення етилену всередині плодів і навколишньому середовищу. З усієї кількості отриманої продукції вимогам вищого і першого сортів задовольняють не більше 60% плодів. Проведений аналіз показав, що найважливішим фактором тривалого зберігання фруктів є рівень інтенсивності їх клітинного дихання. Цей окислювальний розпад органічних речовин супроводжується утворенням хімічно активних метаболітів і звільненням енергії, яка використовується клітинами для процесів життєдіяльності. Ефективна, недорога і доступна технологія зберігання плодів може бути здійснена за допомогою використання інформаційного електромагнітного випромінювання для знищення фізіологічних і грибкових хвороб і пригнічення синтезу етилену.

Аналіз взаємодії інформаційного ЕМП на клітинному рівні показує, що електромагнітне інформаційне випромінювання слід сприймати як найтонший інструмент майже безмежного впливу на біологічні процеси в живому організмі. Однак, бажані зміни властивостей біологічних об'єктів можуть бути отримані тільки при оптимальному поєднанні біотропних параметрів ЕМП, (частота випромінювання, щільність потоку потужності, експозиція та ін.) в АПК.

РЕДАГУВАННЯ ПРИНЦИПОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СХЕМ В РЕДАКТОРІ MICROSOFT WORD

Коршунов К.С., Науковий керівник – д. т. н. Косуліна Н. Г.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдвяна, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: k.s.korshunov@gmail.com

У здобувачів та викладачів, які працюють в редакторі Microsoft Word для оформлення технічної документації (навчальних посібників, статей, методичних вказівок), часто виникає необхідність в додаванні або редагуванні великої кількості невеликих принципів електричних схем оформлених згідно діючих стандартів. Використання спеціалізованих сторонніх застосунків при цьому має ряд незручностей, як наприклад, необхідність додаткового ліцензування (придбання) ПЗ, його інсталяція, перевантаженість зайвим функціоналом, неможливість в подальшому вносити зміни без наявності використаного ПЗ. В редакторі Microsoft Word існує власний функціонал для створення якісних векторних рисунків з можливістю повторного редагування. Основна проблема при його використанні – точки притягування примітивів (ліній) можуть не співпадати з точками виводів на графічних елементах. Так рис. з'єднання, транзистора може бути неякісним, або забиратиме значно більший час (на підтягування, вирівнювання та збереження ортогональності) ніж бажано (рис. 1).

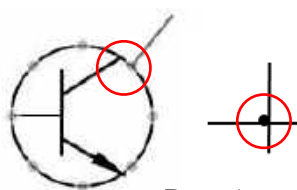


Рис. 1

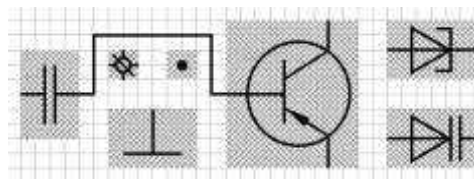


Рис. 2

Для вирішення даної проблеми та пришвидшення роботи з елементами принципів електричних схем нами запропоновано використовувати налаштовану сітку з кроком 2 мм і прозорі ортогональні прямокутники (канви) з геометричними розмірами більшими за графічні елементи та кратними кроку сітки. В границях канви по центру будується графічний елемент, а його виводи подовжуються до границь канви так, щоб співпадали з вузлами сітки (рис. 2 – канви позначені штрихуванням). Графічний елемент, канва та виводи групуються в один об'єкт. В налаштуваннях сітки активується прив'язка об'єктів до сітки та вимикається прив'язка до інших об'єктів. Тепер при переміщенні або обертанні елементів принципів електричних схем виводи будуть завжди закінчуватись в вузлах сітки, що значно спрощує виконання з'єднувальних ліній ортогонально, схема виглядає акуратно та її легко змінювати.

Висновок. В нових версіях Microsoft Word існує можливість завершення ліній напівкулею, що дозволяє якісно відтворювати вигляд з'єднання під різними кутами. Створивши таким чином один раз базу елементів ви з легкістю зможете в подальшому засобами Microsoft Word створювати та повторно редагувати принципові електричні схеми без зайвих застосунків.

КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА БІООБ'ЄКТ

Куропятнік С. В.

Науковий керівник – д. т. н., професор Шигимага В. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдяна, 19, каф. біомедичної інженерії та
теоретичної електротехніки, тел. (057) 712-42-32

Email: irina.boroday@btu.kharkov.ua

The choice of control criteria for assessing the dignity of the impact of physical factors on the biological object.

При дослідженні біологічних об'єктів важливе значення має вибір параметрів, що характеризують їх біологічне якість як показник стану об'єкта в даний час. Таких параметрів для різних об'єктів як рослинного, так і тваринного світу досить багато, і кожен з них з певним ступенем вірогідності може характеризувати морфо-функціональний стан біологічного матеріалу.

Рослини і організми тварин - носії великого різноманіття джерел інформації, що відбиває їх складну багатофункціональну структуру. Взаємодія ЕМП з біологічними системами призводить до фізичних і біологічних перетворень. До параметрів, які характеризують стан біологічного об'єкта при впливі ЕМП, слід віднести зміни: температури, електричного імпедансу, різниці біопотенціалів, діелектричної проникності, біомагнітних полів, газообміну з навколишнім середовищем, інтенсивності процесів випаровування і споживання вологи рослинами, пігментації рослин.

При порівняльній оцінці гідності методів засобів контролю впливу фізичних факторів на біооб'єкт повинен бути обраний певний критерій. В якості критеріїв можуть виступати - інформативність, експресному, доступність і трудомісткість методу оцінки. У багатьох випадках особливий інтерес представляють методи, що дають можливість гранично скоротити час виявлення дії фізичного фактора на біооб'єкт.

Однак в цьому випадку необхідно взяти до уваги ту обставину, що адаптаційні можливості живого організму можуть нейтралізувати виявлений ефект, у зв'язку з чим тимчасову дію зовнішнього фактора не позначиться на життєві функції організму. Ступінь значущості будь-якого методу оцінки дії фізичного фактора на біооб'єкт може істотно змінюватися від того, в якій фазі розвитку він знаходиться.

Порівняльна оцінка методів, про які йтиметься, повинна також здійснюватися з урахуванням того, чи носить фізичний вплив енергетичний або інформаційний характер. При оцінці методів досліджень необхідно також мати на увазі особливості функціональних перебудов біологічних систем під зовнішніми впливами будь-якої фізичної природи. при виборі методу оцінки характеру впливу зовнішніх факторів на біооб'єкт необхідно розглядати взаємодію біологічних рівнів і виявляти той з них, для якого зовнішня взаємодія є адекватним.

НЕДОЛІКИ РОБОТІВ-ХІРУРГІВ

Мальцев К. В., Коршунов К. С.

Науковий керівник – д. т. н. Косуліна Н. Г.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: kirill_malsev@meta.ua, k.s.korshunov@gmail.com

Analysis of clicks and exchange of robotic surgeons and technical proposals from the reduction of robotic surgery.

Роботизована хірургія революціонізувала спосіб виконання багатьох медичних процедур і знайшла застосування в кількох медичних спеціальностях, зокрема в урології, загальній хірургії та хірургічній онкології. Однак відсутність тактильного зворотного зв'язку та потенційні соціально-економічні фактори, такі як висока вартість впровадження та відсутність навченого персоналу, можуть обмежити його доступність і застосування. Конкретні вдосконалення, спрямовані на покращення фінансової та технічної підтримки, можуть допомогти покращити доступ і потенційно змінити хірургічний досвід для хірургів і пацієнтів. З технічної точки зору, ще потрібно зробити багато роботи, перш ніж можна буде реалізувати весь потенціал роботизованої хірургії. Незважаючи на те, що ці системи значно покращили навички, їм ще належить використати весь потенціал інструменту або включити повний діапазон сенсорного введення. Одним із святих граалів роботизованої хірургії є забезпечення систем реалістичними силовими рефлексами та тактильним зворотним зв'язком; однак багато механічних з'єднань за своєю суттю створюють додаткове тертя для всієї трансмісії. Тому важко розрізнити сили тертя, що походять від роботизованих систем, і сили, що походять від живих тканин. Це обмеження можна подолати, розробивши нові комп'ютерні алгоритми та крихітні датчики, які можна розмістити на кінці приладу. Ручки керування для таких систем, як da Vinci, виявляють рухи руки хірурга та активуються електронно, а також можуть передавати інформацію про силу хірургу. Як і при звичайній хірургії, можна забезпечити натяг тканин і будь-який діапазон біологічних даних. Постійні дослідження та розробки в області робототехніки та медицини можуть допомогти покращити можливості та доступність роботизованої хірургії, що зрештою принесе користь як пацієнтам, так і постачальникам медичних послуг.

Висновок. Роботизована хірургія має недоліки, але вона, ймовірно, передбачає постійний прогрес у технологіях і дослідженнях. Для покращення роботизованої хірургії, наприклад, можна використати наступні способи: покращити сенсорний зворотній зв'язок; розширити можливості апаратів, зменшити витрати на приладобудування.

Література

1. Виклики Роботизованої Хірургії: Подолання Обмежень. <https://www.adotrip.com/uk/medical-tourism/robotic-surgery/challenges-of-robotic-surgery>.

МЕТОДИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Мальцев К. В.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Чорна М. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. біомедичної інженерії та
теоретичної електротехніки, тел. (057) 712-42-32

e-mail: kirill_malsev@meta.ua

Analysis of scanning systems and devices based on imaging techniques and programs to obtain diagnostic information of biological objects.

У сучасному суспільстві головним ресурсом є інформація. Існує багато різноманітних способів її отримання, але зрозуміти інформацію, дану в її первозданній формі, іноді, буває складно і, щоб уникнути непорозуміння можна спростувати інформацію за допомогою візуалізації.

Медична візуалізація – це розділ медичної діагностики, який досліджує організм людини неінвазійним шляхом. Цього можна досягнути завдяки застосуванню радіофармпрепаратів, ультразвуку чи електромагнітного поля.

Дані медичних зображень, на яких засновані методи та програми медичної візуалізації, отримують за допомогою скануючих пристроїв, таких як комп'ютерна томографія (КТ) та магнітно-резонансна томографія (МРТ). Ці пристрої зазнали величезного розвитку за останні 20 років. Хоча доступні інші методи візуалізації, такі як 3D-УЗД, позитронно-емісійна томографія (ПЕТ) та методи візуалізації ядерної медицини, КТ та МРТ домінують завдяки їх високій роздільній здатності та гарному співвідношенню сигнал/шум. Усе різноманіття медичних зображень, незалежно від способів їх отримання, можуть бути віднесені до однієї з двох основних груп: аналогове та матричне зображення.

Підвищена роздільна здатність та покращена якість даних медичних зображень також мають великий вплив на планування терапії. Завдяки високоякісним даним можна надійно виявити дрібніші структури, наприклад кровеносні судини та нерви, розташування яких часто має вирішальне значення для лікування. У деяких випадках це може призвести до кращого рішення, чи можна успішно лікувати конкретне захворювання хірургічним шляхом, наприклад, чи можна повністю видалити злоякісну пухлину.

Проте дуже часто такі рішення доводиться приймати під час операції. При так званих діагностичних резекціях тіло розкривається, і хірург починає оголювати відповідну структуру, щоб визначити, чи можливе втручання. Якщо резекцію необхідно відмінити, значить, пацієнт був без необхідності підданий потенційно ризикованому втручання.

Візуалізація та комп'ютерна підтримка планування лікування спрямовані на зниження таких несприятливих ситуацій.

APPLICATION OF LOW ENERGY ELECTROMAGNETIC RADIATION FOR RESTORATION OF ANIMAL SKIN FABRIC

V. Nazarenko

Scientific supervisor - PhD H. Liashenko

State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and
Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Розглядається застосування немедикаментозних методів відновлення кісткової тканини кінцівок тварин на основі застосування низькоенергетичних електромагнітних випромінювань.

The use of electromagnetic radiation of information nature in animal husbandry is due to the fact that the electromagnetic field has a number of positive features. The electromagnetic field is characterized with energy saving, ecological purity, economy and technological and hardware simplicity.

In-depth data on the impact of low-energy electromagnetic radiation on biological tissues and improving physical and technical parameters of medical devices provide highly efficient use of low-energy electromagnetic radiation in medical practice.

The main directions in the research are the use of electromagnetic fields to increase productivity and non-drug treatment of animal diseases. Low-energy electromagnetic radiation, which is used to treat animals, does not adversely affect the human body through food and may be more effective than medical methods, including the restoration of skin tissue of animals with infected wounds.

Low-energy electromagnetic radiation is used to restore skin tissue to increase animal productivity. The preservation and the increase in livestock depend largely on injuries to the skin and surrounding tissues. Skin injuries in cattle account for up to 40% of total animal morbidity. Skin damage in animals is due to mechanical, physical, chemical, biological and mental factors. Injuries to the skin tissue of animals reduce their productivity, and injured animals are often rejected.

Currently, pharmacological preparations containing antibiotics, hormones and other chemicals are used to restore the skin tissue of animals with infected wounds. Electromagnetic action in diseased organs changes the energy activity of cell membranes, increases the rate of oxidative phosphorylation and biological oxidation. The energy of metabolic processes is increased too. The effect of electromagnetic radiation on the affected skin tissues of animals will reduce the duration of the inflammatory phase, increase blood flow rate and improve blood and lymph microcirculation. Oxygen uptake by tissues is increased. Regenerative processes is intensified. That will lead to animal recovery.

Therefore, the restoration of skin tissue of animals with infected wounds is an urgent task.

RESTORATION OF BONE TISSUE OF ANIMALS ON THE BASIS OF THE APPLICATION OF ELECTROMAGNETIC RADIATIONS

V. Opikuha

Scientific supervisor - Dr. Tech. Sc., Prof. N. Kosulina

State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and
Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Розглядається розробка ефективних немедикаментозних методів відновлення кісткової тканини кінцівок тварин на основі застосування низькоенергетичних (інформативних) електромагнітних випромінювань надвисокочастотного діапазону довжин хвиль.

Animal injuries are the most common group of diseases among all non-communicable diseases. It accounts for up to 50% of the total morbidity of animals.

In most cases, the causes of animal injuries are violations of the rules for their feeding, maintenance and operation.

Because of injuries and their complications, sick animals reduce productivity, they are prematurely culled and often die. This causes great economic damage to the farms. Therefore, reducing losses from injuries is one of the most important tasks of veterinary specialists and all livestock workers.

Currently, to restore the bone tissue of injured limbs of animals, medical methods of treatment are mainly used. The use of antibiotics and other medicines to restore animal bone tissue in most cases is ineffective and unsafe. Therefore, the development of effective non-drug methods for restoring the bone tissue of animal limbs is an urgent task. The solution of this problem is possible on the basis of the use of low-energy (information) electromagnetic radiation in the microwave range of wavelengths.

The data of numerous studies have suggested that with certain parameters of electromagnetic radiation, a beneficial effect on the course of treatment can be achieved in many diseases that this type of organism can fight. Penetrating into the body, these radiations at certain (resonant) frequencies are transformed into information signals that control and regulate the recovery or adaptive processes in it. In animal husbandry, ultra-high-frequency and ultra-high-frequency therapy is the method that will fundamentally and advantageously differ from previously existing physiotherapeutic procedures. In some cases, it can replace medical and surgical methods of tissue repair.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Петколго Д. Ю.

Науковий керівник – к. т. н. Шигимага В. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдвяна, 19, каф. біомедичної інженерії та
теоретичної електротехніки, тел. (057) 712-42-32)

Email: tte_nniect@ukr.net

For long-term storage of fruits and vegetables it is necessary to use information electromagnetic radiation, which allows to increase the shelf life without significant changes in product quality.

З найбільш перспективних напрямків у розвитку нових технологій в агропромисловому комплексі й медицині є застосування інформаційних електромагнітних випромінювань сантиметрового й міліметрового діапазону довжин хвиль.

З наукових літературних джерел відомо, що проводяться дослідження впливу дії електромагнітного випромінювання з довжиною хвилі в сотні нанометрів на плоди, овочі, рослини й тварин. Обробка низькоінтенсивними випромінюваннями щільністю 0,5 Вт/м² на поверхні об'єкта що опромінюється скорочує втрати плодів, зберігає товарні якості й вміст антиоксидантів, збереженість плодів підвищується на 10-15% залежно від вихідної якості продукції. До цієї ж області відносяться розробки, що знайшли застосування для опромінення плодів і овочів перед закладкою на зберігання.

Основною причиною розвитку захворювань і зниження якості плодів є надмірне накопичення етилену всередині плодів і навколишньому середовищу. З усієї кількості отриманої продукції вимогам вищого і першого сортів задовольняють не більше 60% плодів. Проведений аналіз показав, що найважливішим фактором тривалого зберігання фруктів є рівень інтенсивності їх клітинного дихання. Цей окислювальний розпад органічних речовин супроводжується утворенням хімічно активних метаболітів і звільненням енергії, яка використовується клітинами для процесів життєдіяльності. Ефективна, недорога і доступна технологія зберігання плодів може бути здійснена за допомогою використання інформаційного електромагнітного випромінювання для знищення фізіологічних і грибкових хвороб і пригнічення синтезу етилену.

Аналіз взаємодії інформаційного ЕМП на клітинному рівні показує, що електромагнітне інформаційне випромінювання слід сприймати як найтонший інструмент майже безмежного впливу на біологічні процеси в живому організмі. Однак, бажані зміни властивостей біологічних об'єктів можуть бути отримані тільки при оптимальному поєднанні біотропних параметрів ЕМП, (частота випромінювання, щільність потоку потужності, експозиція та ін.).

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Попадченко В.С.

Науковий керівник – доцент, к.т.н. Чорна М. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. біомедичної інженерії та теоретичної
електротехніки, тел. (057) 712-42-32

Email: tte_nniekt@ukr.net

When studying the electrophysical parameters of substances, it is necessary to switch to resonant systems that are adequate to the considered wavelength range with open resonators.

Общий недостаток существующих резонансных систем – это излучение энергии во внешнее пространство, что в итоге приводит к значительному снижению добротности. Помимо этого, существенный недостаток такого типа резонаторов – это проблема перестройки частоты.

Поэтому при измерении электрофизических параметров веществ с большими потерями необходимо использовать генераторы СВЧ, имеющие большой диапазон перестройки по частоте. А это, в свою очередь, ухудшает точность измерений, поскольку в этом случае нельзя использовать частотную стабилизацию СВЧ генератора, которая легко осуществима при работе на фиксированной частоте.

В миллиметровом диапазоне длин волн открытый резонатор (ОР) является высокочувствительным инструментом для измерения электрофизических характеристик веществ. При проведении исследований используются, как правило, плоские образцы, а в резонаторе возбуждается основное колебание TEM_{00q} . Благодаря применению полусферической геометрии резонатора устраняются ошибки, связанные с определением углового положения образца, поскольку последний в этом случае помещается на плоское зеркало ОР. Образец должен располагаться в максимуме электрической компоненты поля стоячей волны в резонаторе. Это связано с необходимостью обеспечить наибольшую точность измерений. При этом одним из основных условий применимости метода ОР для измерения электрофизических характеристик веществ являются малые потери мощности в измеряемом образце, так как только в этом случае ОР с образцом остается высокодобротной резонансной системой, и сохраняются все преимущества такого метода измерений. Поэтому для диагностики с помощью ОР различных органических растворов толщина образца должна быть меньше величины скин-слоя. В ряде практических случаев бывает необходимо исследовать образцы, имеющие цилиндрическую форму. В этом случае возникает техническая трудность, связанная с расположением такого образца в объеме резонатора, т.к. при каждом измерении последний должен помещаться в область с одной и той же напряженностью электрического поля.

ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО І МІКРОХВИЛЬОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УДАРНО- ХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ ПЕРЕЛОМІВ

Попко С.О., студент (ДБТУ м. Харків, Україна), serpopko1313@gmail.com; Черепньов І.А., к.т.н., с.н.с., доцент (ДБТУ м. Харків, Україна), i.cherepnev@btu.kharkov.ua; Вамболь С.О., д.т.н., професор (НТУ «ХП» м. Харків, Україна), sergvambol@gmail.com.

This work is devoted to the possibilities of improving the effectiveness of shock wave therapy of limb fractures sustained during road accidents and other man-made and natural emergencies

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, травматизм входить в трійку причин смертності серед населення планети. А з урахуванням підвищеної ймовірності летальних випадків, соціально-економічні наслідки перевершують сумарні аналогічні показники серцево-судинних, онкологічних та інфекційних захворювань. Що стосується України, то на серпень 2023 року в трійку найбільш сферами виробничої діяльності з точки зору кількості смертельних випадків в результаті нещасних випадків Агропромисловий комплекс займав друге місце - 18,7 %. Очолювали і завершували цей список, відповідно: соціально-культурна сфера - 23,9% і транспорт - 12,4 %.

Традиційно травмонебезпечні галузі, такі як вугільна і металургійна продемонстрували значно менші показники: 6,4 і 2,0 відсотків. Найчастіше найбільш важкі множинні ураження опорно-рухового апарату з'являються в результаті ДТП, падінь з висоти при занятті професійною діяльністю і побутового травматизму. Як правило це в значній мірі погіршує стан постраждалих і знижує ймовірність їх виживання або відновлення працездатності. У ряді випадків потерпілий може володіти зниженим імунітетом, алергією на деякі ліки, включаючи і знеболюючі. Серед безмедикаментозних методів лікування і реабілітації переломів існує досить добре апробована технологія така, як ударно-хвильова терапія, яка показує хороші результати. Однак, її недоліком або, скоріше, обмеженням до застосування є те, що при дії на нервові волокна в ряді випадків виникають хворобливі відчуття. Даний ефект неможливо нейтралізувати за допомогою місцевого знеболювання.

За даними іноземних джерел інформації, попередня обробка пошкодженої ділянки імпульсним лазерним випромінюванням з довжиною хвилі близько 904 нанометрів не тільки нейтралізують хворобливі відчуття, але і в цілому прискорюють і підвищують ефективність процесу лікування. У медичній практиці показала відмінні результати мікрохвильова терапія в процесі загоєння переломів. Однак у науковій літературі існує протипоказання до цього методу лікування при імплантації пластин з нержавіючої сталі в тіло потерпілого, які можуть нагрітися під дією надвисокочастотного випромінювання і завдати термічні пошкодження. Але за даними ряду публікацій, при заміні сталі на титан, істотного збільшення температури не спостерігається.

СТВОРЕННЯ БІОМАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ГРИБНОГО МІЦЕЛІЮ

П.С.Приходько, студентка; О.С.Калюжная, к.фарм.н., доц.
(НФаУ, м. Харків, Україна)

*In the course of conducting a complex of theoretical, technological and biotechnological studies, a technology for obtaining biodegradable material was developed using mushroom mycelium of the genus *Pleurotus* and a complex substrate based on oak sawdust and coffee bean husks. The obtained material is promising as a building material for heat and noise insulation elements and internal panels.* У наш час зростає потреба в пошуку екологічно чистих будівельних матеріалів для будівельної галузі, оскільки ми стикаємося з такими проблемами, як глобальне потепління, швидке виснаження природних ресурсів і викопного палива. Вирішенням цієї проблеми є розробка біоматеріалів. Такі матеріали пропонують вирішення глобальної проблеми відходів і є важливим компонентом для стійкого майбутнього. У цьому аспекті привертає увагу виняткова здатність грибів переробляти органічні речовини. Біокомпозити міцелію, змішані з іншими матеріалами, отриманими в результаті біологічних процесів, такими як рослинні екстракти або сільськогосподарські відходи, є альтернативним варіантом для виробництва різних матеріалів, які можуть бути корисними в будівельній промисловості.

Метою дослідження є визначення можливості отримання біоматеріалів з міцелію гливи та шиїтаке, які будуть мати достатню міцність для використання у будівництві, зокрема для тепло- та шумоізоляційних елементів та внутрішніх панелей.

Було розроблено та виготовлено експериментальну прес-форму для вирощування біоматеріалу, яка у той самий час надає міцелію необхідний доступ до повітря. Матеріал прес-форми інертний та прозорий полікарбонат. Так як глива та шиїтаке являють собою ксилотрофні організми, основою поживного середовища було обрано тирсу листяних дерев. У якості посівного матеріалу використано зерноміцелій гливи та шиїтаке. Поживне середовище стерилізоване за допомогою кип'ятіння та після віджиму змішано з посівним матеріалом, окремо гливи та шиїтаке. Готова суміш запресована у експериментальну прес-форму. Вирощування здійснювали при температурі близько 20 °C з підтримкою необхідної вологи протягом 14 днів. Після культивування пластини висушуються разом з прес-формою при температурі близько 80°C до отримання сталої маси заготівель.

Найбільша міцність спостерігалась для зразків на основі гливи при різному формуванні, зразки на основі шиїтаке були крихкими та не тримали форму без пресування та при пресуванні.

Таким чином, невисокі витрати на сировину для створення біокомпозитів із грибного міцелію суттєво підвищують їх конкурентні переваги перед традиційними матеріалами та, після додаткового тестування, можуть стати альтернативою для застосування у будівництві як тепло- та шумоізоляційні елементи.

THE USE OF ELECTROMAGNETIC ENERGY FOR WOOL DRYING

V. Siladi

Scientific supervisor - Dr. Tech. Sc., Prof. N. Kosulina
State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and
Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Питання сушіння вовни розглядається за допомогою електромагнітної енергії надвисокого діапазону частот.

The technical level of the equipment installed at the primary wool processing factories does not meet modern requirements, and the machine-building industry of Ukraine does not produce machines and equipment for this industry. In Russia, Poland, Belgium and other countries, which are the main suppliers of equipment for wool primary processing factories, the scientific and technical potential is focused mainly on the creation of equipment for traditional technologies.

Taking into account the physical and chemical properties of wool, it can be assumed that in the field of primary processing of wool, reducing the cost of production and obtaining high profits is possible only on the basis of new technologies and equipment with the use of elastic vibrations and electromagnetic fields.

The new technological concept of the primary processing of wool is based on the conclusion about the information and energy influence of physical fields of electromagnetic and acoustic nature on the physical and chemical properties of wool, its pollution, grease and wash water.

The use of microwave energy of an electromagnetic field for washed wool drying and dirty wool processing is associated with the unique features of microwave energy.

The efficiency of washing, the quantity and quality of wool fat, the strength properties of wool and the repeated use of washing water depend on the choice of frequency, power and exposure of the electromagnetic field.

The development and implementation of a fundamentally new technology and equipment for the primary processing of wool will significantly reduce the cost of washing and drying of 1 kg of wool and ensure the competitiveness of products made from wool fibers in the domestic and world markets.

However, the use of microwave energy for wool drying and wool processing is associated with significant difficulties, both theoretical and constructive, and requires the concentration of high scientific potential and specialized production.

APPLICATION OF LOW ENERGY ELECTROMAGNETIC RADIATION FOR RESTORATION OF ANIMAL SKIN FABRIC

O. Skubiy

Scientific supervisor - PhD H. Liashenko

State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and

Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Розглядається застосування немедикаментозних методів відновлення кісткової тканини кінцівок тварин на основі застосування низькоенергетичних електромагнітних випромінювань.

The use of electromagnetic radiation of information nature in animal husbandry is due to the fact that the electromagnetic field has a number of positive features. The electromagnetic field is characterized with energy saving, ecological purity, economy and technological and hardware simplicity.

In-depth data on the impact of low-energy electromagnetic radiation on biological tissues and improving physical and technical parameters of medical devices provide highly efficient use of low-energy electromagnetic radiation in medical practice.

The main directions in the research are the use of electromagnetic fields to increase productivity and non-drug treatment of animal diseases. Low-energy electromagnetic radiation, which is used to treat animals, does not adversely affect the human body through food and may be more effective than medical methods, including the restoration of skin tissue of animals with infected wounds.

Low-energy electromagnetic radiation is used to restore skin tissue to increase animal productivity. The preservation and the increase in livestock depend largely on injuries to the skin and surrounding tissues. Skin injuries in cattle account for up to 40% of total animal morbidity. Skin damage in animals is due to mechanical, physical, chemical, biological and mental factors. Injuries to the skin tissue of animals reduce their productivity, and injured animals are often rejected.

Currently, pharmacological preparations containing antibiotics, hormones and other chemicals are used to restore the skin tissue of animals with infected wounds. Electromagnetic action in diseased organs changes the energy activity of cell membranes, increases the rate of oxidative phosphorylation and biological oxidation. The energy of metabolic processes is increased too. The effect of electromagnetic radiation on the affected skin tissues of animals will reduce the duration of the inflammatory phase, increase blood flow rate and improve blood and lymph microcirculation. Oxygen uptake by tissues is increased. Regenerative processes is intensified. That will lead to animal recovery.

Therefore, the restoration of skin tissue of animals with infected wounds is an urgent task.

ЗАСТОСУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ МАЛОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ

Ужик М.О.

Науковий керівник – к. т. н., доцент Чорна М. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, м. Харків, вул. Різдва, 19, каф. Біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки, тел. (057) 712-42-32)

Email: tte_nniekt@ukr.net

Analysis of the interaction of information EMF at the cellular level shows that electromagnetic information radiation should be perceived as the most subtle tool for almost limitless impact on biological processes in living organisms.

Одним з важливих аспектів проблеми застосування оптичних і радіочастотних випромінювань малої інтенсивності в сільськогосподарському виробництві є раціональне використання енергетичних ресурсів, розробка й застосування енергоекономічних технологій освітлення й опромінення з урахуванням біологічних особливостей біооб'єктів.

Науковими дослідженнями показано, що ЕМ-опромінювання нетеплової інтенсивності мають значні біотропні властивості, а також володіють інформативним впливом на живий організм. Аналіз опублікованих експериментальних і клінічних даних дозволяє констатувати, що під впливом низькоінтенсивного ЕМ-опромінювання оптичного й радіочастотного діапазону в організмі виникають виражені зміни в сфері вуглеводного, енергетичного, білкового, азотистого, нуклеїнового й електролітного обмінів, виявляються зрушення в системах регуляції метаболічних процесів - нервової й гуморальної системи. При цьому показано, що можна активно впливати на фізіологічні показники, функціональний стан організму біологічних об'єктів для досягнення високої продуктивності, підвищення якості продукції. Однак, бажані зміни властивостей біологічних об'єктів можуть бути отримані тільки при оптимальному поєднанні біотропних параметрів ЕМП, (частота випромінювання, щільність потоку потужності, експозиція та ін.). Вплив на біологічну систему можуть відрізнятися як за силою, так і за якістю. При виборі методу оцінки характеру впливу зовнішніх факторів на біооб'єкт необхідно розглядати взаємодію біологічних рівнів і виявляти той з них, для якого зовнішня взаємодія є адекватна.

При впливі ЕМП на біологічні об'єкти, зміна діелектричних властивостей біологічних об'єктів відбувається через перерозподіл внутрішньо- і позаклітинних іонів; через поляризаційних ефектів, які призводять до виникнення зарядів на клітинних мембранах, що знаходяться в розчинах електролітів; через поляризації іонних хмар, що оточують біокапсулу.

Розрахунки показують, що ці зміни ДП знаходяться в межах $10^{-7} - 10^{-8}$.

**CONSTRUCTION AND RESEARCH OF ELEMENTS AND EQUIPMENT
FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING OF BIOLOGICAL SUBSTANCES**

A. Shatilo

Scientific supervisor – PhD H. Liashenko

State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and
Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Розглядаються питання аналізу радіохвильових методів та неруйнівного контролю біоречовин.

In agriculture, methods of radio wave control of biomaterials contribute to the creation of new electrical technologies that can change the way products, which are produced, and increase their quantity and quality. The creation of new electrical technologies is associated with the use of low-energy electromagnetic fields (EMF) to influence biological objects in order to increase the yield of grain crops and change the ripening period, treat animals and control insects.

The existing methods and devices for radio wave testing of materials are based on various physical principles and have certain areas of application.

Radio wave methods and measuring instruments associated with the interaction of electromagnetic fields with biomaterial have wide functionality.

The nature of the interaction of an EMF with a biomaterial is determined by its electrical and magnetic properties such as dielectric constant ε , magnetic permeability μ and conductivity σ . Therefore, the study of the dielectric characteristics of biological objects at different levels of organization, depending on the EMF parameters, will allow us to establish changes in the properties of biological objects over time, taking into account the stimulating or inhibitory effects.

At the same time, the existing methods and means for measuring the dielectric parameters of materials and substances used both in Ukraine and abroad have significant drawbacks such as high labor intensity of measurements, the destructive nature of control, insufficient accuracy and sensitivity of measurements and applicability for a limited range of substances.

In the light of the above, it is important to create systems for radio wave control of the dielectric permittivity (DP) of biological objects under the influence of low-energy EMF.

The use of such systems to determine the biotropic parameters of EMF for various biological substances (at the cellular, tissue and organ levels) will make it possible to create new substances and technologies in agricultural production, industry and medicine.

ЗНЕЗАРЯДЖЕННЯ КОРМОВИХ СУМІШІВ ЕМП НВЧ

Юрковець Р.О.

Науковий керівник - доцент, к.т.н. Чорна М. О.

Державний біотехнологічний університет

(61052, Харків, вул. Різдва, 19

кафедра Біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки

тел. (057) 712-42-32), E-mail: tte_nniekt@ukr.net

The article presents the advantages of processing grain and feed mixtures with microwave EMF, which allows you to increase the safe storage time without compromising their nutritional qualities.

Очевидно, що від якості кормів та їхньої біологічної цінності залежить продуктивність життєздатність. Дослідження засобів і способів поліпшення основних показників кормів має велике значення, т.к. є методом інтенсифікації внутрішніх ресурсів організму тварин, закладених природою.

Обробка ЕМП НВЧ дозволяє збільшити терміни безпечного зберігання зерна та кормосумішей, не погіршуючи їх поживних якостей. Аналіз відомих способів обробки зерна і зернопродуктів показав, що найбільш застосовувані способи обробки стаціонарного шару зернового матеріалу не забезпечують рівномірного знезараження, трудомісткі, але більш доцільні економічно порівняно із застосуванням отрутохімікатів. На основі цього зроблено висновок про необхідність обробки ЕМП НВЧ кормових сумішей та їх компонентів у вільно падаючому передбачається забезпечити рівномірність процесу, знизити енерговитрати та підвищити ефективність знезараження.

Зважаючи на те, що ця технологія застосовується порівняно недавно, важливо розробити режими обробки. А щоб уникнути негативного впливу ЕМП НВЧ на персонал під час експлуатації та об'єкт обробки необхідно визначити параметри випромінювання. Регулювання можна здійснити наступними способами: змінюючи напруженість (електричним шляхом) та/або експозицію (шляхом зміни висоти змішувальної камери). Для зміни експозиції на зовнішній трубі змішувальної камери розташували три штуцери - пробовідбірника. Параметри ЕМП НВЧ змінюють шляхом регулювання частоти генератора, що задає. Для здійснення управління установкою та контролю основних параметрів була розроблена схема управління та моніторингу. Основним елементом даної схеми є пристрій моніторингу, що є вільно програмованим контролером. Схема дозволяє регулювати швидкість обертання крильчатки та продуктивність генератора, контролювати параметри ЕМП НВЧ.

THE USE OF ELECTROMAGNETIC ENERGY FOR WOOL DRYING

A. Yavnik

Scientific supervisor - Dr. Tech. Sc., Prof. N. Kosulina
State Biotechnological University

(61 052, Kharkiv, Rizdvyana St., 19, Department of Biomedical Engineering and
Theoretical Electrical Engineering, tel. (057) 712-42-32)

E-mail: tte_nniekt@ukr.net

Питання сушіння вовни розглядається за допомогою електромагнітної енергії надвисокого діапазону частот.

The technical level of the equipment installed at the primary wool processing factories does not meet modern requirements, and the machine-building industry of Ukraine does not produce machines and equipment for this industry. In Russia, Poland, Belgium and other countries, which are the main suppliers of equipment for wool primary processing factories, the scientific and technical potential is focused mainly on the creation of equipment for traditional technologies.

Taking into account the physical and chemical properties of wool, it can be assumed that in the field of primary processing of wool, reducing the cost of production and obtaining high profits is possible only on the basis of new technologies and equipment with the use of elastic vibrations and electromagnetic fields.

The new technological concept of the primary processing of wool is based on the conclusion about the information and energy influence of physical fields of electromagnetic and acoustic nature on the physical and chemical properties of wool, its pollution, grease and wash water.

The use of microwave energy of an electromagnetic field for washed wool drying and dirty wool processing is associated with the unique features of microwave energy.

The efficiency of washing, the quantity and quality of wool fat, the strength properties of wool and the repeated use of washing water depend on the choice of frequency, power and exposure of the electromagnetic field.

The development and implementation of a fundamentally new technology and equipment for the primary processing of wool will significantly reduce the cost of washing and drying of 1 kg of wool and ensure the competitiveness of products made from wool fibers in the domestic and world markets.

However, the use of microwave energy for wool drying and wool processing is associated with significant difficulties, both theoretical and constructive, and requires the concentration of high scientific potential and specialized production.

СЕКЦІЯ 13 ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОВОЇ ТЕХНІКИ АПВ

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СЬАСНОЇ ТЕХНІКИ

Бобонець Є.С.

Науковий керівник: Бобловський.О.Ю., кандидат філософських наук, доцент
Державний біотехнологічний університет

The paper examines the economic assessment of modern technology and its impact on production efficiency and product competitiveness.

Сучасні технології в Україні відіграють ключову роль у розвитку різних секторів економіки. Її вплив на ефективність виробництва, конкурентоспроможність та інновації неможливо переоцінити. Оцінка економічного внеску сучасних технологій в українську економіку важлива для розуміння можливостей розвитку та прийняття стратегічних рішень на державному та бізнес-рівні. Новітні технології в Україні допомагають автоматизувати та підвищити продуктивність виробництва [1].

Впровадження актуальних технологій зменшує витрати на робочу силу, збільшує швидкість виробництва та покращує якість продукції. Це відображається на підвищенні конкурентоспроможності українських товарів на світовому ринку. Впровадження технологій також сприяє зниженню витрат на енергію, сировину та інші ресурси. Оптимізація виробничих процесів за допомогою передових технологій допомагає досягти ресурсоефективності та знизити собівартість продукції. Технології в Україні є каталізатором інновацій та технологічного розвитку. Інвестиції в дослідження та розробку нових ідей у сфері технологій сприяють створенню інноваційних вітчизняних продуктів та послуг, що підвищує конкурентоспроможність та забезпечує стаке економічне зростання. Також використання сучасних технологій може мати вплив на зайнятість у країні. З одного боку, автоматизація може призвести до скорочення робочих місць у деяких секторах. З іншого боку, створення нових виробництв і розвиток інноваційних секторів може забезпечити нові робочі місця з вищою доданою вартістю. Наразі роль економічної оцінки зростає, бо основні показники, що характеризують ефективність заходів для впровадження нової техніки, технології, організації виробництва, підприємства розраховують і планують самостійно. Звідси й випливає потреба в ретельній економічній оцінці [2].

Сучасні тенденції в Україні відіграють важливу роль в економічному розвитку. Впровадження передових технологій сприяє підвищенню продуктивності, конкурентоспроможності та інноваційному розвитку. Однак для того, щоб максимізувати переваги сучасних технологій, необхідно враховувати їх вплив на зайнятість та соціальний вимір розвитку. Активна державна підтримка, інвестиції в освіту та дослідження є важливими факторами для забезпечення сталого розвитку сучасної технологічної економіки в Україні.

Список використаної літератури: 1. Економічний аналіз [Текст] : навч.-метод. посібник / Г. І. Андреева. - К. : Знання, 2008. - 263 с.

2. Перспективи розвитку української економіки, бізнесу та підприємництва в умовах глобалізації. Вісник: *Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського*. Харків. 2021. - 201 с. УДК 334.722(477)

УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТНОЮ ГРУПОЮ У ПРОЦЕСІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Довгопол Н.В. – к.е.н., доцент, Мануйлов О.В. – аспірант (Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна)

The article considers the problem of project group management in the process of improving the company's activities. The need to generalize and systematize the entire complex of tasks in the form of a single process of sequential actions for the development of proposals for ways to improve the management system in the project group has been proven.

Проблема дослідження шляхів вдосконалення системи управління проєктною групою є цілою низкою питань. Все більша кількість підприємств, особливо підприємств з іноземними інвестиціями, починає використовувати проєктний підхід у своїй діяльності, тому тема є актуальною. Аналіз публікацій досліджуваної предметної області показує, що увага приділяється різним аспектам взаємодії із зацікавленими сторонами: визначенню найбільш важливих дійових осіб і оцінці потенційних проблем, вимірюванню успіху основних діючих сторін та критеріям успішності, плануванню дій і підтримці зв'язку зі зацікавленими сторонами та ін. У зв'язку з цим виникає необхідність узагальнити і систематизувати весь комплекс завдань у вигляді єдиного процесу взаємопов'язаних послідовних дій. Для розробки пропозицій щодо шляхів вдосконалення системи управління у проєктній групі слід виконати наступні завдання: проаналізувати специфіку виконання проєктів на діючих підприємствах; визначити особливості структури та функціонування проєктних груп; виділити складові, що стосуються управління взаємовідносинами у проєктній групі; запропонувати шляхи вдосконалення системи управління такими відносинами. Доцільним є розробка тесту, який би діагностував схильність кожного члена проєктної групи до певної культури підприємництва. У тесті сформульовані твердження, які б характеризували кожну з культур за такими параметрами, як швидкість зворотного зв'язку та ризик. Отримані результати дають можливість прийняття управлінських рішень, які сприяють кращому розподілові осіб по роботах проєкту, попереджають або ефективно гасять конфлікти, які викликані розбіжностями між членами проєктної групи.

Список використаних джерел

1. Деренська Я. М. Характеристика компонент системи управління проєктами. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. Вип. 1(1). С. 125-133. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/PSPE_print_2019_1\(1\)_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/PSPE_print_2019_1(1)_21).
2. Латишева О. В. Рачок А. І. Використання інструментарію проєктного аналізу та моделювання бізнес-процесів для управління проєктами на підприємствах. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Т. 30(69), № 3. С. 185-191. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30\(69\)_3_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/UZTNU_econ_2019_30(69)_3_31).
3. Андрієнко О. Управління проєктами в бізнес-об'єднаннях малих і середніх підприємств. Київ: 2017. 77 с.

ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Ігуменцева Н.В. – к.е.н., доцент, Мануйлов О.В. – аспірант (Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна)

The article examines the issue of forming a strategy for the sustainable development of enterprises in conditions of uncertainty. The necessity of developing a verbal model of forming an optimal strategy for the sustainable development of enterprises for finding the optimal path in the space of all hypothetically possible states of the enterprise is indicated.

Сучасні умови господарювання визначають для підприємств необхідність наявності стратегії, яка необхідна для визначення напрямку сталого розвитку підприємства та прийняття обґрунтованих рішень. Дослідники стверджують, що формування стратегії сталого розвитку підприємств в умовах невизначеності вимагає достатніх витрат на консалтинг та використання технологій, які засновані на математичних моделях та кількісних методах. Тому актуальною є розробка вербальної моделі формування оптимальної стратегії сталого розвитку підприємств в умовах невизначеності для їх консалтингу в режимі nonstop online. Оптимальний шлях шукається в просторі всіх гіпотетично можливих станів підприємства як шлях з найменшою відстанню від поточного стану до прикордонного стану наступного кращого класу. Формування оптимальної стратегії у вербальній моделі складається з 3 етапів: 1. Інформаційна підготовка до оцінки діяльності підприємства: аналізується діяльність лідерів даної галузі бізнесу та визначаються значення якісних критеріїв, що описують їх стан, значення критеріїв, які упорядковуються від кращого до гіршого, а також назва класів, до яких цей стан може належати. Поточний стан підприємства (критеріальний опис) визначається як набір значень критеріїв, якими описується діяльність лідерів даної галузі. 2. Класифікація поточного стану підприємства: згідно розробленого вирішального правила автоматично класифікується поточний стан підприємства по відношенню до показників лідерів даної сфери бізнесу. 3. Визначення оптимальної стратегії розвитку підприємства: автоматично визначається оптимальний список критеріїв, значення яких і до якої величини потрібно поліпшити (стратегія), щоб підприємства змогло перейти в більш високий клас. Стратегія може бути, як короткостроковою (перехід в наступний «кращий» клас), так і довгостроковою (перехід в «найкращий» клас).

Список використаних джерел

1. Vemić Milan. Optimal Management Strategies in Small and Medium Enterprises. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/332143397_Optimal_Management_Strategies_in_Small_and_Medium_Enterprises.

2. Elias Mota, BA, Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho, AI, Azevedo Rodrigues Gomes, MI, Ferreira Dias Barbosa - Povoas, AP. Business strategy for sustainable development: Impact of life cycle inventory and life cycle impact assessment steps in supply chain design and planning. Bus Strat Env. 2020. no. 29(1). P. 87-117. doi: 10.1002/bse.2352

ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ВИРОБНИЦТВО.

Міщенко В. Ю., (ДБТУ), E-mail:0678473687q@gmail.com

Науковий керівник: Бобловський.О.Ю., к.філ. наук, доцент

У дослідженні використання інноваційних навичок та технологій визначено, що автоматизовані системи можуть значно покращити збір, обробку та аналіз даних, а також допомогти в управлінні ризиками ближче до реального часу. У сучасному бізнесі альтернативи автоматизованого ведення бухгалтерського обліку, такі як програми 1С, Парус, Галактика та Інтелект-Сервіс, є важливими засобами для підвищення продуктивності та ефективності управління підприємством. Технології можуть полегшити збір, обробку та аналіз даних, а також допомогти суб'єктам визначити та управляти ризиками відмивання грошей та фінансування тероризму ефективніше та ближче до реального часу. Прискорені платежі та операції, більш точні системи ідентифікації, моніторинг, ведення діловодства та обмін інформацією між компетентними органами та підконтрольними установами також створюють переваги [1].

Сьогодні існують альтернативи автоматизованого ведення бухгалтерського обліку на підприємстві. Кожна організація обирає той варіант, який найбільше задовольнить потреби щодо обліку господарської діяльності. Причини, які спонукають підприємства вводити інформаційні системи, обумовлені прагненням збільшити продуктивність щоденних робіт та усунути їх повторне виконання, а також плануванням за рахунок прийняття раціональних та оптимальних рішень підвищити ефективність управління підприємством. Сучасна автоматизована система обліку будується на основі новітніх засобів обчислювальної техніки та програмних продуктів автоматизації і повинна забезпечити: повне і своєчасне задоволення інформаційних потреб користувачів, виконання контрольних та аудиторських завдань з метою одержання необхідної інформації про наявні відхилення, одержання комп'ютерних управлінських рішень, здійснення аналізу та прогнозування господарсько-фінансової діяльності підприємства. В цілому, впровадження бухгалтерських програм на підприємстві є ефективним лише за умови, що вона покращить якість ведення обліку. При цьому у загальносистемному плані методологічні аспекти автоматизованого бухгалтерського обліку повинні вирішувати такі питання: автоматизоване формування управлінських рішень, автоматизоване формування первинної облікової інформації на папері та на машинному носіїві, автоматизоване ведення аналітичного і синтетичного обліку. Підприємства України на даний момент користуються програмними продуктами чотирьох компаній: 1С, Парус, Галактика, Інтелект-Сервіс. Найбільш відомою та широко використовуваною є програма 1С. Технологічна платформа програми 1С складається з таких елементів: бухгалтерський облік, оперативний облік і розрахунок [2].

Згідно з наведеним текстом використання сучасних методів та процесів, таких як полегшений збір, обробка та аналіз даних, сприяє управлінню ризиками ближче до реального часу. Крім того, розвиток автоматизованих систем бухгалтерського обліку, зокрема за допомогою програмних продуктів, таких як 1С, відкриває нові можливості для підприємств у плануванні та управлінні своєю діяльністю. Ці інновації сприяють не лише підвищенню продуктивності, а й зменшенню ризиків та оптимізації фінансових процесів на підприємствах.

Список використаної літератури: 1. Секретаріат ФАТФ. МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПВК/ФТ. 2021р.

2. А. М. Черножукова, Т. П. Лободзинська. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ. 2017р. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5661>

ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Романашенко І.О. аспірантка
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The text tells about the modern process of managing innovative activities at domestic enterprises, as well as what types of innovations exist and new requirements for managers.

Особливе місце в структурі управління посідає інноваційна діяльність, тому що сучасний ринок характеризується суперечливою динамікою розвитку, яка супроводжується впровадженням технологічних інновацій, нових організаційних структур, методів організації виробництва, виведення на ринок товарів принципової новизни. Можливості адаптації до швидко змінюваних умов ринку вимагають від керівництва підприємств активних інноваційних перетворень.

Сучасні умови господарювання настільки змінились, що класична парадигма менеджменту виявляється недостатньою для успішного функціонування підприємства в умовах нестабільності зовнішнього середовища та непередбачуваності. У зв'язку з цим виникають нові вимоги до управлінців, а саме: нові, сучасні знання з обліку, фінансів, психології поведінки працівників, організації виробництва, в галузі сировинного забезпечення виробництва, вміння аналізувати та адаптувати до вітчизняних реалій сучасні теорії та досвід закордонних менеджерів.

Мета управління інноваційною діяльністю полягає в тому, щоб ініціювати, генерувати, контролювати нові ідеї та управляти ними в масштабах всієї організації і виходити з відповідними результатами на ринок.

На підприємствах існує два типи інновацій. Перший з них являє собою покрокове нововведення, яке забезпечує стійке удосконалення продукту, обслуговування або процесу; другий тип – це радикальне нововведення, часто руйнівне по своїй природі відносно усталених технологій.

Для більш успішного здійснення управління інноваційною діяльністю підприємствами важливе значення має маркетинг інновацій, який допомагає отримати релевантну інформацію з достовірних джерел, а також бенчмаркінг, який являє собою комплекс засобів, що дозволяють систематично знаходити і оцінювати всі позитивні сторони досвіду інших підприємств і організовувати їх використання у власній діяльності.

Такими чином, процес управління інноваційною діяльністю передбачає здійснення певних функцій, пов'язаних з організацією, плануванням, мотивацією, регулюванням і контролем впровадження інновацій. З метою забезпечення ефективності даного процесу у вітчизняних підприємствах повинні створюватися відповідні системи реалізації зазначених функцій, тобто необхідно приділяти окрему увагу формуванню ефективного механізму управління інноваційною діяльністю, як у теорії, так і на практиці.

СЕКЦІЯ 14 ФІЛОСОФСЬКО–ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛЬНО- ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ АПК

Тіхонова Л.А.к.філос.н., доцент, Задорожна В., здобувач ВО
(Харківський національний університет радіоелектроніки)

The main task of the accelerated development of agriculture in modern Ukraine with regard to solving food issues and increasing the level of competitiveness is the intensification of all agro-industrial production.

Головним завданням прискореного розвитку сільського господарства сучасної України щодо вирішення продовольчих питань та підвищення рівня конкурентоспроможності, є інтенсифікація усього агропромислового виробництва. Розвиток інформаційних технологій поряд з комплексною механізацією та автоматизацією сільгоспвиробництва дозволяють отримати з кожної ресурсної одиниці отримати більшу кількість різноманітних та високоякісних продуктів харчування. Інноваційний розвиток АПК України гальмується через низький рівень технологічної оснащеності, який, у свою чергу, визначається технологічним рівнем промисловості та недостатньою кваліфікацією кадрів у сільському господарстві.

Світовий та Європейський досвід виробництва у сільському господарстві давно і безпосередньо пов'язаний із інформаційними технологіями. В Україні ж цей напрямок тільки відкривається. Ринкова економіка змінила пріоритети розвитку. Якщо раніше головним завданням було досягти високих показників із мінімальними затратами і забезпечити зайнятість населення, то зараз необхідно максимально підвищити ефективність виробництва у АПК. Дослідники цих проблем вважають, що зараз у сільському господарстві України відбувається певна технологічна революція. Так, у минулому, сільське господарство вже знало декілька технологічних революцій. Кожна з них виводила врожайність та ефективність виробництва на новий рівень. Впровадження цифрових технологій потребує значних капіталовкладень, тобто необхідно зробити сільськогосподарську галузь інвестиційно привабливою. Для цього необхідно докорінно реформувати сільське господарство України. Найбільш проблемними сферами у цьому питанні є значні диспропорції у фінансуванні, невідповідність потреб АПК - індустрії науковим досягненням та недостатнє впровадження дослідницької бази. Виявлені проблеми та сучасні тенденції інформаційно-цифрового розвитку аграрної економіки України підтверджують необхідність технічного та технологічного оновлення сільського господарства. Цифровізація технічної бази АПК дозволить у найближчому майбутньому зробити якісний стрибок у розвитку аграрного виробництва в Україні.

Список використаних джерел: 1.Волощук Ю. О. Напрями цифровізації аграрних підприємств. Ефективна економіка. 2019. № 2. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/2_2019/68.pdf.

РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Тіхонова Л.А. – к.ф.н., доцент, Замета М. здобувач вищої освіти (Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна)

The article deals with issues of digital analysis of the activities of agricultural enterprises. It is proven that the main tasks of digital analysis are the organization of the gradual transition of agro-industrial complex organizations to a new level.

У наш час на різних рівнях системи управління сільським господарством України існує об'єктивна потреба у технологічному переозброєнні та модернізації галузі. Ідея цифровізації АПК достатньо нова і як показує досвід застосовується лише на невеликій частині сільськогосподарських об'єктів. Більшість підприємств АПК працюють недостатньо ефективно, з низькою продуктивністю та ще й наносять шкоду природним ресурсам. Зростання потреб у продовольстві змусило сільськогосподарські підприємства працювати інтенсивніше, що позначилося на якості земельних ресурсів. Оцінюючи процеси сучасного розвитку сільського господарства дослідники усе більше застосовують цифровий аналіз, щоб визначити, наскільки організації АПК готові до впровадження цифрових технологій. Головними завданнями цифрового аналізу є організація поступового переходу організацій АПК на новий рівень, пошук інформації для створення та реалізації програм сучасного розвитку сільськогосподарської галузі, оперативна оцінка проблемних ділянок у цифровізації сільгоспвиробництва, оцінка стану технологічних процесів у галузі та виявлення технологічних бар'єрів, що перешкоджають інтенсивному розвитку аграрного сектору економіки.

Треба враховувати, що крім впровадження сучасних інноваційних технологій, для ефективного розвитку сільського господарства потрібні кваліфіковані кадри. Такі кадри можуть бути підготовані у навчальних закладах, які здатні сформувати фахівців нового покоління, що матимуть цифрові компетенції та навички роботи в умовах автоматизованого виробництва. Цифрове обладнання та технології користуються широким попитом на ринку продаж сільгоспобладнання та виробничих комплексів і у подальшому прибуток від них буде тільки зростати. Введення цифрових технологій дозволяє скоротити витрати на землеустрій та зменшити затрати на використання мінеральних добрив. Впровадження інформаційних технологій має пройти усюди, бо це буде сприяти тривалому позитивному ефекту у соціальній та економічній сферах та ринку праці і допоможе залучити у АПК нові джерела інвестицій.

Список використаних джерел

1. Цифрова економіка як фактор економічного зростання держави: колективна монографія / За заг. ред. О. Л. Гальцової. – Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. – 364 с.
2. Н. Б. Демчишак, О. О. Радух, В. М. Гриб, Цифровізація аграрного сектору в умовах відкриття ринку землі в Україні//Агросвіт, №12, 2020 DOI: 10.32702/2306(6792.2020.12.10

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ПЛАТФОРМА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗДОБУВАЧІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Данченко І.О., док.пед.н., доцент, Крамаренко А.П., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The article examines the content and specifics of the concept of educational environment as a system, its essence and peculiarities of formation of personal and professional competences of students of higher education are determined.

Серед ключових компонентів, з яких складається формула освіти майбутнього, є: новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації в суспільстві та сучасне освітнє середовище, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання здобувачів освіти.

Об'єднуючи суб'єктивний та об'єктивний погляди на «освітнє середовище», можна стверджувати: освітнє середовище – це сукупність природних, фізичних та соціальних об'єктів й суб'єктів, які впливають на формування особистості, на її творчий, професійний та особистісний розвиток, сприяють становленню взаємодій та особистісно орієнтованих педагогічних комунікацій в навчально-виховному процесі, забезпечують умови комфортної життєдіяльності здобувача освіти в вищому навчальному закладі та поза його межами. Безумовно, що освітнє середовище – це характеристика життя всередині освітнього закладу, система впливів і умов формування особистості, а також система можливостей для розвитку особистості, які містяться у соціальному та просторово-предметному оточенні.

Задля протидії негативним утворенням, необхідно, щоб освітнє середовище навчального закладу було захищеним, безпечним, в якому наявні безпечні умови навчання та праці, комфортна міжособистісна взаємодія, що сприяє емоційному благополуччю здобувачів освіти, педагогів, відсутні будь-які прояви насильства та є достатні ресурси для їх запобігання, а також дотримано прав і норм фізичної, психологічної, інформаційної та соціальної безпеки кожного учасника навчально-виховного процесу.

Однак, це буде реалізовано повною мірою тільки в тому випадку, коли навчання буде орієнтуватися на інноваційну модель, найважливішими характеристиками якої є особистісно-орієнтована спрямованість, установка на розвиток творчих здібностей студентів. Одночасно з набутими фаховими знаннями випускник повинен дбати про власні внутрішні якості, такі як мораль та духовність, примножувати успадковані національні традиції, культуру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Paruta, Olena, Amelina, Viktoria, Danchenko, Iryna, Davydenko, Vitaliy and Kislov, Denis (2021) *The problems of society's globalization: peculiarities of legal socialization and public education* AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research, 2(S24) (11). pp. 115-122. ISSN 1804-7890

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ АПК

Тіхонова Л.А. к.ф.н., доцент, Соколенко Д., здобувач вищої освіти
(Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна)

The article examines the impact of digital technologies on the development of the modern agro-industrial complex. It is proven that digital technologies can significantly increase the efficiency of agricultural production.

Сучасний науково-технологічний процес закономірно не тільки визначає напрями розвитку та оптимізації різних видів економічної діяльності, а й трансформує внутрішні функціональні та управлінські процеси бізнес-структур. Завдяки державній підтримці агропромисловий комплекс України в останні роки досяг значних успіхів, не дивлячись на проблеми соціально-політичного характеру. Однак, ці успіхи у своїй більшості мають екстенсивну природу, оскільки залишається достатньо низьким рівень впровадження інновацій, а фінансування цифрової трансформації підприємств АПК має фрагментарний характер. Нагальна необхідність швидкого впровадження цифрових технологій та інновацій, які можуть забезпечити значне зростання сільськогосподарського виробництва, зумовлена багатьма глобальними факторами. Наприклад, зростанням чисельності населення Землі, та необхідністю забезпечення продуктами харчування в умовах обмеженого ресурсного потенціалу[1].

Впровадження цифрових інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств зумовлено необхідністю вирішенням практичних завдань. Таких, як контроль і моніторинг природно-кліматичних умов, контроль стану ґрунту та біологічних параметрів, планування фінансово-економічних результатів та ін.. Основною перевагою для великого бізнесу у впровадженні цифрових технологій є ефект підвищення продуктивності праці. Цифрові технології дозволяють скоротити витрати часу та ресурсів, що неминуче призведе до збільшення продуктивності працівників АПК. Модернізація підприємств АПК за допомогою використання цифрових технологій дозволить покращити якість та конкурентоспроможність продукції, що допоможе збільшити обсяги експорту. Більш ефективна організація постачання та логістики дозволить скоротити витрати та збільшити виручку від реалізації зарубіжним партнерам[2]. Вирішення проблем підвищення конкурентоспроможності на базі цифрових технологій можливе за рахунок інтеграції даних про потенціал та стан галузі та системного оновлення та цифрової модернізації виробництва за умови державної підтримки та значних обсягів фінансування.

Список використаних джерел: 1. Руденко М.В. Реалізація цифрових технологій на стадіях виробництва сільськогосподарської продукції//Збірник наукових праць ЧДТУ, Серія: Економічні науки, Випуск 56 с.121-131.

2. Бахур Н. В. Особливості державної підтримки інвестиційної діяльності в аграрному секторі національної економіки.// Ефективна економіка. 2020. № 8.

СЕКЦІЯ 15 КОМЕРЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

АНАЛІЗ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Завгородько С.В., магістрант, Хлопоніна-Гнатенко О.І., к.е.н., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The purpose of the study is to analyze the main trends in the financial condition of Ukrainian enterprises based on the calculation of a system of indicators, and to develop measures to improve the financial condition and ensure sustainable development of enterprises. Method. The system-analytical method is used during the research; methods of dynamics analysis are used to identify trends in financial indicators; methods of structure analysis are used to determine the capital structure of enterprises; tabular and graphical methods are used for visual display of information.

Фінансовий стан є однією з основних характеристик ефективності функціонування будь-якого суб'єкта господарювання, індикаторами забезпеченості фінансовими ресурсами, доцільністю їх розміщення та ефективного використання, спроможності здійснювати ефективну господарську діяльність в умовах мінливого внутрішнього і зовнішнього середовища. Аналіз фінансового стану підприємства, поряд із комплексною оцінкою його активів і пасивів, ділової активності, використання капіталу, є важливим елементом визначення фінансової стабільності суб'єкта господарювання.

Результати проведеного дослідження дозволили зробити висновок, що під підприємствам України властиві тенденції щодо погіршення фінансового стану, а саме: відбувається зростання частки поточної кредиторської заборгованості в загальній сумі капіталу підприємств, яка є одним із найбільш ризикованих джерел формування активів; показники платоспроможності та фінансової стійкості не відповідають рекомендованим значенням й існує загроза їх втрати; відбувається уповільнення оборотності запасів у результаті того, що темпи зростання запасів випереджають темпи зростання обсягу продукції; основна діяльність підприємств України є рентабельною, однак інші види діяльності, і в першу чергу фінансово-інвестиційна, приносять збитки. Виявлені в ході аналізу негативні тенденції та ризики дозволяють запропонувати наступні заходи для покращення фінансового стану підприємств України та підвищення ефективності їх діяльності: менеджменту підприємств необхідно визначити найбільш оптимальне співвідношення складників капіталу, за якого підприємства можуть вільно маневрувати та ефективно використовувати грошові кошти, забезпечуючи тим самим безперебійний процес виробництва і реалізації продукції; зменшити питому вагу короткострокових зобов'язань у загальній сумі капіталу на користь власного капіталу та довгострокових зобов'язань; не допускати появи понаднормативних запасів сировини та матеріалів; збільшити обсяг власних обігових коштів шляхом переходу до виробництва більш рентабельних видів продукції; проводити оцінку доцільності здійснення інших, крім основної, видів діяльності, які є збитковими і негативно впливають на рівень фінансового стану підприємств.

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Комарова Т.Г. д.політ.н. (Харківський національний університет ім. В.М. Каразіна м. Харків, Україна), Авксентьєва Р.О., здобувач вищої освіти (Львівський національний університет ім. І.Франка, Львів, Україна)

Theses consider the problems of state regulation of economic activity in the conditions of market mechanisms. The goal of the partnership between the state and entrepreneurs is to achieve the maximum economic, social and environmental efficiency of business.

Державне регулювання має головною метою нейтралізувати, або звести до мінімуму негативні еколого-економічні та еколого-соціальні впливи на суспільство з боку ринкових відносин. У регулюванні громадського виробництва роль держави може бути охарактеризована двома головними позиціями. Перша з них вважає, що ринкові механізми самі здатні регулювати виробничо-господарську діяльність. Друга наполягає на тому, що ринкові механізми не можуть забезпечити ефективне функціонування економіки і потрібне державне регулювання підприємництва. Нагальна необхідність державного регулювання сучасної ринкової економіки зумовлена тими негативними моментами, які виникають у процесі капіталістичного господарювання. Держава вимушена втручатися в економічні процеси, оскільки соціально-екологічні дефекти мають економічний характер і суттєво впливають на національну безпеку[1].

Вплив сучасної держави на економічні процеси має здійснюватися з дотриманням певних правил та у встановлених межах. Кінцевою метою соціально-економічного партнерства між державою та підприємницькими структурами є досягнення максимальної економічної, соціальної та екологічної ефективності господарювання. Для цього потрібно створити сприятливе середовище та удосконалити громадські господарські інститути[2]. Крім того, регулюючий вплив держави на формування ефективної ринкової економіки, має бути системним. Державне регулювання у сфері використання та відтворення природних ресурсів зачіпає і еколого-економічний аспект лісових відносин, що вимагає узгодження інтересів лісгосподарських суб'єктів різних форм власності та суспільства і формування нових механізмів управління лісовим господарством. Державне управління у сфері раціонального використання та відтворення природних ресурсів повинно здійснюватися з урахуванням класичних основ ринкової економіки та усього комплексу соціально-економічних, екологічних, нормативно-правових та організаційно-управлінських відносин.

Список використаних джерел:

1.Ткачук, В. (2022). Державне регулювання економіки в умовах децентралізації. *Економіка та суспільство*, (45). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-62>

2. Шульгіна О.В. Складові моделі державного регулювання національної економіки (світовий досвід) // *Економіка і регіон*. — 2009. — № 4 (23). — С. 83—87.

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ PRECISION AGRICULTURE: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Артюх Ян, здобувач за третім (освітньо-науковим) РВО

Спеціальність 073 Менеджмент

Науковий керівник: С.І. Міненко, д-р філософії з менеджменту, доцентка, доцентка кафедри менеджменту, бізнесу і адміністрування

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

minenko.sofi@btu.kharkov.ua

Системи precision agriculture (точного землеробства) стають все більш популярними в аграрному секторі. Ці системи дають можливість фермерам оптимізувати виробничі процеси, підвищити рентабельність та зменшити вплив на довкілля.

Precision agriculture systems are becoming increasingly popular in the agricultural sector. These systems allow farmers to optimize production processes, increase profitability and reduce environmental impact.

Precision agriculture – це комплексний підхід до ведення сільського господарства, який ґрунтується на зборі та аналізі даних про різні фактори, що впливають на ріст та розвиток рослин. Ці дані використовуються для прийняття більш точних та обґрунтованих рішень щодо внесення добрив, поливу, обробки ґрунту та захисту рослин.

Можливості precision agriculture:

• **Підвищення врожайності:** Завдяки більш точному внесенню добрив, поливу та засобів захисту рослин, precision agriculture може допомогти фермерам значно підвищити врожайність.

• **Зменшення витрат:** Precision agriculture дає можливість фермерам економити на ресурсах, таких як добрива, засоби захисту рослин, вода та паливно-мастильні матеріали.

• **Зменшення впливу на довкілля:** Precision agriculture може допомогти фермерам зменшити використання хімічних речовин, а також ерозію ґрунту та забруднення вод.

Виклики впровадження precision agriculture:

• **Висока вартість:** Впровадження систем precision agriculture може бути досить дорогим, що робить їх недоступними для деяких фермерів.

• **Складність використання:** Деякі системи precision agriculture можуть бути складними у використанні, що потребує спеціальних знань та навичок.

• **Необхідність якісних даних:** Для ефективного використання систем precision agriculture фермерам необхідно мати доступ до якісних даних про свої поля та культури.

Precision agriculture має значний потенціал для підвищення рентабельності та екологічності аграрного виробництва. Однак для більш широкого впровадження цих систем необхідно вирішити ряд проблем, таких як висока вартість, складність використання та необхідність якісних даних.

ФОРМУВАННЯ ПОПИТУ НА ОРГАНІЧНУ М'ЯСНУ ПРОДУКЦІЮ

Афанасьєва О.П., к.е.н., доцент; Афанасьєв Д.В., студент
(ДБТУ, Харків, Україна)

The main factors influencing the formation of demand for organic meat products on the Ukrainian market have been identified.

Останнім часом в Україні спостерігається кризова ситуація у тваринництві, що відбивається також на виробництві м'яса та м'ясопродуктів. Одним із шляхів подолання цієї проблеми є виробництво органічної м'ясної продукції. Актуальність цього напрямку пов'язана з низкою факторів, таких як: стимулювання ведення органічного сільського господарства державою; зростання екологічної свідомості населення, прагнення до здорового способу життя, недовіра до традиційної м'ясної продукції, виробленої з використанням антибіотиків та гормонів тощо.

Проте, існує низка проблем, що впливають на рівень попиту на цю продукцію на споживчому ринку. Зокрема, спостерігається низький рівень обізнаності серед населення про переваги органічної м'ясної продукції, а також про особливості її виробництва; наявний обмежений асортимент даної продукції в магазинах; недостатня розвиненість мережі дистрибуції; вища ціна порівняно з традиційною продукцією та неготовність споживачів платити за якість та безпечність харчових продуктів через зниження платоспроможності.

Таким чином, важливим завданням для підприємств є активне використання інструментів маркетингу для формування попиту. Перш за все, слід звернути увагу на розробку інформаційних кампаній, що матимуть на меті розповсюдження інформації про користь та безпечність органічної м'ясної продукції, організацію та проведення дегустацій в торгових закладах, а також інших промоакцій. Слід використовувати інструменти цифрового маркетингу для розробки та просування інформаційних ресурсів (вебсайтів, відео від експертів, цікавий контент для сторінок і груп в соціальних мережах тощо).

Яскравим прикладом успішного формування попиту на дану продукцію є ТОВ «Органічний м'ясний продукт» (ТМ «Organic Meat») Компанія є частиною вертикально інтегрованої компанії ПП «Галлекс-Агро», яка складається з чотирьох взаємодоповнюючих підприємств, що працюють у сфері органічного рослинництва/тваринництва та здійснюють свою діяльність у харчовому ланцюгу від вирощування кормів до утримання м'ясо-молочного стада, до переробки сировини, виробництва та просування високоякісної готової продукції на ринок.[1] Маркетингова діяльність компанії спрямована на розвиток дистрибуції, розширення асортименту органічної м'ясної продукції в магазинах, а також активні онлайн-продажі, популяризацію торгової марки.

Отже, формування попиту на органічну м'ясну продукцію в Україні потребує комплексного підходу, який включає інформаційні кампанії, підтримку держави, розвиток дистрибуції та інші заходи.

1. Сайт ТОВ «Органічний м'ясний продукт» URL: <http://organic-meat.com.ua>

БІОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗИ РОСЛИННИЦТВА

Білоусько Т.Ю., к.е.н., доцент; Баздирев Г.О., студент 3 курсу
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The materials determine the relevance of the development of biotechnology as the basis of innovative development of the agricultural sector of Ukraine as a whole and the field of crop production in particular.

Біотехнологією окреслюють галузь знань, яка вивчає та розробляє методи отримання корисних для суспільства продуктів за допомогою біологічних об'єктів: мікроорганізмів, клітин тварин і рослин. Біотехнології є важливим інструментом для підвищення врожайності, продуктивності та якості аграрної продукції, що сприяє розвитку сільського господарства та забезпеченню продовольчої безпеки країни. Світовий ринок біотехнологій за результатами 2023 р. оцінювався у 1,55 трлн дол. США і, за прогнозами, він зростатиме із середньорічним темпом зростання майже у 14% в рік до 2030 р. [1].

Біотехнології є інноваційною основою розвитку сільського господарства. В рейтингу Глобального інноваційного індексу за 2023 р. Україна посіла 55 місце. Порівняно з 2020 р. результат погіршився на 10 позицій, але порівняно з 2022 р. - покращився на 2 позиції. Також покращився показник інноваційних результатів - на 6 позицій порівняно з 2022 р. За результатами в галузі знань та технологій Україна посідає 45 місце, що свідчить про потенціал України на шляху подальшого інноваційного розвитку, що є вкрай актуальним для повоєнного відновлення економіки України [2].

Біотехнологія має величезний потенціал для підвищення ефективності рослинництва, тим самим знижуючи собівартість та підвищуючи якість продуктів харчування. Інструменти біотехнології сприяють виведенню більш врожайних та поживних сортів сільськогосподарських культур, підвищенню стійкості до хвороб та несприятливих умов, зниженню потреб у добривах та засобах захисту рослин. Ці інструменти включають генетичну модифікацію, культивування тканин, селекцію за допомогою молекулярних методів та інші технології.

Такі біотехнологічні інновації сприятимуть підвищенню продуктивності галузі рослинництва, сільського господарства та забезпеченню продовольчої безпеки країни.

Література:

1. Biotechnology market volume and trends. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/biotechnology-market>
2. Global Innovation Index 2023. Innovation in the face of uncertainty. URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo-pub-2000-2023-exec-ru-global-innovation-index-2023.pdf>

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Власенко А.М, здобувач за третім (освітньо-науковим) РВО
Спеціальність 073 Менеджмент

Науковий керівник: С.І. Міненко, д-р філософії з менеджменту, доцентка, доцентка кафедри менеджменту, бізнесу і адміністрування
Державний біотехнологічний університет, м.Харків, Україна
minenko.sofi@btu.kharkov.ua

Логістичні ланцюги в агропромисловому виробництві (АПК) відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та рентабельності аграрних підприємств. Оптимізація логістичних ланцюгів може допомогти зменшити витрати, підвищити якість продукції та збільшити конкурентоспроможність АПК.

Logistics chains in the agro-industrial complex (AIC) play an important role in ensuring food security and the profitability of agricultural enterprises. Optimization of logistics chains can help reduce costs, improve product quality and increase the competitiveness of the AIC.

Логістичні ланцюги в АПК охоплюють всі етапи руху продукції від виробника до споживача, включаючи закупівлю сировини, виробництво, переробку, зберігання, транспортування та реалізацію готової продукції.

Основні проблеми логістичних ланцюгів в АПК:

- Недостатня координація між різними учасниками логістичного ланцюга.
- Застаріла інфраструктура.
- Високі транспортні витрати.
- Втрати продукції при транспортуванні та зберіганні.

Напрямки оптимізації логістичних ланцюгів в АПК:

- Впровадження сучасних інформаційних технологій.
- Централізація логістичних функцій.
- Аутсорсинг логістичних послуг.
- Розвиток транспортної інфраструктури.
- Вдосконалення систем зберігання сільськогосподарської продукції.

Переваги оптимізації логістичних ланцюгів в АПК:

- Зменшення витрат.
- Підвищення якості продукції.
- Збільшення конкурентоспроможності.
- Підвищення продовольчої безпеки.

Оптимізація логістичних ланцюгів є важливим фактором підвищення ефективності аграрного виробництва та збільшення його конкурентоспроможності. Впровадження сучасних логістичних технологій та рішень може допомогти українським аграрним підприємствам вийти на новий рівень розвитку.

ОСНОВНІ АСПЕКТИ КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Велієва В.О., к.е.н., доцент, Хлопоніна-Гнатенко О.І., к.е.н., доцент,
Завгородько С.В., магістрант. (ДБТУ, м. Харків, Україна)

Essence of the business enterprise in a competitive environment is considered, the analysis of existent approaches is carried out in relation to understanding of concepts «commerce», «trade», «commercial activity», «commercial enterprise» and found out character of their intercommunication. Classification of business activities to support the role and place of business is given. Highlighted in the markets in which the commercial activity is given.

Комерційна діяльність і технологія торговельних процесів мають різний зміст і функції. Водночас вони органічно взаємопов'язані: без комерційної діяльності не функціонує технологія, а без технології не реалізується комерційна діяльність. Для обґрунтування ролі та місця комерційної діяльності охарактеризуємо її види. Щодо цього питання в економічній літературі існують різні точки зору.

Комерційна діяльність підприємств диференціюється: за об'єктом купівлі-продажу: фактори виробництва, необхідні для здійснення виробничого процесу; вироблені товари й створені технології; вільні виробничі активи; вільні кошти й паперові активи; за роллю підприємства в процесі купівлі-продажу: в одних випадках воно є покупцем, в інших – продавцем; за характером зміни права власності: право власності переходить іншій особі – продаж, купівля; право власності не переходить іншій особі – оренда, лізинг; за характером вигоди в результаті угоди: безпосереднє одержання прибутку (реалізація виготовлених товарів і розроблених технологій, виконання робіт і надання послуг), створення умов для одержання прибутку в майбутньому (придбання факторів виробництва), зниження витрат виробництва (продаж і здача в оренду вільних активів), капіталізація вільних коштів (інвестування в цінні папери). Різноманітні також ринки, на яких здійснюється комерційна діяльність. Виокремлюють такі типи ринки: за видом товарів (ринки споживчих товарів, факторів виробництва, виробничих активів, цінних паперів); за державною належністю (внутрішній ринок, зовнішній ринок); за правами учасників ринку (вільні економічні зони, зони вільної торгівлі, офшорні зони).

Зазначимо, що комерційну діяльність варто окреслювати як діяльність на ринку факторів виробництва, де підприємство спочатку є покупцем, і на ринку вироблених підприємством товарів, де воно є продавцем.

Отже, діяльність підприємства на ринках визначає сферу комерційної діяльності, ціллю якої є одержання прибутку. Комерційна діяльність розглядається як діяльність самостійна, що свідчить про вольове джерело комерційної діяльності, коли громадяни і юридичні особи самостійно, тобто своєю владою й за власним інтересом, здійснюють комерційну діяльність.

Отже, комерційною діяльністю визнається діяльність, яка в умовах конкурентного середовища спрямована на організацію та управління процесами купівлі-продажу для задоволення попиту споживачів і збільшення капіталізації її суб'єкта. Операції, пов'язані з реалізацією підприємством комерційної функції, мають багато спільних рис із торговельними, проте містять істотні відмінності, що виокремлює комерційну функцію з-поміж інших у сфері товарно-грошового обігу.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ГРЕЧКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Куліш Г.Є., здобувач, Хлопоніна-Гнатенко О.І., к.е.н., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The different views on the economic feasibility of buckwheat production in modern terms were considered. It has been defined that whether benefits or disadvantages of growing this culture for agricultural producer are determined by a number of factors, among which, in the author's view, the main ones are: natural-climatic, organizational, technical, agronomic, logistical.

Досліджуючи питання економічної доцільності виробництва гречки, не можна оминати увагою потенціал цієї культури, який цілком можливо реалізувати в умовах сьогодення. Перш за все, потенціал гречки криється в тому, що за вмістом незамінних кислот її білок прирівнюється до продуктів тваринного походження та вважається рівноцінною заміною м'яса. У світі ж нині з'являється все більше прихильників здорового харчування та органічної продукції.

Крім того, безпосередньо технологічний процес вирощування гречки виключає можливість використання пестицидів. А Україна має як сприятливі умови для вирощування корисної для організму людини гречки, так і можливості її органічного виробництва. Крім того, підприємство експортує гречку до Німеччини. Можливість реалізовувати свою продукцію до Європи в підприємства з'явилася після того, як воно отримало найскладніший за вимогами сертифікат BioSuisse. Окрім того, даний сертифікат дає й пізніші вигоди – органічна гречка має надбавку до 30–50%, її популярність у Європі тільки починає зростати. Перевагою гречки, що складає її особливу практичну цінність, є й те, що вона чи не єдина сільськогосподарська культура, що не тільки не боїться бур'янів, а й бореться з ними: в перший рік посіву гречка витісняє й глушить бур'яни, а на другий рік поле стає ідеально чистим без втручання людини. Важливим аргументом на користь вирощування гречки є потенційні можливості, приховані також у відходах її виробництва, зокрема в лушпинні, що цінується в азійських країнах. Гречане лушпиння цінне тим, що воно відрізняється високою міцністю й легкістю та має ортопедичні властивості. Так, у Японії воно є традиційним наповнювачем для подушок, і там вважають, що такі подушки позбавляють головного болю. Лікарі пояснюють це тим, що подушки, наповнені гречаним лушпинням, виправляють деформацію хребта та мають здатність зберігати форму, що допомагає позбутися хронічного головного болю.

Аналіз економічної ефективності виробництва гречки свідчить про те, що дана культура може забезпечити виробникам високі прибутки. Крім того, про економічну доцільність виробництва гречки в сучасних умовах господарювання свідчить низка аргументів, основними серед яких є: потенціал гречки як органічної культури; можливість безвідходного виробництва, оскільки гречане лушпиння, соломі й полові можна використовувати; корисність гречки як цінної медоносної культури; здатність гречки боротися з бур'янами.

Таким чином, у сучасних умовах інтеграції національної економіки у світову подальший розвиток виробництва гречки є доцільним і необхідним з огляду на наявні переваги даної культури, які притаманні тільки їй.

ОПИС ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ ЯК СУБ'ЄКТА КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Кусков М.А., аспірант
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

This article reports on the basic elements of a market mechanism such as demand, supply, price. The need for goods in the market in the form of demand, the size of which is determined by the prices of goods and the solvency of buyers.

Характер вимог до продукту залежить від його цілей та властивостей, завдяки якому він стає корисним для людини. Ряд властивостей також притаманні продукту, але лише ті властивості, які визначають його корисність, є споживчою вартістю. Отже, споживча вартість відображає вартість товару та виступає перевізником ціни товарів у ринкових умовах.

Споживчі властивості пов'язані з концепцією продукту: технічною, фізичною, хімічною тощо. Вони формують мету товарів, сприйняття попиту.

Співвідношення між попитом та пропозицією на товари, з одного боку, залежить від динаміки ринкових цін, а з іншого - це прямий вплив на формування ціни. Одне з найважливіших завдань ринку продукції - забезпечити умови, за яких баланс досягається між попитом та пропозицією. На основі попиту та пропозиції товарів розрізняють ринок продавця та ринок покупців. Ринок, який відрізняється надлишком попиту над пропозицією, називається ринком продавця, і якщо ринок характеризується надлишком попиту над пропозицією, то це ринок покупця.

Попит-це складне соціально-економічне явище. Основні його компоненти включають: споживчі вимоги, мотиви придбання, здібності споживачів, попит, динаміка цін. Оцінка нового попиту ґрунтується на сукупності інформації, отриманої в результаті опитування споживачів продукції. Опитування населення дає можливість отримати інформацію про конкретні умови продажу товарів, режиму та рутини роботи торгового підприємства. Попит і пропозиція - найважливіші категорії ринку торгівлі. Визначенням умови стану ринку є співвідношення попиту та пропозиції. Особливістю попиту є зростання його вартості або обсягу зі зниженням ціни на товари.

Ринок покупця визначається наявністю широкого спектру товарів, вироблених різними виробниками, що спричиняє конкуренцію між продавцями товарів, які задовольняють ті самі запити клієнтів. Такий ринок забезпечує вибір необхідних товарів, які покупець для себе оцінює за реальною ціною продажу та вартістю післяобідньої роботи. Кожен продукт працює на ринку протягом певного часу. Рано чи пізно його витісняють з ринку іншими більш доскональшими чи новими. Період від появи до насичення ринку з цим продуктом із чітко вираженим зниженням продажів є життєвий цикл товарів. Коли товари з'являються лише на ринку, збільшується попит через інтенсивну потребу.

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОБОРОТНИХ АКТИВІВ

Леонов В.В., здобувач, Хлопоніна-Гнатенко О.І., к.е.н., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The study noted that to determine the efficiency of the using of circulating assets the indicators of turnover are used, namely: the circulating assets turnover ratio, circulating assets to net sales ratio, the average duration of one turnover and profitability: the profitability of working capital. To assess the impact of changes in the efficiency of use of circulating assets, calculate the release or involvement of working capital, which is divided into absolute and relative.

Суттєве значення в процесі діяльності підприємства у забезпеченні його фінансової стійкості, безперервності та ритмічності діяльності, платоспроможності й прибутковості належить оборотним коштам. За своєю економічною природою – це кошти, авансовані для обслуговування поточної виробничо-комерційної (операційної) діяльності та покликані забезпечити її безперервність і ритмічність.

Для визначення ефективності використання оборотних коштів, через легкість розрахунків та особливості системи обліку використовують показники оборотності оборотного капіталу підприємства, що характеризують швидкість його обороту. А саме: 1) коефіцієнт оборотності, 2) коефіцієнт закріплення, 3) середня тривалість одного обороту.

Для оцінки впливу зміни ефективності використання оборотних коштів розраховують вивільнення (або додаткове залучення) оборотних коштів. Розрізняють абсолютне і відносне вивільнення оборотних коштів. Абсолютне має місце тоді, коли величина оборотних коштів зменшується, а обсяг реалізації продукції або залишається незмінним, або зростає. Тоді абсолютне вивільнення оборотного капіталу розраховується як різниця між фактичною і плановою, або між фактичною і базисною середньою величиною оборотного капіталу.

В альтернативному варіанті утворюється абсолютне додаткове залучення оборотного капіталу. Відносне (або умовне) вивільнення оборотного капіталу висловлює відносне зменшення потреби в оборотних коштах при збільшенні обсягу реалізації продукції в більшій мірі, ніж збільшення оборотного капіталу. Воно визначається як різниця між фактичною величиною оборотних коштів і тією величиною, яка була б для забезпечення фактичного обсягу реалізованої продукції за збереження базисної (або планової) оборотності оборотного капіталу.

Отже, оборотні засоби підприємств є багатограним і важливим показником фінансово-господарської діяльності. Основними показниками ефективності використання оборотних коштів є коефіцієнт оборотності оборотних коштів, коефіцієнт закріплення, тривалість обороту оборотних коштів, рентабельність оборотних коштів, вивільнення оборотних коштів з обігу. При побудові факторної моделі тривалості обороту оборотних коштів, коефіцієнт закріплення оборотних виробничих фондів варто замінити на добуток коефіцієнту закріплення оборотних виробничих фондів, розрахованого до товарної продукції та коефіцієнту зворотного до коефіцієнта реалізації товарної продукції.

АНАЛІЗ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ЯК ФАКТОРА ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ

Пронь Е.В., здобувач, Хлопоніна-Гнатенко О.І., к.е.н., доцент
(ДБТУ, м. Харків, Україна).

An analysis of the solvency of enterprises of various industries and the connection of these indicators with the level of profit was carried out. A number of factors influencing the indicators of financial reporting and the results of the analysis based on it have been determined.

Платоспроможність, ліквідність та фінансова стійкість є найважливішими характеристиками фінансово-економічної діяльності підприємства в умовах ринкової економіки. Якщо підприємство фінансово стійке, платоспроможне, воно має перевагу перед іншими підприємствами того ж профілю в залученні інвестицій, в отриманні кредитів, у виборі постачальників і в підборі кваліфікованих кадрів. Нарешті, воно не вступає в конфлікт з державою і суспільством, тому що виплачує своєчасно податки до бюджету, внески до соціальних фондів, заробітну плату – робітникам і службовцям, дивіденди акціонерам, а банкам гарантує повернення кредитів і сплату відсотків по них. Чим вище стійкість підприємства, тим більше воно незалежно від несподіваної зміни ринкової кон'юнктури і, отже, тим менше ризик опинитися на межі банкрутства.

Результати дослідження базуються на статистичних даних, які надаються підприємствами до органів статистики у формі щорічних звітів. Вони показали відсутність прямої залежності між рівнем платоспроможності і чистого прибутку – у збиткових підприємств досить часто коефіцієнт платоспроможності знаходиться на високому рівні, в той же час як підприємства, що отримали прибуток, мають найнижчий коефіцієнт платоспроможності. Це означає, що для отримання повноцінної та достовірної інформації про фінансовий стан підприємства необхідно використовувати широкий спектр економічних показників – ліквідності, оборотності, рентабельності, платоспроможності і обов'язково пов'язувати цифри з аналізом факторів зовнішнього середовища – стратегій конкурентів, попиту і пропозиції на ринку.

Можливо, збитки у фінансовій звітності деяких підприємств значно завищені з метою незаконної оптимізації податкового навантаження? Однозначно та з повною впевненістю відповісти на це питання неможливо. Можна виділити ряд обставин, які провокують підприємства до тінізації частини своїх доходів, серед них: наявність спадних та застійних процесів в національній економіці; низький рівень довіри до влади – підприємці не вірять, що податкові надходження будуть використані за призначенням; високі витрати легального ведення бізнесу; негативний досвід про корумпованість податкових органів та органів державної влади. Тому зараз, в кризовий період малому підприємництву як ніколи, потрібна державна підтримка. Розроблення ефективних управлінських рішень щодо регулювання та підтримки малого підприємництва повинно бути одним з пріоритетних завдань держави. Така політика, на нашу думку, має базуватися на доступному кредитуванні, зменшенні податкового навантаження на суб'єктів малого підприємництва, створенні сприятливого інвестиційного клімату, а також забезпеченню безпеки ведення бізнесу.

АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ БІОЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

Білоусько Т.Ю., к.е.н., доцент; Старосотніков С.С., студент3 курсу
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The materials indicate the relevance of the development of the bioeconomy in the world, define its main components, and outline the main trends and prospects for the development of the bioeconomy in Ukraine.

Наприкінці 90-х років минулого сторіччя наукові дослідження у світі, в галузі економіки почали здійснювати в напрямку посиленого збереження навколишнього середовища, пошуку більш ефективного та соціально відповідального ведення суспільного господарства. Зміни клімату, зменшення родючості ґрунтів, збільшення попиту на продовольство спонукало науковців рухатися в пошуку шляхів відновлення екології, збереження біорізноманіття, можливостей використання біомаси, більш широкого запровадження біотехнологій.

Дослідження в цій царині призвели до появи нового виду економіки – біоекономіки. Так, Європейська комісія розглядає біоекономіку як основу сталого виробництва і перетворення біомаси в низку продуктів харчування, здоров'я, волокна і промислові товари та енергію [1].

Основними складовими біоекономіки є біотехнології, в основі яких розробка та освоєння складних клітинних технологій для отримання нових продуктів і процесів; біоніка, що базується на використанні принципів побудови і функціонуванні біологічних систем для вирішення інженерних завдань; біопаливо, для виробництва якого використовуються органічні відновлювані ресурси; штучний фотосинтез із запровадженням методів перетворення сонячної енергії; органічне землеробство, що передбачає виробництво екологічно безпечної продукції [2]. Обсяг світового ринку біотехнологій збільшується з кожним роком значними темпами.

Для сприяння всебічному розвитку біоекономіки в країні необхідний системний підхід, який потребує вирішення низки проблем, таких як створення кластерів, що дозволить інтегрувати біотехнологічні знання і пропозиції в різних секторах економіки, державну підтримку на всіх етапах запровадження біоекономіки в реальному секторі, формування ефективної організаційної структури і системи координації в галузях біоекономіки.

Література:

1. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030_9789264056886-en
2. Прощаликіна А. М. Передумови становлення та розвитку біоекономіки. *Ефективна економіка*. 2016. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5314>

СЕКЦІЯ 16

АРХІТЕКТУРА І БУДІВНИЦТВО СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СЕЛА

**ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ ЯК ЄДИНОГО
АРХІТЕКТУРНО-ПРОСТОРОВОГО СЕРЕДОВИЩА, В КОНТЕКСТІ
ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ**

Гопцій О.Б., канд. екон. наук, доцент; Анопрієнко О.О., бакалавр
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The issue of planning the territory of rural settlements in the context of decentralization of power, through the adoption of relevant legislative changes, is considered. In particular, the development of a comprehensive plan for the spatial development of the territory of the territorial community.

Процеси децентралізації влади спонукали громадськість до більш активного прийняття участі у питаннях формування та життєдіяльності своїх громад. Відбувається трансформація законодавчого забезпечення щодо питань не лише формування територіальних громад, а й підвищення відповідальності їх представників за прийняті рішення, посилення громадського контролю тощо.

З метою забезпечення повноцінного розвитку всіх територій громади внесені зміни у законодавче поля сфер містобудування, землеустрою та кадастру. Так Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» від 17.06.2020 р.

№ 711-ІХ започаткована розробка нового виду одночасно містобудівної і землевпорядної документації на місцевому рівні – комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади. Також визнання генеральних планів населених пунктів і детальних планів території, як одночасно містобудівної і землевпорядної документації на місцевому рівні.

Містобудівна документація на місцевому рівні розробляється з урахуванням відомостей Державного земельного кадастру на актуалізованій картографічній основі у цифровій формі в державній системі координат у формі електронних документів, що містять базові і тематичні геопросторові дані.

Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади розробляється:

- на всю територію територіальної громади;
- передбачає узгоджене прийняття рішень щодо цілісного (комплексного) просторового розвитку населених пунктів як єдиної системи розселення і території за їх межами;
- розробляється та затверджується з метою забезпечення сталого розвитку територіальної громади з додержанням принципу збалансованості державних, громадських та приватних інтересів та з урахуванням концепції інтегрованого розвитку території територіальної громади.

Проведення відкритих громадських слухань дозволяють не лише ознайомитися з документацією, а й вносити пропозиції щодо удосконалення його змісту. При реалізації комплексного плану суб'єкти містобудування зобов'язані дотримуватися його положень. Таким чином, створені умови для забезпечення розвитку сільських поселень, як повноцінного територіального представника громади.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА КАРКАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ З SIP- ПАНЕЛЕЙ

Шептун С. Ю., к.т.н., ст. викладач; Ветчинкін М. А., студент
ДБТУ, м. Харків, Україна, zoooms@ukr.net; maks.vethinkin@gmail.com

The possibility of implementing modern Canadian frame construction technologies is being considered. These technologies are characterized by high efficiency and the use of quality materials. They ensure high-quality buildings that comply with modern energy efficiency and environmental safety standards. Timber frame and SIP (Structural Insulated Panel) construction technologies differ in assembly speed, thermal insulation properties, and cost-effectiveness, providing comfortable living conditions and durable structures.

Технологія дерев'яно-каркасного будівництва індивідуальних житлових будинків є оптимальною для різних кліматичних і геологічних умов. Такий будинок не лише забезпечує тепловий комфорт і значно знижує витрати на опалення, а й сприяє створенню сприятливого екологічного середовища.

Серед переваг каркасних будинків можна виокремити наступні: конструкція має високу довговічність завдяки обробці і прихованому розміщенню каркаса; відсутність усадки дозволяє виконувати внутрішню обробку будинку без затримок після завершення будівництва; такий будинок можна залишати без опалення взимку, не переймаючись за стан внутрішніх робіт, оскільки вони залишаються недоторканими; використання сучасних теплоізоляційних матеріалів дозволяє досягти більш доступної ціни порівняно з будинками з аналогічними теплотехнічними характеристиками; легка конструкція значно зменшує навантаження на ґрунт, що дозволяє використовувати економічніші типи фундаментів і економити кошти без втрати якості будівлі. Для зниження вартості зведення будинків за дерев'яно-каркасною технологією все частіше застосовуються SIP – панелі.

SIP - це трислойові дерев'яні панелі, які представляють собою унікальний конструктивний елемент. Вони складаються з двох зовнішніх шарів водостійких дерев'яних плит товщиною 10-12 мм, які з'єднані клеєм з жорстким пінополістиролом товщиною 100, 150 або 200 мм. Кінці панелей закриваються брусками, що використовуються для з'єднання за принципом "шип-паз". Роль каркасу будівлі виконують верхні та нижні об'язувальні бруски, а також окремі бруски, які вклеюються в панель на заводі. За рахунок монолітного склеювання така сендвіч-панель працює як конструкція двотаврового перетину і може витримувати вертикальний тиск більше 14 т на одну панель, а поперечне – більше 3,5 т на 3 м² (для будівництва котеджів достатні 350 кг на 1 м²).

Будинки, виготовлені за даною технологією, мають високі теплоізоляційні якості, можуть експлуатуватися в температурному діапазоні від -50°C до +50°C (у тіні) і забезпечують комфортабельне проживання навіть в найсуворіших кліматичних умовах.

Використання SIP – панелей дозволить пришвидшити повосенню відбудову, якісно покращивши технологію котеджного домобудування в Україні.

ТЕАТРИ НА ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРИ

Рябушина І.О., к.арх., доцент; Вовк В.Р., студентка 1 курсу.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work is devoted to open-air theaters, their classification by typological features, connection with the natural environment, spatial construction and functional composition.

В наш час, коли проблеми екології стають все гострішими, на перший план виходять питання збереження навколишнього середовища, в тому числі зелених зон в населених пунктах та створення нових. Але паркові зони і сквери не лісопарки, тому існує певний арсенал елементів їх формуючих, який постійно оновлюється і доповнюється. Одним з таких елементів і є театр під відкритим небом. Спектр його використання дуже великий – різноманітні концерти, масові заходи і збори, просто відпочинок та ін. Такі театри багатоманітні, тому була проведена їх різнобічна класифікація.

1. Типологічні ознаки: ▪ Зелений театр – тотальне природне середовище (парк, лісопарк, ліс) ▪ Міський театр – в структурі населеного пункту ▪ Театр на воді – повністю або частково на водоймі, чи плавучий ▪ Мобільний театр – не прив'язаний до постійного міста.

2. Зв'язок з природним середовищем: ▪ Екологічний театр – максимальне збереження природних елементів в структурі об'єкту. Використовуються природні будівельні матеріали – каміння, деревина та ін. ▪ Напівекологічний – природне оточення інтегрується в структуру об'єкту тільки в запланованих місцях. Використовуються змішані будівельні матеріали (природні та штучні). ▪ Напівурбаністичний – серед забудови з незначним включенням існуючих природних елементів та привнесенням чужорідних. Будівельні матеріали змішані. ▪ Урбаністичний – серед забудови виключно з проектним включенням привнесеного озеленення. Будівельні матеріали ненатуральні. ▪ Штучний театр – серед забудови без зелених насаджень, з застосуванням емітованих газонів, тощо.

3. Просторові побудови: ▪ Класичний амфітеатр, прототип – класичний грецький чи римський театр. Розташування на схилі, амфітеатричному рельєфі. ▪ Амфітеатр з виносною сценою, прототип – традиційний театр. Сцена винесена вперед, глядацькі місця перед сценою або формують амфітеатральні сектори. ▪ Театр з елементами що його огороджують, прототип – Колізей та ін. Сцена частково вкрита, для огорожень використовуються стінки, колонади, арки, декоративні вежі. ▪ Театр «без правил», прототипів немає. Вільне формування сцени та глядацьких міст, будь-яка форма та співвідношення формоутворюючих елементів.

4. Функціональний склад: ▪ Глядацькі міста. ▪ Арена чи сцена. ▪ Закулісний простір. За потреби. ▪ Вхідна зона. За потреби.

Висновок: театр на відкритому просторі може бути дуже різним, але саме важливе – екологічність. Тому саме зелений театр з будь-якими просторовими побудовами та функціональним складом є найбільш актуальним для села, міста, держави.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ГІРСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ НА РЕКРЕАЦІЙНУ ЗАБУДОВУ

Буряк О.П., д. арх., проф.; Іванніков Є.А., студент IV курсу
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Climate, geology, and natural landscape require careful consideration of various factors during recreational construction to ensure safety, stability, and long-term value of buildings that will be located in mountainous terrain.

Гори і високі плоскогір'я становлять чверть поверхні Землі. Вони надають широкий спектр метеорологічних явищ і відмінних кліматичних характеристик, що мають наслідки для екології, лісового господарства, гідрології, впливають на експлуатаційні якості забудови.

Для довгострокової надійності будівель і адаптації рекреаційної забудови до гірського клімату, при проектуванні важливо розуміти, як змінюються основні показники, що впливають на якість експлуатації: середня температура, середня кількість опадів, інтенсивність та частота екстремальних явищ, сезонна зміна кліматичних умов. В процесі формування концепції проектного рішення для будівництва в центрі Швейцарського плато апартамент-готелю в Люцерні, важливо розглянути питання адаптації розробки до гірських кліматичних умов та роль клімату. Метою даного аналізу є інтеграція наявних даних та формування технічних умов, яких треба буде дотримуватися надалі.

Природна панорама Швейцарського плато з пологими пагорбами в районі міста Люцерн (між горами Пілатус та Риги) розгортається навколо Люцернського озера в гирлі річки Ройс. За плоскогір'ям – безліч снігових вершин. Пагорби щільно вкриті лісовими масивами, скелі і льодовики не мають безпосереднього впливу на схили пагорбів навколо озера. Ще 1867 р. було Францем Йозефом Кауфманом було проведено геологічне дослідження даного району. На схемі бачимо різні, сильно складчасті шари субальпійської гірської породи Люцерн: кольорові вапняки виштовхнуті на молодші флішеві скелі та складені в процесі геологічних перетворень. Ерозійно-стійкі пісковики з часом не дуже змінилися під дією опадів та складають значний ланцюг пагорбів. Рослинний покрив пагорбів зменшує амплітуду коливань температури та має мікрокліматичне значення.

У кантоні Люцерн питаннями адаптації до клімату займаються різні департаменти. Координація заходів відбувається в кожному конкретному випадку. Саме клімат та його зміни описуються з використанням таких змінних, як температура та опади. Середньорічна температура з 1864 року в кантоні Люцерн зросла на 2 °C та до 2060 року буде підвищуватися приблизно на 2,4 °C порівняно з періодом 1981–2010 років. Через антропогенну зміну клімату у зв'язку із парниковим ефектом температура значно підвищується влітку та взимку. Ступінь зміни залежить від загальної кількості парникових газів, що викидаються в усьому світі. Кількість опадів подальше буде зменшуватися влітку та збільшуватися взимку. У майбутньому очікується більше спекотних днів, більш посушливе літо, більш інтенсивні опади та менш сніжні зими. Подальше потепління буде супроводжуватися змінами посушливого літа на сухе

та спостерігатиметься більш інтенсивні опади, більш спекотні дні і малосніжні зими, що стає передбачуваним наслідком неконтрольованої зміни клімату, що позначатиметься на якості енергетичних характеристик у проєктних рішеннях.

Зміна клімату впливає на поверхневі і на підземні води з точки зору як кількості, так і якості води. Сезонні стоки можуть суттєво змінюватися, що позначатиметься на водокористуванні, яке в свою чергу залежить від стану басейну Люцернського озера та річки Ройс. Внаслідок зміни клімату середньорічний поверхневий стік води може незначною мірою змінитися, але для проєктного рішення розраховується за чинними показниками. Найбільший стік води зараз спостерігається в районах, які довгий час вкриті кригою, чого на пагорбах Люцерн не відбувається.

Проблема вимірювання напряму повітря пов'язана із суворою природою гірської погоди з частими сильними вітрами на Швейцарському плато в багатьох пагорбних місцевостях. Атмосферу на плато можна розділити на схилу атмосферу (кілька сотень метрів завтовшки), долинну атмосферу, де переважають термічні циркуляції, й атмосферу над великими гірськими хребтами Альп, яка огортає атмосферу пагорбів, де потік повітря та погода підлягають модифікації. За межами Альпійських хребтів знаходиться «вільне повітря». Проте у випадку ізольованих вершин Пілатус та Риги у даній місцевості відбувається значне змішування повітря схилу з вільною атмосферою. Тоді саме ширша «гірська атмосфера» не існує, як саме відбувається між озером і горами в Люцерні. Найвища точка кантону — вершина Бюргенштока заввишки 1127,8 м над рівнем моря. Через масив Пілатус в Люцерні випадає багато дощів (за що Люцерн він отримав прізвисько «Швейцарський умивальник»), а з іншого боку, повітря часто забезпечує температуру вище середньої в осені, влітку та навесні.

Виробництво питної води, іригація, виробництво електроенергії, тепла чи охолодження при будівництві в гірських місцевостях часом досягають своїх меж. Види використання енергії мають бути збалансовані одне з одним і не повинні перевантажувати екосистему.

Розглянувши особливості природно-кліматичних умов для проєктування рекреаційної забудови в кантоні Люцерн, слід визначити наступні показники:

Клімат висотної кліматичної зональності Dfb (за Кеппеном), внутрішньоконтинентальний помірний (за Алісовим).

Середньорічна температура становить 10,1 °С, найнижчі середньомісячні температури в січні становлять 1,1 °С, найтепліші середньомісячні — у липні, 19,5 °С. У середньому очікується 78 морозних і 15 льодових днів, 50 літніх днів, 9 спекотних. Максимальна середня тривалість інсоляції у січні становила 98,5 годин (1999 — 86,7 години). У Люцерні найнижча відносна тривалість інсоляції серед 48 швейцарських міст протягом року і становить 38% середньої тривалості.

У підсумку важливо зазначити, що розглянуті дані природно-кліматичного гірського регіону є важливою інформацією для проєктування та забезпечення довгострокової надійності будівель у гірських умовах.

ІНДУСТРІЯ 4.0 В ГОТЕЛЬНО-ТУРИСТИЧНІЙ АРХІТЕКТУРІ: ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Бородай Д. С., к. арх., доцент; Іванько В.О., магістрант
(СНАУ, м. Суми, Україна)

The article examines the influence of Industry 4.0 on the development of the architectural and planning organization of the hotel and tourist industry of villages, emphasizing the importance of environmental aspects and innovative technologies to increase the competitiveness and sustainability of projects. Theoretical aspects for ensuring energy efficiency and reducing the negative impact on the environment in hotel and tourist construction are also highlighted.

Безліч українських сел мають чудовий рекреаційний потенціал. Туризм є ключовим фактором економічного розвитку, створюючи нові робочі місця та залучаючи інвестиції у регіон та дану галузь. Архітектурно-планувальна організація може значно покращити конкурентоспроможність країни в цілому, розробляючи унікальні готельно-туристичні об'єкти, які відповідають потребам сучасних туристів. Зростаючий інтерес до екологічних питань вимагає розробки збалансованих рішень щодо використання природних ресурсів та збереження природного середовища. Архітектурно-планувальні рішення повинні враховувати екологічні аспекти, сприяючи сталому розвитку та збереженню біорізноманіття кожного регіону. Сьогодні, замість традиційних будівель з масивними лініями та громіздкими конструкціями, все більше уваги приділяється легкості та естетиці.

Вражаючим аспектом змін в готельно-туристичному секторі є вплив Індустрії 4.0. У цьому контексті використання матеріалів включає в себе застосування відновлюваних джерел, таких як відновлювана деревина та бамбук, які мають низьку вуглецеву слідку та сприяють збереженню лісів. Також, популярними матеріалами в цьому питанні, які мають високу теплоізоляцію, є мінеральна вата та енергозберігаюче скло. Для внутрішнього оздоблення та дизайну можуть використовуватися натуральна сировина, така як дерево, камінь та метал, що створюють затишну атмосферу.

Сучасне будівництво повинно максимально використовувати потенціал Індустрії 4.0. Тут йдеться про використання систем автоматизації, які дозволяють оптимізувати процеси будівництва та експлуатації об'єктів. Наприклад, система "розумних будинків" забезпечує ефективне управління освітленням, опаленням та безпекою в приміщенні. Окрім цього, використання інноваційних технологій у будівництві дозволяє зменшити витрати на енергію та ресурси завдяки системам енергоефективності та відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітряні турбіни. Як передова технологія, у сфері будівництва готельно-туристичних комплексів важливе значення може відігравати 3D-друк, який дозволяє виготовляти складні деталі та конструкції швидко та ефективно. Це все сприяє зменшенню витрат на будівництво та використанню матеріалів, що підвищує сталість проектів.

КАМПУС СІЛЬСЬКОГО УЧБОВОГО ЗАКЛАДУ ЯК ОАЗА ФОРМУВАННЯ НОВОГО КУЛЬТУРНОГО КОДУ СУСПІЛЬСТВА

Рябушина І.О., канд. арх., доцент; Катеруша О.С., студент III курсу
(ДБТУ, м Харків, Україна)

The work examines the concept of a campus - a multifunctional environment that provides various opportunities for the comprehensive development of the personality and improvement of the educational process, shapes the face and potential of the educational institution, and integrates the population into educational and activities.

Сучасний кампус учбового закладу – унікальний багатофункціональний комплекс, який може включати учбові корпуси, гуртожитки і хостели, дослідницькі лабораторії, бібліотеки-медіотеки, розвинені спортивні зони, різнорівневі заклади харчування, осередки культури та дозвілля. Вільні сучасні інтер'єрні та екстер'єрні простори, наявність обслуговування (різноманітні майстерні, крамниці та ін.), велика головна площа – основний центр спілкування та рясне озеленення роблять кампус самостійним містом – в місті, поблизу нього, чи в сільській місцевості.

Нажаль в Україні такі кампуси тільки починають розвиватися з розташуванням здебільшого в великих населених пунктах, але сучасне село також конче потребує включення «джерел можливостей», де можна отримати нові знання, знайти заняття по інтересам, корисно і цікаво провести час. Сільські клуби вже не справляються з викликами сьогодення, їх недостатньо. Тому центрами тяжіння можуть стати міні кампуси при сільських учбових закладах.

Особливості децентралізації в країні передбачають скорочення чи об'єднання учбових закладів в великі формування, в сільській місцевості – організацію одного крупного закладу на територіальну громаду. Шкільні автобуси та звичні гуртожитки залишаються в минулому, а ось виникнення кампусів, де учні середнього та старшого шкільного віку можуть знаходитись весь час, здається вже обов'язковим. В них можуть бути включені гуртожиток-хостел для проживання учнів, вчителів та можливо батьків; невелика бібліотека-медіотека зі всім необхідним медіа обладнанням та можливістю навчання комп'ютерній грамоті; зона занять по інтересам – від живопису і танців до моделювання дронів; велика конференц зала для всіляких загальних суспільних активностей; розгалужена спортивна зона; блок харчування з кафетерієм, буфетом та кафе. А також сільськогосподарська зона з теплицями, боксами для невеликих тварин городом та садом. Можливе включення школи іноземних мов, профтех училища та ін.

В світовій практиці є кампуси закритого типу та відкритого, другий практикується частіше. Так, на о. Гекчеада в Егейському морі процвітає кампус середньої школи, що різнобарвлює життя та розширює горизонти розвію маленького містечка. Такий опит є дуже цікавим для розвитку українського села, його виховне значення очевидне – інтеграція мешканців в культурно-просвітницьку діяльність учбового закладу і кампусу в цілому. Таким чином кампус – дійсна оаза формування нового культурного коду суспільства.

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ В СУЧАСНИХ УКРАЇНСЬКИХ СЕЛАХ

Клюс О.С., викладач першої категорії, Кожедуб Р.В., студент
(ЛФ ХАДФК, м. Лозова, Україна)

The 21st century is marked by the widespread use of the latest technologies in road construction. Along with technological achievements, the use of innovative, higher-quality materials for the construction of roads is proposed.

Стан автомобільних доріг залежить від ефективності використання інноваційних матеріалів у дорожньому будівництві. Широке впровадження передових технологій та сучасних матеріалів сприяє підвищенню безпеки дорожнього руху, збільшенню довговічності дорожнього покриття, оптимізації витрат на будівництво та реконструкцію доріг.

Одним із шляхів підвищення якості доріг є використання інноваційних матеріалів. До таких матеріалів відносяться: кольорові асфальтобетонні суміші, полімерно-бітумні в'язучі, виконані з термопластів, пористо-мастичні асфальтобетонні суміші, модифіковані бітуми.

У 2005 році вперше було застосовано технологію будівництва дорожнього покриття з використанням щебенево-мастичних асфальтобетонних сумішей. Перевагами цього матеріалу є висока еластичність та досить низька вартість. Високі експлуатаційні характеристики має полімерасфальтобетон. Він стійкий проти деформацій, має високу еластичність і добрі деформативні властивості. При виборі інноваційних матеріалів для будівництва автомобільних доріг слід враховувати не лише економію коштів для будівництва, але й витрати на обслуговування та експлуатацію дорожнього покриття. Полімери, що додаються в дорожньо-будівельні матеріали, підвищують стійкість полотна проти корозії, знижують ймовірність утворення тріщин у зимовий період та колійності у жарку пору року. Однак полімерні добавки переважно впливають на верхній шар дорожнього покриття. Щоб все полотно було надійним і довговічним, потрібно вжити ряд додаткових заходів для зміцнення ґрунту. Зокрема, ефективним є застосування геосинтетичних матеріалів, до складу яких входять полімери (синтетичні та натуральні), неорганічні речовини. Покриття з геосинтетики менше забруднюється, воно не боїться негативної дії ультрафіолетового випромінювання. Таким чином, використання перерахованих інноваційних матеріалів дозволяє зміцнити дорожнє полотно та підвищити його довговічність. Однак, на довговічність, якість та безпеку дорожнього полотна впливає цілий комплекс факторів: технології будівництва, кваліфікація робочого персоналу, якість підготовки земляного полотна. Все це слід враховувати при проектуванні, будівництві та ремонті дорожнього одягу.

Література: 1. Солодкий С.Й. Інноваційні матеріали і технології для будівництва та ремонту дорожніх одягів автомобільних доріг: навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2013 – 140 с.

2. Солодкий С.Й. Дорожні одяги: навчальний посібник – Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2015 – 164 с.

ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ БЛОКОВАНОГО ЖИТЛА

Курилов В.В. , студент 1м курсу, Бородай Д.С., к.арх., доцент
(СНАУ, м. Суми, Україна)

The study of factors that go into the molding of a blocked core has been completed. The following groups of factors were identified: economic, social, environmental and safety. The combination of these factors helps to create a block vein that protects the needs of the bags, ensures economical durability, and replaces the negative flow on the block vein.

Визначено основні групи факторів, що впливають на формування та архітектурні рішення блокованого житла. Розглянемо дані групи фактори.

Економічні фактори включають:

- вартість будівництва: витрати на матеріали, працю, обладнання та інше, пов'язане з побудовою будівлі;
- попит та ринкові умови: попит визначається ринковими умовами, такими як попит на житло, дохід населення, ставки іпотеки та інші фактори;
- рентабельність: розрахунок вартості будівництва, очікуваного доходу, орендної плати та інших показників, що впливають на дизайн та форму будівлі;

Містобудівні фактори та земельні ресурси:

- функціональне зонування населеного пункту: визначає види використання землі в різних частинах населеного пункту, що впливає на розміщення житла;
- доступність земельних ресурсів: наявність вільних земельних ділянок та їх доступність для розвитку блокованого житла, придатність їх для будівництва;
- інфраструктура: дороги, водопостачання, каналізація, електромережі, громадський транспорт та інші.

Соціокультурні та естетичні фактори:

- соціокультурні потреби: розуміння потреб та пріоритетів різних груп населення, таких як молоді сім'ї, самотні люди, літні люди тощо;
- культурна спадщина: збереження історичних будівель та місць, архітектурні елементи, яких відображають культурну ідентичність місцевого населення;
- естетика та дизайн: вибір архітектурного стилю, використання матеріалів, кольорів та фактур, які створюють привабливий зовнішній вигляд будівель;
- громадські простори та соціальна інтеграція: наявність парків, скверів, спортивних майданчиків.
- сімейний стан та розмір сім'ї;
- вікові групи: розуміння різних вікових груп;
- доступність та інклюзивність: створення пристосувань для людей з обмеженими можливостями;

Фактори безпеки та безпечного середовища:

- фізична безпека: використання систем безпеки, відеоспостереження, системи контролю доступу та пожежної безпеки.
- забезпечення громадської безпеки: забезпечення безпеки в громадських просторах, таких як парки, сквери, дитячі майданчики та інші громадські місця,
- екологічна безпека: збереження природних ресурсів, використання екологічно чистих матеріалів, управління відходами.

ОПИС ПРОЄКТУ ДВОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Кучерявий Максим студент 3 курсу
керівник Марченко М.В. к.т.н., доц.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The robot describes the project of a two-story residential building developed by a third-year student.

У роботі наводиться опис прийнятих архітектурних рішень – планувань, зовнішнього вигляду будинку загалом та окремих його елементів. Проєкт виконувався у середовищі Archicad - Graphisoft



Загальна площа будинку: 225,55м²

Матеріали: Будівля буде збудована з керамічних блоків і для покращення зовнішнього вигляду буде використана облицювальна цегла чорного та білого кольорів(1 та 2 поверхи відповідно). Для міжкімнатних стін використовуватимуть газоблоки, які відповідають усім вимогам з шумоізоляції та збереженню температур. Як матеріал підлоги обрано паркет, в ванних кімнатах та пральні встановлена плитка. Вікна пластикові. Вхідні двері з металу, а міжкімнатні з деревини.

Кімнати: В будинку запроектовано 9 житлових кімнат, з яких 1 кімната кухня, 3 спальні одна з яких призначена для двох дорослих і дві інші для дітей, 2 ванні кімнати, 2 робочих кабінети, вітальня. Окрім цього вмонтований в будівлю гараж, котельня, пральня і 2 підсобні приміщення(майстерня з виходом у гараж, та кладова кімната).

Придомова територія: Окрім будинку, на території заплановано прокласти стежки з асфальту, висадити 3 хвойні та 3 широколистяні декоративні дерева, також з озеленення територія буде засіяна газонною травою і вздовж стежок заплановані дерев'яні коробки для квітів. Запроектований басейн знаходиться на задній частині подвір'я. Окрім цього на території буде збудована альтанка. Для дітей наявна гойдалка та стіл для настільного тенісу. Територія буде оточена парканом з деревини пофарбованим у білий колір.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ ТА СЕЛ

Рябушина І.О., к. арх., доцент, Меренкова А.Р., студентка 3 курсу
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work examines some features of the volume-spatial structure of Ukrainian megacities and villages, sheds light on the conditions and causes of differentiation between them, and raises questions that every architect should be concerned with.

По всьому світі, як і в Україні, великі міста та невеличкі села живуть поруч, однак кардинально відрізняються по всіх параметрах. У міру зменшення міста ця несхожість поступово стирається. Така закономірність стосується і особливостей формування об'ємно-просторової структури населених пунктів різних статусів, деякі з яких розглянуті в даній роботі.

1. Культурний контекст та історія

- Міста: сучасні мультикультурні центри з багатозаровою історією, що віддзеркалюється в напластуванні просторових та образних побудов.
- Села: однорідні архітектурні середовища, що відображає відносну стабільність сільських традицій та історії.

2. Архітектурні стилі

- Міста: нашарування архітектурних стилів, що відбивають історичні та мультикультурні особливості міста.
- Села: однорідна стильова основа, що здебільш пов'язане з формуванням у певні історичні періоди та з стабільністю укладу сільського життя.

3. Щільність забудови та озеленення

- Міста: густа забудова з невеликим процентом зелених зон, що пов'язано з високою вартістю землі та потребою в максимізації житлового та комерційного простору.
- Села: забудова дисперсна з великим процентом зелених зон та відкритих просторів, що пов'язано з приватністю господарств, доступною ціною землі та мінімальною потребою в максимізації простору.

4. Висотність забудови

- Міста: велика кількість багатоповерхівок та висотних будівель, що обумовлено потребою в розміщенні скупчення людей на обмеженій території.
- Села: практично немає висотних будівель, переважна поверховість 1-3, що пов'язано з невеликою кількістю жителів відносно площі поселення.

5. Функціональне наповнення

- Міста: розвинена інфраструктура, центри розвитку великого та малого бізнесу, легкої та важкої промисловості, освіти, культури, інновацій, що накладає відбиток на образ та темпи життя, швидкі трансформації та прогрес.
- Села: концентрати сільського господарства, невеликі регіональні послуги та малий туризм, що відкладає відбиток на розміреність та сталість укладу життя, формування камерних, спокійних сільських просторів.

Диференція між великим містом та селом разюча, але в цьому і привабливість. Чи треба зближати місто та село? Так, але тільки економічно, по рівню життя. Чудове українське село має розвиватися, модернізуватися, але залишатися квітучим, аутентичним та унікальним.

INNOVATIVE TECHNOLOGY AND MATERIALS IN SUSTAINABLE DESIGN OF A FACILITY FOR AGRICULTURAL PRODUCTION PURPOSE

Nikita Lina, B.Sc.Arch., LEED Green Associate

Concordia University, 2155 Guy st., Montreal, QC., CA., H3H 2L9

Scientific advisor – Ph.D., associate professor, senior designer – Chygryn O.A.

Consultant – P.Eng., Dipl. Ing. FH, principal – Oberholzer M.

Mass Timber Consulting inc., 8300 Odile st., Brossard, QC., CA., J4Y 2W7,
tel.: +15149179663, E-mail: info@masstimmerengineers.com

Впровадження інноваційних технологій і сучасних матеріалів, таких як компонований масив деревини, у процесі проектування, виготовлення та будівництва може відіграти вирішальну роль у сталому розвитку сільськогосподарських виробничих потужностей.

The integration of modern engineered materials, such as mass timber, and innovative technologies in the design, fabrication, and construction process can significantly contribute to the sustainable development of agricultural production facilities. A notable illustration of this is the construction of a goat barn situated in the town of Glion, Montreux commune, Switzerland. The challenging terrain and limited space for construction necessitated a streamlined approach to erect the structure within a relatively confined area. To meet these challenges, the decision was made to prefabricate the construction elements off-site using solid-sawn timber and glued-laminated timber (Glulam). Glulam is a type of structural engineered wood product, composed of layers of dimensional lumber bonded together with durable, moisture-resistant structural adhesives, with all the grain running parallel to the longitudinal axis. The objective of this approach was to fabricate all components and prepare them for installation upon delivery, without requiring any on-site adjustments.

The barn is a single-story timber structure, erected upon a concrete pedestal that houses an office and a shop space. The upper level has been designed to accommodate animals and machinery necessary for an automated service. Wooden trusses fashion the two-sloped roof with a total span of about 14 m. Each truss consists of Glulam top chords, while the bottom chord is a hollow steel shape (HSS), clad with timber. The web members, braces, beams and columns have been constructed from solid-sawn timber. These trusses have been bolted together through knife plates. The entire construction area is approximately 700 sq. m.

The structural design of the barn was developed through a meticulous computer-aided analysis of a 3D model. All the timber components and their corresponding connections were modeled in a virtual 3D space using specialized computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) software. This process has enabled precise in-shop fabrication of parts utilizing a computer numerical controlled machine (CNC). The CNC machine is an automated and motorized tool and platform, both of which are controlled by a computer. The machine executes specific input instructions derived from the 3D file where the timber parts are modeled. This method ensures a high level of precision in the manufacture of the parts.

Timber structures offer numerous benefits over steel and concrete, including reduced weight, faster installation, and biophilic design benefits. Additionally, they contribute to reducing CO₂ emissions and therefore mitigating climate change.

РОЗРАХУНОК БРУСКОВИХ КОЛОН ВЕЛИКОЇ ГНУЧКОСТІ НА СТІЙКІСТЬ

Олександров А.О., Довганюк Є.В., студенти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper considers the method of calculation of bar columns of great flexibility for stability when a longitudinal compressive force is applied to the bar column.

Розглянута в роботі конструкція (рис.1.а) являє собою бетонний брус квадратного або прямокутного перерізу, зовні армований по кутах сталевими кутниками, які жорстко з'єднані поперечними стержнями - хомутами. Брус закріплений по кінцях шарнірно, завантажений центрально прикладеними силами й рівними, у протилежні сторони спрямованими згинальними моментами (рис. 1.б). Зовнішнє навантаження передається на бетон і сталь одночасно.

Відоме рішення, яке дозволяє одержати залежність між згинальним моментом і кривизною. Здійснитимемо розрахунок на поздовжнє згинання. Розглянемо прямий сталобетонний стрижень довжиною ℓ , завантажений на торцях стискаючими силами F і моментами M_0 , що викликають.

Диференціальне рівняння вигнутої осі стрижня має такий вигляд:

$$K_i = F(M_i) = \frac{M_i}{D_i} \quad (1)$$

де D_i – жорсткість при згинанні; M_i – згинальний момент у будь-якому перерізі стрижня, визначаємий по формулі:

$$M_i = F(e_0 + Y_i) + M_0 \quad (2),$$

де e_0 – випадковий ексцентриситет; Y_i – функція прогинів;

M_0 – торцевий момент, визначаємий по залежності:

$$M_0 = F(e - e_0) \quad (3),$$

де P - поздовжнє зусилля; e - заданий ексцентриситет.

Кривизна перерізу визначається по наступній формулі:

$$K_i = \frac{\partial^2 Y_i}{\partial x^2} \quad (4)$$

Рішення рівняння 3 здійснюється методом кінцевих різниць. Завдання полягає в тім, щоб знайти торцевий момент M_0 , що для заданого стрижня викликав би в найнебезпечнішому перетині (посередині прольоту) максимально припустимий момент, отриманий з розрахунку сталобетонного елемента одиничної довжини. У першому наближенні прогин приймається рівним нулю. Величина прогинів у вузлах сітки уточнюється в ітераційному процесі, що триває до досягнення необхідної точності.

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЕКТУВАННІ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ

Шептун С. Ю., к.т.н., ст. викладач; Репін І. В., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна), zoooms@ukr.net; igorrepin207@gmail.com

Nanomaterials and nanotechnologies compare concrete with high-tech materials, the structure of which can be designed according to specific functional criteria: strength, durability, reduced impact on the environment. This will allow concrete to remain the main construction material in the near future

Бетони є композиційними матеріалами, структура яких включає гідратні фази цементу з розміром часток 1...100 нм, хімічні та мінеральні добавки, наповнювачі та заповнювачі. Зменшення розмірів структурних елементів, утворення специфічних неперервних ниткоподібних структур, що формуються внаслідок тривимірних контактів між наночастками різних фаз, призводить до кореневого покращення їх експлуатаційних характеристик.

Більшість недавніх досліджень з використанням принципів нанотехнологій в бетонах сфокусовані на спробах структурування цементних матеріалів та вивченні механізмів їх руйнування. Стало можливим спостерігати структуру цементних композитів на рівні атома та визначати міцність, твердість та інші основні властивості матеріалів у мікро- та нанофазах. Наприклад, застосування атомної силової мікроскопії для досліджень "аморфного" гелю С-S-H дозволило виявити, що на нанорівні він має високоупорядковану структуру.

Атомна мікроскопія гладкої поверхні гідратованого аліту показує, що елементи дисперсної фази існують у вигляді агрегованих наночастинок С-S-H. Гель С-S-H гідратованого цементного тіста складається з пластинок наночастинок, розмір яких за результатами атомної мікроскопії складає 60×30 нм², а товщина - 5 нм.

С-S-H можна розглядати лише умовно як гель: в ньому спостерігається певний ближній порядок. На користь його кристалічного стану свідчить наявність гало на дифрактограмах, яке завжди помітно, якщо С-S-H отримано при гідратації силікатів кальцію в системі CaO-SiO₂ з водної суспензії. Розширення дифракційних ліній на дифрактограмі пов'язане зі зменшенням розмірів упорядкованих ділянок, з наявністю мікродефектів або з взаємодією обох цих факторів.

"Базові блоки" цементного каменю на нанорівні - гідросилікати кальцію С-S-H, сформовані самозбиранням глобул двох структурно різних, але хімічно ідентичних фаз, кожна з яких має максимально допустиму щільність упакування частинок - 64 % для геля низької щільності та 74 % - для геля високої щільності.

Портландцемент, один із найширше вживаних матеріалів людством, має великий, але ще не повністю досліджений потенціал. Глибше розуміння та точна інженерія властивостей надзвичайно складної структури цементовмісних матеріалів на нанорівні, безумовно, приведуть до народження нового покоління бетонів - високотехнологічних, ефективних та екологічних.

ПРОЄКТ ДВОПОВЕРХОВОГО ПРИВАТНОГО БУДИНКУ Г-ПОДІБНОЇ ФОРМИ

Спіра Дар'я, студентка 3 курсу, керівник Марченко М.В. к.т.н., доц.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The robot describes the project of a two-story private L-shaped house, developed by a third-year student in Archicad

Багато людей мріють про власне житло. Хтось про невелику квартиру в центрі Парижу, а хтось про сімейний будинок з великим подвір'ям у рідному місті. Трохи пофантазувавши на цю тему я зупинилася на другому варіанті і почала створювати будинок своєї мрії.

Розташування та природні умови. Місцем будівництва обрала місто Харків, селище Сокільники. Кліматичний район за фізико-географічними характеристиками – північно-західний. Ґрунти – лесовидний суглинок. Рівень ґрунтових вод на глибині 5 м від поверхні землі, характер – не агресивні. Нормативна глибина сезонного промерзання – 0,9-1 м.



Рис.1 – фото різних фасадів будинку

Запроектовані конструктивні елементи. Фундамент – комбінований (стрічковий і пальовий) монолітний. Стіни – газоблок і цегла. Перегородки – цегла. Перекриття – збірні залізобетонні багатопустотні плити. Сходи – дрібно-елементні (дерев'яні). Вікна – металопластикові. Двері – дерев'яні. Покриття – суміщене, пологоскатне.

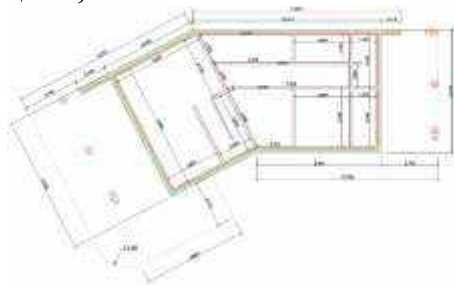


Рис.2 – план 1 поверху



Рис.3 – план 2 поверху

Кімнати та їх розташування. Всього у будинку 15 кімнат (4 спальні кімнати, 3 ванні кімнати, 2 комори, 2 гардеробні кімнати, котельня, кухня суміщена з вітальнею, передпокій, робочий кабінет), 2 балкони та 2 тераси.

Заходячи в будинок з головного входу ми потрапляємо в передпокій з якого є вхід у гардеробну кімнату для верхнього одягу та коридор. В коридорі знаходяться двері, які ведуть у котельню, гостьовий душ, комору, робочий кабінет та гостьову кімнату. Пройшовши далі по коридору заходимо у відкриту кухню суміщену з вітальнею, звідки можемо потрапити на велику терасу.

Піднявшись сходами на 2 поверх ми бачимо коридор та більярдну з якої є вихід на балкон. З коридора ми можемо опинитися у гардеробній, в одній з двох ванних кімнат, коморі-пральні та у трьох спальних кімнатах (з двох є вихід на ще один балкон).

ВИНИКНЕННЯ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ ЗАМІСЬКОГО РОЗСЕЛЕННЯ: ЕБАНІЗЕР ГОВАРД І «МІСТО-САД»

Буряк О.П., д. арх., проф. ДБТУ,
Тимченко Д.Д., аспірантка І курсу ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

The challenges in the field of restoration and development of cities and settlement systems that await us shortly will require us to make competent design and program decisions, and confident knowledge of the entire range of architectural and urban planning methodologies and precedents that the 20th century left us with. At the very beginning of the century, the outstanding figure of the Englishman Ebenezer Howard (1850-1928) appeared, the author of the concept of the "garden city," whose theoretical legacy and influence on practice do not lose their relevance to this day.

Виклики в області відновлення та розвитку міст і систем розселення, які чекають на нас у найближчій перспективі, вимагатимуть, для прийняття грамотних проєктно-програмних рішень, впевненого володіння усім спектром архітектурно-містобудівних методологем та прецедентів, які залишило нам буремне, але й надзвичайно плідне ХХ століття.

На самому початку століття з'явилася визначна постать англійця Ебенізера Говарда (Ebenezer Howard, 1850-1928), автора концепції «міста-саду», чий теоретичний спадок і вплив на практику не втрачають своєї актуальності до сьогодні.

На поч. ХХ ст. велися інтенсивні пошуки шляхів подолання кризового протистояння села та міста, створення кращих, у т.ч. нових, більш придатних для людського існування житлових одиниць поза межами великих міст.

Особливе місце в історії урбаністики судилося концепції «Міста-сади майбутнього» (Garden Cities of To-morrow), що належала британському соціологу-утопісту та урбаністу Ебенізеру Говарду. Концепція Говарда вплинула на більшість пізніших теоретиків і новаторів в області управління розвитком міст, у першу чергу на Льюїса Мамфорда (Lewis Mumford), Клеренса Стейна (Clarence Stein), Генрі Райта (Henry Wright), Патріка Геддеса (Patrick Geddes); цей перелік можна продовжити.

Криза, викликана перенаселенням міст внаслідок вибуху промислової революції ХІХ ст., стимулювала пошук Е. Говардом способу об'єднання переваг міста та села, за умови подолання очевидних недоліків обох способів життя.

Так народилася структура, в основу якої було покладено взаємозв'язок автономних міських утворень нового типу, оточених зеленню та розташованих

у зоні активного зв'язку з великим головним містом. Пропозиція Говарда обмежувала розміри міст-садів і надавала їм певну автономію, вперше, таким чином, роблячи «спільноти» мешканців активними суб'єктами процесів планування.

Урбаністична концепція Е. Говарда, завдяки, між іншим, його особистій активності та публіцистичному таланту, набула широкого розголосу і швидко отримала практичне втілення. Більше того, в Англії ідеї «міста-саду» увійшли до положень законодавства про житлове будівництво та міське планування (закон 1909 р.), окремих законів про нові міста та про міське та сільське планування (відповідно 1946 та 1947 рр.) Архітектори Реймонд Анвін (Raymond Unwin) та Баррі Паркер (**Barry Parker**), були першими, хто під керівництвом Говарда реалізували концепцію міста-саду при плануванні та спорудженні оселі Лечворт (Letchworth).

Далі настав час іншого передмістя Лондона, Велвіна (Welwyn). Ідею міст-садів також було використано при планування та будівництві іще декількох нових міст у Британії та Швеції, а також низки американських «зелених передмість» вже у 1930-і рр. Говардіанські ідеї надихали розвиток нових міст по всьому світу: вони були підхоплені у Канаді учеником та послідовником Говарда архітектором Томасом Адамсом (Thomas Adams); у Германії та Франції теж було збудовано кілька міст згідно концепції міста-саду; з'явилися навіть японські послідовники руху «міст-садів».

У подальшому еволюція думок, закладених у концепцію Говарда, у поєднанні з ідеєю «сусідської одиниці» (Neighbourhood Unit), відіграла одну з ключових ролей у становленні системи мікрорайонної забудови, яка змінила обличчя міст чи на половині земної кулі.

ОПИС ПРОЄКТУ ОДНОПОВЕРХОВОГО ПРИВАТНОГО КОТЕДЖУ

Халенко А., студентка 3 курсу,
керівник Марченко М.В. к.т.н., доц.
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The work describes the project of a one-story private cottage. A description of the main structural elements of the house and the internal layout of the premises is provided.

Одноповерховий житловий будинок має багато переваг, які роблять його привабливим вибором для людей різного віку та потреб. Такий тип житла стає все більш популярним для людей, які шукають комфортне, зручне та енергоефективне житло. Ось декілька причин, чому люди обирають саме його: доступність, простота та зручність, енергоефективність, безпека, естетика та найголовніше – зв'язок з природою. Саме такий варіант було обрано для мого проєкту.

Розташування. Географічний пункт будівництва - приміська зона, м. Полтава. Ґрунти природних основ — дерново-підзолисті. Рівень ґрунтових вод на глибині 9 м. від поверхні землі. Характер ґрунтових вод - не агресивні. Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 0.9 м.

Перелік запроєктованих конструктивних елементів

- **фундаменти** – свайно-стрічковий; - **стіни**: несучі – газобетонні блоки, внутрішні – цегла; - **перекриття** – залізобетонні плити; - **вікна** – металопластикові; - **двері**: вхідні - металеві, внутрішні – скляні, дерев'яні зі вставками; - **покриття** – складний скатний дах з металочерепиці.



Рис. 1. Територія навколо будинку

Озеленення: наявні хвойні та фруктові дерева, придомова зона вкрита газоном, окремо виділене місце для клумби.

Зона відпочинку: альтанка, місце для барбекю, ігрова зона (гойдалки), наявне вільне місце для занять спортом.

Під'їзд до будинку: асфальтована доріжка (в'їзд до гаражу), викладна стежка до головного входу, паркан (матеріал – дерево). Штучний струмочок та зона відпочинку навколо нього.



Рис. 2. Генеральний план



Рис. 3. План внутрішніх приміщень

Для будівництва Одноповерхового житлового будинку в м. Полтава було відведено прямокутну ділянку площею 340 м². Рельєф місцевості спокійний, без незначного схилу. Крім будинку, що проектується на відведеній ділянці не знаходиться інших будівель. Орієнтація будинку вільна. Для під'їзду машин до будівлі передбачена заасфальтована дорога шириною 6 м. Відстань від будівлі до дороги 10 м.

З метою створення благоприємних санітарно-гігієнічних умов проживання населення та охорони оточуючого середовища територія ділянки не зайнята будівлями та спорудами, озеленяється листяними та хвойними деревами, квітниками та кущами.

КУПОЛЬНІ БУДИНКИ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Свіргун О.А., доцент, к.т.н, Чорноног А.Ю., студентка,
(ДБТУ, м. Харків, Україна).

The history of domed housing construction is a history of unconventional thought and innovative ideas. The geodesic dome has been known since ancient times as a durable structure that can cover large areas using the least amount of building materials. The dome house is a new direction in the construction of private houses, which is quickly gaining popularity.

При проектуванні будинків або котеджів у сільській місцевості, в ідеалі, хотілося б вписати його в навколишнє природне середовище, використовувати переваги видових акцентів, особливості рельєфу. Спроекувати його так, щоб він не виглядав стороннім тілом.

Традиційні будинки, які стоять в Україні, та й у всьому світі мають форму куба чи паралелепіпеда. Однак, якщо подивитися на традиційні юрти народів Середньої Азії, іглу та чуми жителів крайньої півночі чи вігвами індіанців, то побачимо зовсім інші форми. Це визначається матеріалами з яких будується житло, у спосіб його будівництва.

У 1925 році в Йені німецьким інженером та вченим Вальтером Бауерсфельдом був побудований перший планетарій фірми Zeiss Optical Works. У ньому було використано залізобетонний геодезичний купол. Наприкінці 40-х років Бакмінстер Фуллер ввів термін «геодезичний купол» і в 1954 отримав патент США. Фуллер взяв за основу структуру давньогрецького ікосаедра і створив Димаксион, або геодезичний купол.

Геодезичний купол - це напівсферична конструкція «решітка-оболонка». Жорсткі трикутні елементи купола розподіляють навантаження по всій конструкції, завдяки чому геодезичні куполи здатні витримувати великі навантаження для своїх розмірів. Крім того купольні будинки мають хорошу стійкість до вітрових і сейсмічних навантажень, хорошу енергоефективність, хороший повітрообмін всередині приміщення.

Тим не менш, у купольних будинків є недоліки. Більшість предметів меблів зараз мають прямокутні форми, що ускладнює завдання дизайнерів інтер'єру. Застосування нестандартного каркаса створює проблеми з технічним нормуванням, отримання необхідних дозволів. До мінусів такої конструкції також можна віднести деяку складність із постановкою звичайних вікон. Є суперечні думки відносно акустики в купольних будинках. З одного боку, виробники стверджують, що в приміщенні значно знижуються шуми через розсіювання звуків. З іншого боку, деякі автори заявляють про деяку дивність акустики в такому будинку. Якщо поставити двох людей з різних боків будинку та попросити їх щось сказати, то звук від однієї людини дійде до іншої зі спини, наче хтось говорить позаду.

Але все ж таки, ідея купольного будинку дуже цікава і в світі існує безліч чудових купольних будинків.

СЕКЦІЯ 17 ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АПВ

СОЦІАЛЬНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Апросіна О.Б., здобувач рівня вищої освіти перший (бакалаврський),
Антощенкова В.В. д.е.н., доц., (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The theses discuss the introduction of social policies in Ukraine, which should improve the quality of human life, resist demographic changes, strengthen the level of social protection, help reduce poverty, strengthen social unity, help overcome discrimination in all forms and meet the financial capabilities of the state.

Війна завдала та продовжує завдавати непоправної шкоди соціальній безпеці України. Їх результатом стало: зростання навантаження на систему соціальної підтримки та соціального страхування населення через постійне збільшення кількості громадян, які потребують отримання соціальних, реабілітаційних послуг та виплат при одночасному зменшенні надходжень до державного, місцевого бюджетів та фондів загальнообов'язкового пенсійного та соціального страхування; ускладнення верифікації інформації щодо фактичної кількості як дорослих, так і дітей, які потребують соціального захисту та підтримки; руйнування об'єктів соціальної інфраструктури, втрата доступу до особистих справ бенефіціарів соціальної підтримки; спеціалісти сфери соціальної підтримки населення також стають вимушеними переселенцями, що впливає на обслуговування населення; система соціальної підтримки не встигає адаптуватися до значних міграційних рухів громадян, зміною активної лінії ведення бойових дій та зміни переліку тимчасово окупованих територій, що, серед іншого, ускладнює здійснення соціальних, страхових та пенсійних виплат громадянам; емоційний розпач громадян від нерозуміння своїх соціальних прав та зобов'язань під час війни; недостатнє покриття громад мережею закладів, які надають соціальні, реабілітаційні послуги під час війни, особливо на територіях масового перебування переселенців; унеможливлення отримання громадянами України, які проживають у зоні активних бойових дій чи біля неї, на тимчасово непідконтрольних територіях України, належних їм виплат та соціальних послуг; поглиблення вразливості маломобільних груп населення від початку війни.

Зазначені фактори є наслідками екстенсивної соціальної політики, практику якої Україна успадкувала від радянських часів: чим більше пільг, дотацій і соціальних переваг надано громадянам, тим кращим вважався прояв турботи держави про своїх громадян. При цьому не враховувалися економічні можливості держави, доцільність та якість забезпечення обіцяного та нарахованого. Як результат – постійно зростаюча кількість неструктурованих, малозрозумілих пільг, дотацій і соціальних переваг, не підкріплених фінансовою спроможністю держави, особливо в умовах воєнного стану. Це становить загрозу економічній стабільності держави та формуванню і реалізації ефективної соціальної політики. Очевидною є недостатня адресність та ефективність використання коштів, відсутність пріоритизації видатків, що розпорошує ресурси та не дозволяє вирішити проблеми бенефіціарів.

ПРИНЦИПИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Глянь Т.І., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії*,

Антощенкова В.В. д.е.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses discuss the principles of sustainable development and priority areas for the functioning of agricultural enterprises under martial law.

Дотримання принципів сталого розвитку під час війни це єдиний спосіб зберегти найцінніші активи – людей. Сталий розвиток агробізнесу – це стратегія і дії компанії, спрямовані на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і одночасно збільшення позитивного впливу на розвиток суспільства. Бізнес не може функціонувати у відриві від навколишнього середовища та суспільства. Тому компанії, розглядаючи власні інтереси, повинні також вивчати, як їхні дії впливають на ресурси та людей, від яких вони залежать у своєму функціонуванні, тим самим допомагаючи кожній компанії отримати більш повне уявлення про організацію, її діяльність та її роль у ширшому контексті. В Україні під час війни, очевидно, найбільш вразливою стала соціальна складова. Для нашої підприємства люди завжди були в центрі уваги, але з лютого 2022 року господарство значно посилює зусилля у цих питаннях і соціальна сфера стала пріоритетною для нас. Ми сфокусувалися на трьох напрямках: гуманітарному – допомога українцям, які постраждали внаслідок російської агресії; допомозі Збройним силам України, які після Перемоги України зможуть, спільно з бізнесом, стати основою економічного відновлення України; виробничо-продовольчому – господарство виробляє сільськогосподарську продукцію попри усі складнощі і небезпеки, дає роботу сотням сімей, формує продовольчу безпеку України.

Логістичні труднощі, які виникли через війну, суттєво ускладнили фінансову складову агросектору, але одночасно позитивно вплинули на його екологічну складову. Брак добрив, засобів захисту рослин, пального спонукали фермерів переходити на більш бережні способи землеробства. Ця тенденція стосується не лише українських фермерів.

Щоб зберегти цінний чорнозем, на заміну традиційним методам мають приходити сучасні підходи до обробки землі. У світі глобально переходять до застосування conservation farming (зберігаючого землеробства, - ред.). Сенс цих методів полягає у тому, щоб не орати землю, не перевертати шари ґрунтів, зберігати в землі вуглець. А разом із накопиченням органічного вуглецю, накопичуються й інші корисні речовини та волога.

Під час дії воєнного стану пріоритети країни трохи інші, але, інтегруючись у європейське середовище, Україна так чи інакше братиме на себе відповідні зобов'язання щодо захисту довкілля. У кожній країні може бути свій шлях для досягнення мети. А Європа, своєю чергою, може допомогти нам через певні фінансові інструменти – наприклад, надаючи кошти під проекти, пов'язані зі сталим розвитком.

КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СУБ'ЄКТІВ АГРОБІЗНЕСУ

Дейнега М.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Антощенко В.В. д.е.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses consider the importance of integrating corporate social responsibility into the strategy of agribusiness for sustainable development and increasing efficiency.

Корпоративна соціальна відповідальність (КСВ) – це стратегічний підхід до управління соціальними, екологічними та економічними наслідками вашого агробізнесу. Інтегрувавши КСВ у стратегію агробізнесу, можна створити цінність для зацікавлених сторін, підвищити свою репутацію, зменшити ризики та підвищити продуктивність. Першим кроком до інтеграції КСВ у стратегію агробізнесу є визначення вашого бачення, місії та цінностей КСВ. Вони повинні відображати вашу мету, ідентичність і культуру як агробізнесу, а також очікування та потреби ваших зацікавлених сторін, таких як клієнти, співробітники, постачальники, інвестори, регулятори та громади. Ви також повинні визначити суттєві проблеми, які впливають на ваш агробізнес і зацікавлених сторін, такі як зміна клімату, біорізноманіття, продовольча безпека, права людини, добробут тварин, здоров'я та безпека. На основі цих вхідних даних ви можете встановити свої цілі та пріоритети КСВ, які є актуальними, реалістичними та вимірними.

Наступним кроком є перетворення ваших цілей КСВ у конкретні дії та ініціативи, які вирішують матеріальні проблеми та створюють позитивний вплив на ваш агробізнес і зацікавлених сторін. Вам слід подумати про те, як інтегрувати КСВ у ваші основні бізнес-функції, такі як розробка продукту, пошук джерел, виробництво, розподіл, маркетинг і обслуговування клієнтів. Наприклад, ви можете прийняти стійкі методи ведення сільського господарства, використовувати відновлювані джерела енергії, зменшити відходи та викиди, сприяти чесній торгівлі та етичним стандартам, підтримувати місцеві громади та фермерів, а також пропонувати здорові та поживні продукти.

Останнім кроком є моніторинг, оцінка та звіт про ефективність і вплив КСВ. Ви повинні використовувати відповідні показники та інструменти, щоб оцінити свій прогрес у досягненні цілей КСВ і переваги для вашого агробізнесу та зацікавлених, прозоро та достовірно повідомляти зацікавленим сторонам про свої результати КСВ, використовуючи різні канали та формати, такі як річні звіти, веб-сайти, соціальні мережі, інформаційні бюлетені та події.

Список використаних джерел:

1. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Теоретичні підходи щодо визначення сутності та особливості оцінки якості сільськогосподарської продукції. «Бізнес-навігатор» Випуску 2 (69). 2022. С.89-94.
2. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Основи глобальної продовольчої безпеки. «Духовність особистості: методологія, теорія і практика». Volume 1 2022. С.140-149. DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2022-103-1-6-140-149>.

ОХОРОНА ПРАЦІ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ

Думенко І.В., кандидат економічних наук
(ПЗВО «МКУ ім. Пилипа Орлика», м. Миколаїв, Україна)

Occupational health and safety is an integral part of social responsibility and has a direct impact on ensuring the safety and health of workers in all spheres of activity, from industry to services.

Охорона праці є невід'ємною складовою соціальної відповідальності. Вона визначається як система діяльності, спрямована на захист життя, здоров'я та працівників на робочому місці. Охорона праці має безпосередній вплив на забезпечення безпеки та здоров'я працівників у всіх сферах діяльності, від промисловості до послуг. Основні принципи охорони праці, які впливають з соціальної відповідальності, включають:

Забезпечення безпечних і здорових умов праці. Забезпечення безпечних і здорових умов праці є однією з найважливіших складових охорони праці та соціальної відповідальності. Цей принцип передбачає створення такого робочого середовища, де працівники можуть працювати без ризику для свого здоров'я та життя. Робоче середовище повинно відповідати встановленим стандартам безпеки та здоров'я.

Попередження та мінімізація ризиків на робочому місці є важливим аспектом соціальної відповідальності, оскільки це допомагає захистити здоров'я та безпеку працівників, що є основним показником добробуту та стабільності як для працівників, так і для компанії у цілому. Цей принцип передбачає систематичний аналіз потенційних небезпек на робочому місці та вжиття заходів для їх запобігання або зменшення.

Навчання та нагляд за працівниками. Цей аспект передбачає надання працівникам підприємства необхідної інформації, навичок та навчання щодо безпеки та здоров'я на робочому місці. Також важливо забезпечити належний нагляд за виконанням правил та процедур безпеки. Професійна підготовка та інструктаж щодо безпеки на роботі допомагають працівникам розуміти ризики та ефективно захищати себе.

Забезпечення доступу до захисного обладнання. Працівники повинні мати доступ до необхідного захисного спорядження та обладнання для запобігання травм та захворювань.

Взаємодія зі спільнотою. Працедавці мають відповідальність перед спільнотою, в якій вони функціонують, і повинні дотримуватися стандартів безпеки та здоров'я, що впливає на навколишнє середовище.

Система моніторингу та вдосконалення. Постійний аналіз та вдосконалення систем безпеки та здоров'я на робочому місці є ключовим для забезпечення ефективності та вчасного реагування на потенційні загрози.

Недбалість у сфері охорони праці може мати серйозні наслідки для працівників, компанії та суспільства у цілому. Тому соціальна відповідальність передбачає забезпечення життя та здоров'я працівників як один із пріоритетних аспектів у діяльності будь-якого підприємства.

БОРОШНОМЕЛЬНА ПРОМИСЛОВІСТЬ: РИНКОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ

Зміївський Д. С., здобувач рівня вищої освіти перший (бакалаврський),
Онегіна В.М. д.е.н., проф.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The abstracts examine consumer trends, industry statistics, and current market trends in the world's flour milling industry.

Борошно є основним інгредієнтом, який споживають люди по всьому світу. Він є основою багатьох традиційних і сучасних страв, що робить його повсюдним елементом дієт по всьому світу. Це широке споживання підкреслює охоплення та вплив галузі в глобальному масштабі. Щоб повністю максимізувати потенціал прибутку, який пропонує борошномельна промисловість, потрібно розуміти споживчі тенденції, статистику галузі та поточні ринкові тенденції. Виділимо основні тенденції ринку борошна:

Зосередження на здоровому харчуванні: олії без насіння, протеїнова паста та борошно без глютену, споживачі тепер більше зацікавлені в здоровому харчуванні та шукають більш здорові оптові продукти харчування. Цільнозернове борошно, мигдальне та кокосове борошно неухильно набирають популярності завдяки цій спрямованій на здоров'я тенденції.

Кустарне та спеціальне борошно: ручні пекарні та шеф-кухарі набирають популярності, і вони часто потребують унікального та спеціального борошна для своїх творінь. Пропонуючи асортимент спеціального борошна, наприклад, старовинного зерна (наприклад, полби, однозернянки) або реліквії сортів пшениці, можна задовольнити цю нішу на зростаючому ринку.

Інновації в упаковці: екологічно чисті варіанти оптової упаковки харчових продуктів, такі як матеріали, які можна компостувати або переробляти, набувають популярності. Переоцінка вибору упаковки для відповідності цілям сталого розвитку може стати конкурентною перевагою.

Чисте маркування та прозорість: споживачі шукають чіткі та прості списки інгредієнтів. Якщо ви плануєте продовжити цю тенденцію, то використання чистих практик маркування – чудова ідея.

Станом на 2022 рік світовий обсяг борошномельної промисловості оцінювався приблизно в 165,69 мільярда доларів США. Економічний вплив борошномельної промисловості виходить за межі її ринкової оцінки. Ця галузь підтримує не тільки сільське господарство. Незмінно борошномельна промисловість робить значний внесок у місцеву та глобальну економіку.

Список використаних джерел:

1. Онегіна В.М., Антощенкова В.В. Основи глобальної продовольчої безпеки. «Духовність особистості: методологія, теорія і практика». Volume 1 2022. С.140-149. DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2022-103-1-6-140-149>.
2. Онегіна В.М., Антощенкова В.В. Дифузія інновацій в аграрному бізнесі в Україні. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2021. № 3. С. 49-55.

ЗАПОРУКА СТІЙКОСТІ БІЗНЕСУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Передрій В.В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії*,

Антощенко В.В. д.е.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses discuss the possible risks of business entities and factors of business sustainability under martial law, as well as the ability of a manager to fulfill his duties and bear responsibility.

Вести бізнес під час війни є надскладною, але реальною задачею. Під час війни бізнес мотивований не тільки питаннями самозбереження, але й більш глобальними завданнями – надати робочі місця та наблизити перемогу.

Але ми повинні не забувати, що робити бізнес, навіть в мирний час це ризики. Після початку війни ми почали жити за нових обставин, за нової реальності: міграція людей та нерозуміння чи повернуться вони; відсутність особистої безпеки будь-де; ризики втрати майна через руйнування; зовнішні економічні обмеження; збільшення кількості підприємств, котрі наразі неспроможні виконувати свої зобов'язання. Якщо додати до цього переліку кардинальні зміни до законодавства, то отримаємо багаторизикову ситуацію для кожного підприємства. Ризик «втрати» керівника чи не найголовніший. Однак бізнесмени про це забувають та намагаються піклуватися більше за команду та майно. Звичайно керівник повинен безпосередньо управляти своїм бізнесом. Але не потрібно впадати у крайності та необхідно правильно організовувати свою роботу.

Інколи адекватним рішенням є релокація підприємства у іншу область. Це складно, однак, якщо стоїть питання можливої окупації чи щоденних обстрілів населеного пункту – по суті єдиний вибір. Якщо бізнес побудований так, що є найманий керівник, то є й інші проблеми. Наприклад мобілізація керівника, або інші об'єктивні причини не знаходження на робочому місці. Не потрібно додатково пояснювати, які проблеми може мати компанія, якщо не буде мати «у доступі» підписанта. Тому важливо мати інший варіант варіант, наприклад, додати інших підписантів. По факту, керівників підприємств, після постановки на облік у ТЦО, намагаються не залучати виконання обов'язку з несення військової служби.

Всі розуміють, що бізнес повинен працювати. Однак це питання, яке потрібно вирішувати по існуючій процедурі (бронювання військовозобов'язаних) та впевнено працювати далі. І потрібно не забувати, що під час воєнного стану кожна санкція статті Кримінального кодексу на порядок суворіша. Потрібно пам'ятати, що класичні бізнес-статті, ніхто не скасовував та вони добре працюють і під час війни: несплата податків у великому розмірі (ст. 212 КК України); ошукання контрагентів чи клієнтів шляхом умисного невиконання своїх зобов'язань (ст. 190 КК України); неякісна/неповне виконання держзамовлень (ст. 189 КК України); **невиплата заробітної плати (ст. 175 КК України)**. Крім того, потрібно звернути увагу на актуальні зміни у законодавстві щодо відповідності керівника щодо організації реакції на повітряні тривоги та облаштування безпечного місця роботи.

ІННОВАЦІЙНІ ТРЕНДИ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Пересада М. О., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Антощенкова В.В. д.е.н., доц., (ДБТУ, м. Харків, Україна)

The theses consider innovative trends in agriculture, modern technologies that will change the way of cultivation, production, transportation and storage.

До 2050 року попит на продукти харчування зросте на 70% в зв'язку зі швидким зростанням населення. Дослідження ООН показало, що близько 9,9% населення світу голодує, тому ми повинні звернутися до сільськогосподарських інновацій задля вирішення проблем світового продовольчого забезпечення. Варто звернути увагу на технології векторизації бджіл (BVT). Bee Vectoring Technology (BVT) – канадська компанія, що протягом 24 років займається розробленням рішень для природного комерційного землеробства, та є піонером у цій галузі. Векторизація бджіл для цільового контролю сільськогосподарських культур шляхом природного процесу запилення – їхня запатентована новітня технологія. Медоносні бджоли необхідні для виживання людини. BVT використовує комерційно вирощених бджіл для цілеспрямованого контролю посівів шляхом запилення, замінюючи хімічні пестициди екологічно безпечною системою захисту рослин. Система не вимагає розпилення води або використання тракторів. Натомість науково сконструйований джмелиний вулик дозволяє бджолам збирати незначну кількість порошків для боротьби зі шкідниками на ногах, щоб поширювати їх під час подорожі по полю. Фахівці компанії BVT розробили власний біопестицид та мають 2 типи дозаторів: для комерційних джмелів та для комерційних бджіл. Комахи збирають через дозатори препарат, що містить корисний для рослин мікроорганізм. Далі комахи вилітають із вуликів та контактують із квітами культур. Біопестицид потрапляє на тканину рослини та захищає її від хвороб і шкідників. На думку дослідників, технологія ідеально підходить для захисту рослин на стадії цвітіння. Для культур, які не квітнуть, та більш пізніх стадій розвитку рослин вчені розробляють мікробні біопродукти, якими можна буде обробляти листя й насіння. Ця інновація в сільськогосподарських технологіях сприяє покращенню сталого землеробства, урожайності та якості ґрунту. Рішення BVT підходить для багатьох культур, включаючи лошину, соняшник, яблука та помідори, а також працює для ферм будь-якого розміру. Науковці запропонували використовувати бджіл для доставки біологічних засобів захисту рослин до квітучих культур, таким чином повністю змінюючи методи захисту посівів.

Список використаних джерел:

1. Антощенкова В.В. Основні елементи ресурсного потенціалу сільськогосподарського підприємства як основа економічної та продовольчої безпеки. Економічний аналіз. 2020. Том 30. № 3. С. 291-298.
2. Онегіна В.М., Антощенкова В.В. Основи глобальної продовольчої безпеки. «Духовність особистості: методологія, теорія і практика». Volume 1 2022. С.140-149. DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2022-103-1-6-140-149>.

ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ

Семперович І. В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Антощенко В.В. д.е.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses examine food security, which is a broad, cross-cutting issue that has implications for various sectors of the national economy.

Продовольча безпека, яка забезпечує всім людям фізичний та економічний доступ до основних продуктів харчування, які їм потрібні, є широкою, наскрізною проблемою та має наслідки для різних секторів економіки. Доступ до достатньої кількості безпечної та поживної їжі є ключовим для підтримки життя та зміцнення здоров'я. За оцінками, у всьому світі приблизно 600 мільйонів – майже 1 з 10 людей – щороку хворіють після вживання зараженої їжі, що призводить до 420 000 смертей щороку. Продовольча, харчова безпека та економіка тісно пов'язані між собою. Недостатність їжі та небезпечна їжа створює порочне коло хвороб і недоїдання, особливо вражаючи немовлят, маленьких дітей, а отже наше майбутнє. Окрім внеску в продовольчу безпеку та безпеку харчування, безпечне постачання харчових продуктів також підтримує національну економіку стимулюючи сталий розвиток. Коли люди не мають доступу до достатньої кількості їжі, це може мати кілька значних негативних наслідків для економіки, включно з впливом на здоров'я робочої сили.

Тривала відсутність продовольчої безпеки може призвести до підвищення рівня хронічних захворювань, спричиняючи як втрату економічної активності, коли люди не можуть працювати, так і високі витрати медичне обслуговування. Щоб брати участь у робочому процесі на повну силу, працівники потребують достатнього, якісного і повноцінного харчування. Останніми роками в усьому світі доступ до достатнього харчування погіршився. За оцінками, у 2022 році близько 1,3 мільярда людей відчували нестачу їжі. Багато причин сприяли ескалації незахищеності, включаючи зростання цін на продовольство, більші втрати сільського господарства від стихійних лих і торговельні обмеження. Усі ці фактори зробили доступ до їжі менш надійним. У 2023 році Світовий банк зазначив, що в реальному вираженні інфляція цін на продовольство перевищила загальну інфляцію в 74% зі 167 країн, які він перевірів. У доповіді ООН за 2023 рік зазначено, що з 1991 по 2021 роки стихійні лиха знищили врожай і худобу на суму близько 3,8 трильйона доларів. Тим часом 19 країн навіть запровадили заборону на експорт продуктів харчування, а інші ввели обмеження на експорт після російського вторгнення в Україну.

Список використаних джерел:

1. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Теоретичні підходи щодо визначення сутності та особливості оцінки якості сільськогосподарської продукції. «Бізнес-навігатор» Випуску 2 (69). 2022. С.89-94.
2. Онегіна В.М., Антощенко В.В. Основи глобальної продовольчої безпеки. «Духовність особистості: методологія, теорія і практика». Volume 1 2022. С.140-149. DOI: <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2022-103-1-6-140-149>.

СТАН ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ ЗАДІЯНИХ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Фоменко В.В., здобувач рівня вищої освіти перший (бакалаврський),
Антощенкова В.В. д.е.н., доц.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

The theses examine the state of labor resources and the influx of war on the market in the sphere of the agricultural state.

Війна стала причиною величезних збитків української економіки. Функціонування аграрної галузі є стратегічно важливою для утримання економіки держави. Усвідомлюючи це, компанії сфери сільського господарства продовжують роботу попри всі складнощі війни. Сфера сільського господарства зараз входить до десятки найбільш активних на українському ринку праці. Компанії щосили стараються зберегти існуючий персонал. Зазвичай набір нових фахівців відбувається лише з метою заміни спеціалістів, які відбули до ЗСУ або виїхали за межі України. Деякі компанії навіть практикують бронювання співробітників, аби бути упевненими у завтрашньому дні.

Станом на кінець 2022 року середня зарплата в аграрному секторі становила 17 500 грн. Перед війною фахівці отримували у середньому 21 300 грн. До початку повномасштабної війни цей ринок демонстрував дуже хороші тенденції з точки зору заробітку. Сьогодні, на жаль, роботодавці змушені економити. Розгляньмо статистику зарплат більш детально: 12 400-16 400 грн пропонують 36% роботодавців; 16 400-20 400 грн – 28%; 20 400-24 400 грн – 15%; 24 400-28 400 грн – 13%; понад 28 400 грн – 8%. Як бачимо, сільське господарство дійсно наразі не можна віднести до найбільш високооплачуваних сфер ринку праці України: у 79% випадків працедавці пропонують фахівцям менш ніж 450 доларів. Найбільше заробляють керівники підприємств – 24 700 грн у середньому. На другому місці знаходяться фахівці з управління проектами – 23 700 грн. Головні агрономи замикають трійку лідерів з показником 21 000 грн. Цікаво, що фахівці з категорії «початковий рівень, мало досвіду» отримують майже середню заробітну плату по сегменту сільського господарства – 14 000 грн. Найбільший попит серед компаній мають фахівці з контролю якості: на них припадає 9,3% актуальних вакансій. Другу позицію займають «закупівлі та постачання» – 9%. Третю та четверту сходинку з показником 6% зайняли агрономи та зоотехніки.

Список використаних джерел:

1. Антощенкова, В., Онегіна, В., Гуцул, Т., Бобловський, О., Кравченко, Ю. Методичний підхід до визначення розміру оптимальної сировинної зони в логістичній системі молокопереробного підприємства. Економіка сільського господарства та ресурсів. 2023. 9 (1). С. 116-138.
2. Артеменко А.К., Антощенкова В.В., Пономарьова М.С. Мотивація та стимулювання праці в ефективному управлінні та інноваційній діяльності підприємства. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, Серія «Економічні науки». № 1, 2020. С.152-164.

ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ ВЛАДИ, СУТЬ І ЗНАЧЕННЯ

Шацько Т.І., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії*,
Онегіна В.М. д.е.н., проф.

(Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна)

Significance of the process of decentralization of power in Ukraine, the advantages and disadvantages of the decentralization process and the reasons for decentralization in Ukraine.

Кожен мешканець села чи міста має право на сучасну медицину й освіту, доступні та якісні адміністративні, комунальні, соціальні послуги, гарні дороги, чисті й освітлені вулиці. Але люди можуть впливати на якість цих послуг лише тоді, коли відповідальні за їх надання знаходяться близько. Найближчою до людей владою є органи місцевого самоврядування: сільські, селищні міські ради та їхні виконкоми. Отже саме вони повинні мати широкі повноваження і достатньо коштів, щоб бути спроможними вирішувати усі місцеві питання і нести за це відповідальність.

Під децентралізацією розуміють передачу більшими за розміром адміністративними одиницями повноважень і механізмів фінансування меншим адміністративним одиницям. Вирішальну роль при цьому для українських територіальних громад відіграють: передача компетенцій – створюється власна сфера нормативного врегулювання; фінансове забезпечення – з'являються власні повноваження щодо оподаткування; механізми контролю держави. Державна політика України у сфері місцевого самоврядування спирається на інтереси жителів територіальних громад і передбачає децентралізацію влади – тобто передачу від органів виконавчої влади органам місцевого самоврядування значної частини повноважень, ресурсів та відповідальності. В основу цієї політики закладено положення Європейської хартії місцевого самоврядування та найкращі світові стандарти суспільних відносин у цій сфері. Законодавче підґрунтя для докорінної зміни системи влади та її територіальної основи на всіх рівнях почало формуватися у 2014 році. У квітні 2014 року Уряд схвалив основний концептуальний документ – Концепцію реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади. Після цього був затверджений План заходів щодо її реалізації, які дали старт реформі. Реструктуризація покликана забезпечити переорієнтацію у розподілі повноважень і функцій між центральним урядом та місцевим врядуванням.

Органи місцевого самоврядування повинні отримати більше податкових надходжень на своїх територіях (60 відсотків податку на доходи фізичних осіб і 100 відсотків державних митних і адміністративних зборів) з метою використання цих коштів на покращення інфраструктури та надання послуг на місцях. Впровадження і підтримка сучасних ефективних демократичних процедур у місцеве самоврядування, забезпечення прав людини в складних умовах гібридної війни нині набувають найгострішої актуальності та потребують консолідації потужних і цілеспрямованих зусиль з боку української влади, наукової спільноти, бізнес-середовища та громадянського суспільства.

METHODS FOR DETERMINING THE STABILITY OF MACHINE UNITS

Zakharov S.S. - master's student of BSTU, Si Yuan, - 2nd year, Qingdao University of China, Artiomov M - Doctor of Technical Sciences, Professor

Проблеми забезпечення стійкості руху є особливою турботою науковців і сільгосптоваровиробників. Розглянуто метод визначення і забезпечення якісного виконання технологічного процесу.

The conditions and principles of completing MSAs that are part of a particular machine system depend on the design parameters and dynamic properties of the machines that make up the unit. Completed agricultural units in operation must ensure dynamic stability and controllability during agricultural operations and meet the requirements of the following evaluation indicators: agrotechnical, operational, industrial, economic, general technical and aesthetic and ergonomic

Currently, methods for assessing the dynamics of mobile machines based on the use of inertia sensors or accelerometers have been developed. However, in order to obtain complete and reliable information, it is necessary to justify the minimum possible number of measuring axes of accelerometers and rational points of their installation [1]. The number of independent input (driving) links affects the response of the output link and determines the number of degrees of mobility of a mobile machine or mechanism.

In mobile agricultural units, external links are most often non-holonomic. Therefore, if n_q - is the number of independent generalised coordinates, then the degree of freedom of the system affected by external non-holonomic links - $S_{H\text{ зовн}}$ can be written in the form of the equation

$$H = n_q - S_{H\text{ зовн}} + q_{H\text{ зовн}}$$

When an MSA moves, the steering, braking system and engine with transmission provide a change in the parameters of rotational motion, in addition, the engine-transmission system can be used to create different traction forces (different angular speeds of rotation of the wheels of different sides) [2].

Under the influence of disturbing forces acting on the tillage tool, the unit moves along a certain sinusoidal trajectory with constant turns. This is the most general case of implementing all degrees of mobility of a mobile machine. The time of a simple manoeuvre includes the control signal delay time, the control signal rise time from zero to the maximum value, and the steady-state movement time during the manoeuvre.

References

1. Артёмов М.П. Динамічна стабільність мобільних сільськогосподарських агрегатів: автореф. дис. д-ра техн. наук / М.П. Артёмов (Dynamic stability of mobile agricultural units) – Х.:ХНТУСГ, 2014. - ;44с.
2. Janulevičius A., Juostas A., Pupinis G. Estimation of tractor wheel slippage with different tire pressures for 4WD and 2WD driving systems. Engineering for rural development: 18-th international scientific conference proceedings, vol. 18, 2019, pp. 88-93.

纯电动汽车结构论述

肖盼, 副教授

高聪聪, 讲师, 郭晓辉, 讲师

(陕西职业技术学院, 西安, 中国)

摘要: 与传统燃油车相比, 纯电动汽车没有发动机等相关部件, 不需要燃料, 因此具有零污染, 零排放和零噪音等特点。基于纯电动汽车的基本特点与分类, 本文论述了纯电动汽车的关键技术。

关键词: 新能源汽车、纯电动汽车、基本结构、关键技术;

新能源汽车是指采用非传统的能源作为动力来源, 或者使用常规的燃料但采用新型车载动力装置, 综合了先进的动力控制和驱动技术, 形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车主要包括纯电动汽车、混合动力汽车和燃料电池汽车等。

纯电动汽车具有节能、环保、噪音小等特点, 是未来汽车的主要发展方向。

纯电动汽车最核心的技术是“三电”, 包括电驱动、动力电池、整车电控。纯电动汽车的唯一动力源来自于“三电”的动力电池包, 动力电池包将存储的电能通过电驱动系统转化为机械能, 依靠电控技术实现“直流电与交流电变换”、“三小电”工作、以及整车性能保障, 从而驱动车辆按照驾驶员意愿前进或后退。纯电动汽车是一种环保、可持续、低碳的交通工具, 目前在全球范围内正收到越来越多的关注和推广。

动力电池包是由很多个单体电池通过串并联的方式组装到一起, 每个单体电池由正极、负极、隔膜、电解液、极耳等组成。正极材料包括磷酸铁锂、钴酸锂、锰酸锂、三元、高镍三元等。不同的正极材料的单体电池的标称电压不同。电池包一般是由电池模组、热管理系统、电池管理系统、电气系统及结构件组成。电芯根据结构不同, 分为圆柱形电芯、软包电芯、方形电芯。主流车型搭载电池的优劣对比。三元锂电池的优势: 三元锂电池具有高能量密度、较高的放电平台电压、较低的内阻和较好的循环寿命等。劣势: 成本较高、对温度和过充放电敏感、安全性较差, 电压太低, 能量密度介于磷酸铁锂电池和钴酸锂电池之间。磷酸铁锂电池的优势: 具有较高的循环寿命、较好的安全性和较低的成本等优点。劣势: 能量密度较三元锂电池、钴酸锂电池仍有不小的差距。还有就是当温度低于-5°C的时候, 充电效率有所降低。以及在温度过低的情况下, 会影响电池的电容。

电驱动系统主要由三部分组成: 传动机构、电机、逆变器。国内外电动汽车的传动机构都是单级减速。电机由三部分组成, 分别是定子、转子和壳体, 电机技术的关键点在定子、转子。转子承担了与新能源汽车运动相关的所有功能, 新能源汽车的电机有正转和反转。新能源汽车电机的效率和性能至关重要, 类型包括直流电机、永磁电机、感应电机、开关磁阻电机等。电动汽车电驱动系统在负载要求、技术性能和工作环境有以下特殊要求:

- 1、驱动电机需要较高的能量密度, 实现轻量化、低成本, 适应有限的车内空间, 同时要具有能量回馈能力, 降低整车能耗;
- 2、驱动电机同时具备高速宽调速和低速大扭矩, 以提供高启动速度、爬坡性能和高速加速性能;
- 3、电机控制器要有高控制精度、高动态响应速率, 并同时提供高安全性和可靠性。

新能源汽车电控系统面临的工况相对复杂: 需要能够频繁起停、加减速, 低速/爬坡时的高扭矩, 高速行驶时要求低转矩, 具有大变速范围等。纯电动汽车电控核心部件是指整车控制器。整车控制技术包括整车控制器、整车控制策略、整车控制网络方面, 涉及到整车的协调、优化、调节等功能。目前, 新能源车主要采用基于规则的控制策略、基于模型的控制策略、基于数据的控制策略等类型的控制技术, 但也有研究开发基于人工智能的控制技术的尝试。

纯电动汽车是新能源汽车的主要类型之一, 是未来新能源汽车发展的主要方向。本文简要论述了纯电动汽车的结构以及关键技术, 核心技术竞争是以三电为基础。

DISCUSSION ON THE STRUCTURE OF PURE ELECTRIC VEHICLES

Xiao Pan, associate professor

Gao Congcong, lecturer, Guo Xiaohui, lecturer

(Shaanxi Vocational & Technical College, Xi'an, China)

Abstract: Compared with traditional fuel vehicles, pure electric vehicles do not have engines and other related components and do not require fuel. Therefore, they have the characteristics of zero pollution, zero emissions and zero noise. Based on the basic characteristics and classification of pure electric vehicles, this article discusses the key technologies of pure electric vehicles.

ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ПОВЗДОВЖНЬО-ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ

Зубченко М.С., здобувач освіти

(Національний університет біоресурсів і природокористування України

03041, м. Київ, вул. Горіхуватський шлях, буд. 19)

zubchenko_maksym@gmail.com

Taking into account the prospective expansion of agricultural areas, it is necessary to develop and apply technical and technological solutions that contribute to the cultural development of land plots that have a large slope angle or access roads with high longitudinal or transverse steepness of roads, and which are currently not used due to lack of special energy means for their processing.

Метою дослідження є встановлення впливу поздовжньо-поперечної стійкості колісного мобільного енергетичного засобу на його технологічні параметри за умов схилових земель. Об'єктом дослідження є процес виконання сільськогосподарських робіт машинно-тракторними агрегатами на дрібноконтурних полях та земельних ділянках, що мають значний кут ухилу. Предмет дослідження – вивчення закономірностей, що визначають вплив процесів перерозподілу зчіпної ваги на підвищення ефективності використання машинно-тракторних агрегатів.

В результаті теоретичних та експериментальних досліджень виявлено вплив пристрою з перерозподілу ваги на поперечну стійкість МТА. Так при збільшенні кута нахилу поверхні з 0 до 20 градусів вертикальне навантаження на колеса серійного трактора, що знаходяться нижче по схилу, збільшилося з 12 кН до 16 кН, а у коліс, що знаходяться вище по схилу – знизилося з 12 кН до 8 кН.

Для МЕЗ із встановленим МСХС відповідно перерозподіл вертикального навантаження становив: при збільшенні кута нахилу поверхні з 0 градусів до 20 градусів вертикальне навантаження на колеса експериментального трактора, що знаходяться нижче по схилу, збільшилося з 12 кН до 13 кН, а у коліс, що знаходяться вище по схилу, знизилося з 12 кН до 11 кН. Таким чином, застосування МСХС не дозволило знизити навантаження на рушій, що знаходиться вище схилом, в межах 4 кН за рахунок перерозподілу ваги.

Встановлено, що використання запропонованого пристрою підвищує тягово-зчіпні властивості МЕЗ, за рахунок перерозподілу зчіпної ваги та коригування вертикального навантаження на рушії. Експериментально підтверджено, що застосування в ходовій системі трактора перерозподільного пристрою дозволило знизити величину буксування за однакового тягового зусилля у порівнянні з серійним МЕЗ. Так, при тяговому зусиллі 13,6 кН буксування серійного трактора становило 15,52%, тоді як у трактора з МСХС – 9,1%. При збільшенні тягового зусилля до 14,0 кН буксування відповідно становило 22% та 11,2%. Тягове зусилля МЕЗ із пристроєм на 12,6% більше порівняно із серійним трактором.

ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМУ ТЕРМООБРОБКИ ЗЕРНА

Костенко О.М., д.т.н., професор, Рибальченко В.Д., аспірант
(ПДАУ, м. Полтава, Україна)

A short-term high-temperature treatment of grain in the developed grain heat treatment device is proposed, which allows the use of natural grain moisture, which contributes to an increase in the duration of storage of high feed properties.

Концентровані корми використовують організмом тварин на 40-60%. Більш повне перетравлення обмежується наявністю в них ферментів типу уреаз та інгібіторів трипсину та хімотрипсину, полісахаридів, що утримують вологу і утворюють при набуханні гелеподібний слиз у стравоході тварин, що збільшує в'язкість корму та перешкоджає травленню. Це притаманно зерновим і бобовим культурам.

Короткочасна (10-15 с) високотемпературна (400...450°C) обробка зерна в потоці гарячого повітря дозволяє використовувати природну вологу зерна, що оптимізує поживні якості зерна, вирівнює склад корму, довше зберігаються високі кормові властивості. При цьому крохмаль модифікується у прості вуглеводи.

Для термічної обробки зерна пропонується пристрій (рис. 1).

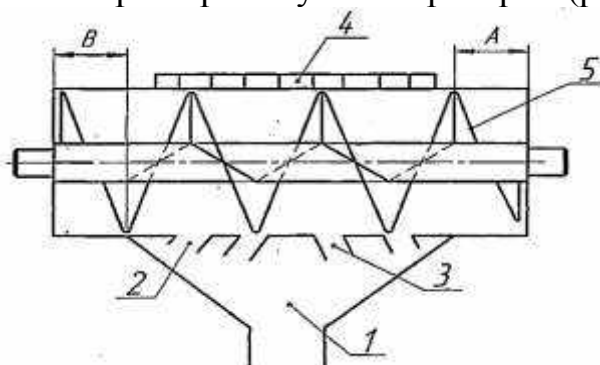


Рисунок 1 – Пристрій термообробки зерна

Пристрій для термообробки зерна складається з дифузора 1, повітроводів 2,3, сітчастого вікна 4, шнека 5. Пристрій працює наступним чином. Нагріте вологе повітря надходить з дифузора 1 у повітроводи 2, 3, під кутом α входить у шнек 5, створюючи турбулентний рух усередині шнека. Швидкість повітря, що нагнітається, значно вище за швидкість витання зерна, що не дозволяє зерну виходити в повітроводів. Рухаючись від дифузорові до сітківки 4 повітря нагріває зерно. Шнек переміщуючи зерно очищає сітчасте вікно, на ділянці А та Б з зерном утворюють природний затвор для повітря.

Отже, короткочасна високотемпературна обробка зерна у розробленому пристрої для термообробки дозволяє, використовуючи природну вологу зерна, збільшити тривалість зберігання високих кормових властивостей.

ОХОРОНА ПРАЦІ В МАШИНОБУДУВАННІ

Дрожчана О.У., старший викладач,
Плискін В.В., здобувач вищої освіти ступеня Бакалавр
(ПДАУ, м. Полтава, Україна)

Work in the machine building industry is accompanied by exposure to hazardous and harmful factors. Occupational health and safety in mechanical engineering is a crucial task. This paper presents various approaches to minimize risks and ensure occupational safety in this industry.

Машинобудування – одна з найважливіших галузей промисловості, що відіграє важливу роль у сучасному технічному прогресі. Однак, незважаючи на технологічні досягнення, питання охорони праці та безпеки залишаються актуальними.

Працівники машинобудування піддаються впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть призвести до травм та профзахворювань.

Для мінімізації ризиків та забезпечення безпеки праці у машинобудуванні використовуються різні підходи. Одним із основних є проведення регулярного контролю та аудиту умов праці. Це дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні загрози, запобігати аварійним ситуаціям.

Важливим аспектом охорони праці є застосування сучасних технологій та обладнання. Автоматизація процесів та впровадження нових технологій може суттєво знизити рівень професійного ризику. Наприклад, використання роботизованих систем дозволяє мінімізувати пряму взаємодію працівника з потенційно небезпечними елементами обладнання. Безумовно, роботизація не повністю виключає ризик, але робить його значно нижчим. Інноваційні розробки в галузі промислової безпеки також включають сучасні системи контролю та сигналізації, які можуть попереджати про виникнення аварійних ситуацій. Сучасні технології та інновації не зможуть забезпечити безпеку без своєчасної якісної підготовки персоналу - навчання працівників вимогам безпеки, проведення інструктажів з охорони праці. Незалежно від рівня технологізації процесів індивідуальні засоби захисту (ЗІЗ) залишаються важливим елементом забезпечення безпеки в машинобудуванні.

Комплексна система управління безпекою праці є ще одним інструментом для забезпечення безпечних умов роботи. Така система включає процедури ідентифікації та оцінки ризиків, планування заходів щодо їх усунення, контролю виконання цих заходів, а також коригування системи управління на основі аналізу її ефективності.

Отже, охорона праці в машинобудуванні вимагає комплексного підходу, який включає використання сучасних технологій, проведення аудиту умов праці, навчання та підготовку персоналу, використання ЗІЗ та створення ефективної системи управління безпекою праці.

АЛФАВІТНИЙ СПИСОК

B	
Buša Baiba	8
C	
Chygryn O.	331
G	
Gao Congcong	351
Guo Xiaohui	351
M	
Mariia Bilinska	94
O	
Oberholzer M.	331
S	
Si Yuan	350
X	
Xiao Pan	351
Y	
Yui Sin Tsyau	277
A	
Авксентьева Р.О.	309
Авраменко О.Ю.	53
Ажипа О.Л.	54
Александров В.С.	108
Аленін Е.Ю.	3
Анопрієнко О.О.	320
Апросіна О.Б.	340
Артюх Я.	310
Аскарова Д.С.	55
Афанасьєв Д.В.	311
Б	
Бабак О.О.	109, 274
Бабич В.К.	4
Баздирєв Г.О.	312
Байдужий В. В.	167
Балацко В.М.	56
Баришева О.В.	278
Баськов Д.Р.	223
Безверхий Д.В.	224
Безверхий Є. Ю.	160
Бессарабов Д.А.	32
Белих О.В.	34, 41
Беліх О.В.	33
Беляєв Д.В.	153
Білий Д.Р.	54
Білий Д.В.	261
Блажко В.Е.	129
Бобонець Є.С.	299
Бобрик М.С.	5
Богданова А.Р.	57
Богомол Д.С.	58
Богомолів О.О.	59, 81

Бойко Є.В.	60
Бойко К.Ю.	61
Бондаренко В.О.	154
Бондаренко К.А.	155
Бондаренко О.О.	91
Борисенко О.С.	110
Борисов А.В.	156
Борківський А.П.	225
Ботвінко А.М.	195
Бочарніков І.О.	60
Бубликов М.Д.	226
Бугір М.С.	54
Бурзак Д.Є.	111
Буренко М.Г.	92
Бурченко Д.А.	60
Бусько А.О.	157
В	
Василенко Д.О.	196
Василенко К.О.	279
Веклич І.	158
Веремейчик В.О.	197
Вернигора В.С.	113
Ветчинкін М.А.	321
Віклянська Д.В.	227
Вітер В.А.	93
Власенко А.М.	313
Влащенко Д.О.	198
Вовк В.Р.	322
Водонос С.М.	228
Волковський О.М.	47
Волобуєв А.С.	199
Волосник В. В.	159
Волошин А. С.	167
Воронов О.С.	94
Вороновський В.О.	62, 63, 66
Воропаєв Ю.С.	280
Г	
Гавриленко О.В.	35
Галицький А.В.	6
Галич І.В.	169
Гарькун Д.Ю.	11
Геворкян Г.Л.	36
Герасіков Г.М.	200
Глянь Т.І.	341
Голобородова Ю.В.	64
Голуб І.В.	21
Гончаренко І.П.	65
Горевий В.Ю.	188
Гребенюк І.І.	95
Греков О.В.	201

Гречук В.П.	118, 121
Григоренко А.О.	82
Григорова М.Е.	81
Гриценко Д.А.	62, 63, 66
Гросіцька Н.В.	114
Губар О.А.	67
Гуримський В.В.	115
Гурьянов В.П.	7
Д	
Давиденко Д.В.	116
Дейнега М.В.	342
Демковський О.Г.	281
Демченко О.В.	69
Демченко С.В.	229
Денисов Б.Ю.	282
Деркач А.М.	262, 263
Деркач А.Є.	230
Десятерик А.О.	70
Джувага О.С.	71
Діордійчук В.В.	117
Довганюк Є.В.	332
Доленко О.С.	264
Донцов Д.Д.	72
Дорошенко Д.Ю.	118, 121
Дорошко Д.О.	8
Доценко А.О.	132
Доценко О.Р.	231
Дрожжа Ю.М.	119
Думенко І.В.	343
Думіндяк С.Б.	48
Дяченко Д. Ю.	165
Є	
Єна Д.М.	232
Єременко А.О.	233
Єрьоменко М.О.	234
Єрмак Д.А.	202
Єрмоленко О.В.	265, 270
Ж	
Жадан Б.А.	49
Жарінова С.О.	10
Журавель Я.С.	64
З	
Завгородній Д.М.	120
Завгородько С.В.	308, 314
Загарія Є.О.	111, 118, 121
Загорулько В.М.	73
Задорожна В.	304
Задорожниц М.М.	130
Задорожній В. П.	182, 184, 186
Замета М.	305
Захар'їн С.Г.	235

Захаров А.В.	96
Захаров С.С.	350
Звягінцева В.О.	81
Зінченко М.М.	78
Зміївський Д.С.	344
Зубченко М.С.	352
Зубенко Ю.С.	236
І	
Іванніков Є.А.	323
Іванова Т.С.	122
Іванько В.О.	325
Ільїна К.В.	74
Ільницька А.Є.	11
Ільченко А.І.	75
Індюков О.Г.	123
К	
Калашник В.В.	9
Калашник Є.А.	189
Кармазов О.І.	88
Карпенко В.С.	124
Карпович А.Д.	85
Катеруша О.С.	326
Качала І.О.	237
Квачук П.М.	37
Кизименко Д.І.	126
Кирпач Д.І.	238
Кієнко В.П.	127
Кікавський С.О.	239
Кісь О. В.	182
Ключко Д.О.	128
Князев Є.І.	76
Кобець І.Р.	97
Ковалевський Є.В.	129, 130
Коваленко Р.О.	10
Кожедуб Р.В.	327
Колеснік С.О.	268
Колісник К.Д.	98
Колодкін Д.А.	240
Коломієць О.В.	131
Коршунов К.С.	283, 285
Крамаренко А.П.	306
Красиля О.В.	11
Кривичун М.Д.	30
Крикун Н.П.	99
Кривоніс С.В.	190
Кроковний М.А.	254
Крутько С. В.	174
Куліш Г.Є.	315
Курилов В.В.	328
Куропятнік С.В.	284
Кусков М.А.	316

Кучерявий М.	329
Л	
Лавренюк В.В.	77
Ладижинський І.В.	241
Лазебний М.В.	12
Лапко В.О.	203
Левченко М.Д.	242
Лендич Н.А.	15
Леонов В.В.	317
Літвінов В. А.	173
Літвінчик С.В.	243
Логвиненко Н.В.	204
Лубченко Є.В.	13
Лубченко О.В.	14
Лук'яненко О. В.	175
Луць В.С.	25
М	
Майфат М.М.	132, 133, 191
Макаренко О.В.	84
Мальцев К.В.	285, 286
Мальцева О.В.	38
Манжос М.В.	266
Мануйлов О.В.	300, 301
Мартиненко О.Г.	267
Марусков В.Г.	15
Марченко М.М.	100
Матвійчук Н.М.	75
Машталь В.В.	39
Меренкова А.Р.	330
Микитенко А.О.	244
Мироненко В.О.	78
Мисак П.І.	134
Мілівський В.К.	135
Міхальова К.М.	245
Міщенко В.Ю.	302
Могильченко Д.А.	101
Можейко В.С.	276
Мойсеєнко Д.Г.	205
Молодцов Д.Є.	40
Мольський О.С.	268
Монастир'ова О. О.	161
Мороз М.М.	39
Морозов М.Р.	206
Мосяж С.В.	56
Мурашко Р.М.	15
Н	
Назаренко В.О.	287
Накісько Ю.А.	136
Науменко Е.М.	54
Науменко О.А.	102
Недвіга С.В.	79

Некрасов М.О.	50
Несварливий А.С.	246
Нестерцов О.Ю.	16
Нечеса Е.А.	207
Нікіта Ліна	331
Нікорич С.М.	103
Новицький А.О.	137
Носова Н.І.	80
О	
Олександров А.О.	332
Омелянчук В.О.	10
Опікуха В.С.	288
Оспішев К.О.	45, 138
П	
Павлов Д.М.	104
Палієнко В.О.	105
Панов А.О.	229, 233, 234, 254, 255, 259, 260
Панов В.О.	81
Панченко А.С.	17
Пастушенко Р.Р.	208
Перевозник Р.В.	82
Передрій В.В.	345
Перерва С.С.	18
Пересада М. О.	346
Петколго Д.Ю.	289
Петренко Ю.В.	209
Петрикін Є.О.	139
Петріченко Б.В.	247
Пивовар О.С.	248
Пивовар Р.Ю.	83, 89
Піріжок В.І.	192
Підгорний В.	249
Підгорний Н.А.	140
Піх Є.О.	19
Пічка Д.С.	251
Плискін В.В.	354
Повассар Г.С.	84
Полунін М.В.	141
Попадченко В.С.	290
Попко С.О.	291
Попков М.М.	261
Починський К.В.	85
Преподобний Д.В.	269
Приходько П.С.	292
Пронь Е.В.	318
Пугач О.М.	27
Р	
Ребрун В.С.	252
Рева Ю. В.	177
Репін І.В.	333

Рибалка К.А.	210
Рибальченко В.Д.	353
Рижков Р.С.	142
Розакова О.О.	211
Романашенко І.О.	303
Романашенко М.О.	193
Руделев С.О.	253
Руденко С.О.	212
С	
Свириденко Є.О.	20
Свіргун В.В.	51, 52
Світличний О. В.	184, 186
Свіщова Я.О.	68
Семешенко Д.Ю.	56
Семперович І.В.	347
Сидоренко С. О.	162
Синельников А. О.	172
Синюк Б.В.	85
Сиромятников Ю.М.	41, 42
Сичов О.С.	254
Сівірін Д.С.	59
Сіладі В.Б.	293
Скабелкіна М.Д.	34
Скоромний Є.Л.	271
Скриннік В.І.	170, 255
Скубій О.М.	294
Сміцков Д. С.	178, 180
Снітко В.Г.	43
Сніжко А.О.	213
Соколенко Д.	307
Сотнік О.В.	214
Сотніков Д.О.	44
Спіра Д.	334
Средня Д.С.	256
Старіков А.А.	21
Старосотніков С.С.	319
Стецюк С.В.	143
Столярчук Д.П.	257
Суббота М. Є.	163
Т	
Тарасенко В.М.	145
Тельной Д.С.	215
Тимофієнко Д.В.	258
Тимченко Д.Д.	335
Ткаченко К.А.,	259
Тоберт М.Ю.	216
Тоберт О.Ю.	217
Товт Ф.Ф.	218
Токар С.А.	9
Толмачов О.В.	272
Трепілець О.Ю.	60

Труфвнов Є.І.	146
У	
Ужик М.О.	295
Усенко Я. Д.	160
Учасв М.П.	18
Ф	
Федоренко С.В.	147
Фоменко В.В.	348
Фомичов О.В.	164
Х	
Халенко А.	337
Халін Д.В.	273
Хардіков В.В.	85
Харченко О.М.	41, 45
Хейло В.О.	194
Ходаковський О.О.	86
Ходюк І.А.	148
Храмов М.С.	22
Ц	
Царук О.В.	46
Церковна С.В.	219
Ч	
Чавикін М.М.	106
Чепурняк М.С.	87
Черв'як І.В.,	260
Череватенко Г. І.	178, 180
Черненко Д.С.	23
Четверіков Ю.А.	220
Чістіков К.Ю.	221
Чорноног А.Ю.	51, 339
Чудик О.О.	24
Ш	
Шатило А.В.	296
Шацько Т.І.	349
Швора В.О.	25, 27
Шеремет О.Я.	20, 24
Шибіліст В.С.	65
Шовкун А.С.	222
Шовчко Є.О.	107
Штанопруд І.О.	83, 90
Шуваєв М.С.	56
Щ	
Щекальова А.М.	143, 150
Щербак К.О.	88
Ю	
Юрковець Р.О.	297
Я	
Явник А.О.	298
Яременко А.С.	89, 90
Ярощук Д.Г.	30
Яценко В.Ю.	152

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕНЕРГО ТА ВОЛОГОЗБЕРІГАЮЧИ ТЕХНОЛОГІЇ І КОМПЛЕКСИ МАШИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	3
СЕКЦІЯ 2. ІННОВАЦІЇ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ ТВАРИННИЦТВА	32
СЕКЦІЯ 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ В АПВ	47
СЕКЦІЯ 4. СУЧАСНІ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	53
СЕКЦІЯ 5. НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬГОСПМАШИНОБУДУВАННІ	91
СЕКЦІЯ 6. ІННОВАЦІЇ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ РЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА	108
СЕКЦІЯ 7. МЕХАТРОНІКА	153
СЕКЦІЯ 8. ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ В АПВ	195
СЕКЦІЯ 9. ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ АПВ	223
СЕКЦІЯ 10. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ, КОНДИЦІОНВАННЯ ТА ІНТЕГРОВАНИХ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ В АПВ	261
СЕКЦІЯ 11. ДЕРЕВООБРОБКА ТА ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА	274
СЕКЦІЯ 12. БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ АПВ	278
СЕКЦІЯ 13. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ І ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОВОЇ ТЕХНІКИ АПВ	299
СЕКЦІЯ 14. ФІЛОСОФСЬКО-ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	304
СЕКЦІЯ 15. КОМЕРЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	308
СЕКЦІЯ 16. АРХІТЕКТУРА І БУДІВНИЦТВО СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СЕЛА	320
СЕКЦІЯ 17. ФІНАНСОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АПВ	340
АЛФАВІТНИЙ СПИСОК	356
ЗМІСТ	359

" МОЛОДЬ І ІНДУСТРІЯ 4.0 В XXI СТОЛІТТІ "

Матеріали XX -го міжнародного форуму молоді

Відповідальні за випуск:

Автухов А.К.
Тіхонов О.В.
Мартиненко О.Д.

Комп'ютерна верстка:

Мартиненко О.Д.

**Матеріали збірки публікуються в авторському варіанті
без редагування**

Підписано до друку 28. 03. 2024р. Формат 60Ч84 1/16
Папір офсетний. Ум. др. аркушів 18,5. Тираж 300 пр.
Замовлення №

61002, Україна, м. Харків, вул. Алчевських, 44

Надруковано в друкарні ООО «ПромАрт»
61023, Україна, м. Харків, вул. Весніна, 12.
тел. (057) 717-28-80, e-mail: promart_order@ukr.net