



Сумський національний аграрний університет



Національний технічний університет «ХПІ»



Політехніка Свентокржинська в Кельцах (Польща)



ТОВ «ТРІЗ»



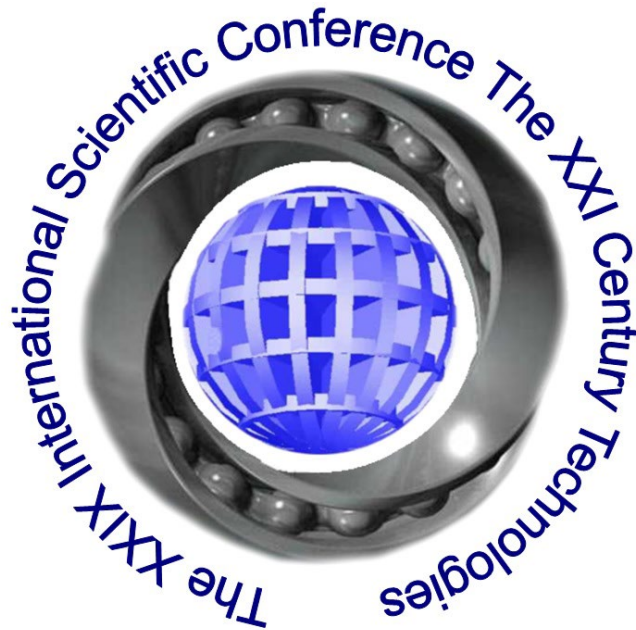
Сумський державний університет



Державний біотехнологічний університет



Українська технологічна академія



ТЕХНОЛОГІЇ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Збірник тез за матеріалами 29^{ої} міжнародної науково-практичної конференції
(20-22 листопада 2023 р.)

Частина 1

Секції: «Прогресивні технології на транспорті»,
«Прогресивні технології в сільському господарстві»,
«Прогресивні технології в харчовій промисловості»,
«Прогресивні технології в промисловості»

Суми – 2023

Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 29-ої міжнародної науково-практичної конференції (20-22 листопада 2023 р.). Ч.1. – Суми: СНАУ, 2023 - 136 с.

Збірник містить тези доповідей, присвячені питанням впровадження прогресивних технологій в промисловості, агропромисловому комплексі, транспорті, економіці і методики викладання у ВНЗ.

СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВOSTІ»

Пономаренко А. Д., студент, Жигилій Д. О., к.т.н., доц., СумДУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГРАМИ РОЗТЯГАННЯ ОДНОСПРЯМОВАНОГО ВУГЛЕПЛАСТИКОВОГО КОМПОЗИТУ НА ОСНОВІ ПІДМОДЕЛЮВАННЯ КОГЕЗІЇ СКЛАДНИКІВ

Сучасний стан агропромислового комплексу вимагає нових вуглепластикових матеріалів з високою міцністю і низькою вагою, що робить їх привабливими для виробництва легких, але міцних деталей для сільськогосподарських машин та іншого обладнання. Це покращує ефективність використання ресурсів: знижувати витрати на матеріали та поліпшувати властивості виробів. Механічні властивості описуються міжнародними нормами випробувань D695, D635, D 3039. Ці метод випробувань охоплюють визначення механічних властивостей неармованих та армованих жорстких пластмас при розтягуванні композиційних матеріалів з полімерною матрицею, армованих високомодульними волокнами. Форми композиційних матеріалів обмежуються безперервними волокнами або переривчастими армованими волокнами композитами.

В роботі отримано діаграму розтягання композиційної пластини, що складається з односпрямованого вуглепластикового препрегу методом скінчених елементів з підмоделюванням когезії складових елементів на основі мікроструктурного підходу. Моделюються скінченими елементами об'єми складових епоксидної матриці та вуглепластикових волокон, котрі пов'язані у єдиний ансамбль методом когезійного зв'язку складових елементів. Задачу розв'язано на основі структурного статичного навантаження зразка методом скінчених елементів. Моделюється інтерфейсна взаємодія між двома циліндричними поверхнями: зовнішньою для волокна та внутрішньою для матриці, поверхнями та подальший процес розшарування, де розділення представлено зростаючим зміщенням між вузлами в межах сполучення поверхонь інтерфейсу. Вузли інтерфейсних елементів напочатку збігаються.

Метод когезійного зв'язку представлено у вигляді білінійного когезійного закону, де початкова реакція на простий деформований стан розтягання (паралельні поверхні зразка прямокутного паралелепіпеда паралельно віддаляються) є лінійно-пружною до початку пошкодження. Лінійно-пружна панель визначається за допомогою параметра штрафної жорсткості K , який зазвичай значно більший, ніж матеріалів навкруги, щоб забезпечити жорсткий зв'язок між двома сторонами поверхонь інтерфейсу до пошкодження. Штрафна жорсткість разом із міжфазною міцністю σ_0 визначає стрибок переміщення на початку пошкодження δ_0 .

Коли елементи інтерфейсу завантажені до певної точки, передбачається початок пошкодження. У чистому режимі I (від нормальних напружень) або II (від дотичних напружень) режиму пошкодження починається, коли відповідний стрибок переміщення досягає δ_0 або сила тяги досягає міжфазної міцності. За змішаного режиму навантаження, який і застосовано у роботі, початок пошкодження визначається наступним квадратичним критерієм пошкодження, а стрибок критичного переміщення та сила тяги записуються як початкові значення.

$$\sqrt{\left(\frac{\langle\sigma_{11}\rangle}{\sigma_n}\right)^2 + \left(\frac{\langle\sigma_{12}\rangle}{\sigma_s}\right)^2 + \left(\frac{\langle\sigma_{13}\rangle}{\sigma_t}\right)^2} \geq 1 \quad (1)$$

де $\langle \rangle$ - дужка Мак Олі, визначена як $\langle x \rangle = 1/2(|x| + x)$, σ_{11} - напруження від сили тяги, σ_{12} і σ_{13} - напруження зсуву від сили тяги. σ_n , σ_s і σ_t - відповідні міжфазні міцності (нормальне, дотичне в плані та дотичне перерізане напруження).

Після виникнення пошкодження елементи розділу входять у зону розм'якшення, де жорсткість елементів поступово знижується до σ_0 . Під час цього процесу поширення пошкодження енергія, що розсіюється елементом розділу, повинна дорівнювати енергії руйнування матеріалу, щоб забезпечити точне моделювання поширення пошкоджень. При змішаному навантаженні еквівалентний стрибок переміщення визначається з рівняння

$$\delta = \sqrt{\langle\sigma_{11}\rangle^2 + \delta_{зсуву}^2} \quad (2)$$

де δ_{11} - стрибок зміщення в режимі I, який перпендикулярний до площини зламу: $\delta_{зсуву}$ - це стрибок зміщення в режимі зсуву, який паралельний площині зламу і визначається як:

$$\delta_{зсуву} = \sqrt{\delta_{12}^2 + \delta_{13}^2} \quad (3)$$

Мікромодельовання вважає розрахункову модель в виді матриці та волокна в середині неї, що приєднані через інтерфейсні поверхні. Нехтується формуванням волокна та матриці: волокно вважається прямим однорідним циліндром, матриця вважається однорідною. Всі складові вважаються ізотропними за пружними властивостями. Система навантажена кінематично: торець пластини рухається паралельно протилежному прямолінійно у напрямку зовнішньої нормалі. Результатна діаграма розтягання має виражену нелінійність через втрату взаємозв'язку між волокнами на матрицю в процесі навантаження. Це дозволяє брати до уваги фізичну нелінійність поведінки матеріалу при розрахунках конструкцій.

Шнайдерський А. В. Скороход Р. О., Рудік М.М., Бондар А.А., Комаса Е.А., Алексеєнко Д. С., студенти, СНАУ

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЗНОШУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ФЕРМСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ

ВСТУП

У сільськогосподарському бізнесі використання сільськогосподарського обладнання та техніки стало головною потребою. Усі виробничі процеси, включаючи підготовку до виробництва, виробництво, збір врожаю, та розподіл після збирання врожаю потребують якісного та сучасного обладнання.

Використання сільськогосподарської техніки дозволяє прискорити і поліпшити якість ґрунту, вирощування, водопостачання, інтенсивність посіву, а також продуктивність худоби, зменшити втрати врожаю, підтримувати його свіжість і цілісність, збільшувати додану вартість шляхом обробки врожаю та збереження екологічних функцій, підвищення продуктивності та ресурсоефективності [1].

Крім того, використання обладнання та техніки призводить до ефективного використання робочої сили, вартості та часу збору врожаю і зниження втраченої врожайності. З економічної точки зору, використання сільськогосподарської техніки сприяє створенню нових робочих місць для сервісного обслуговування сільськогосподарського обладнання та техніки, постачання запчастин, створення майстерень та ін., стимулює розвиток аграрного бізнесу.

Успішне сільське господарство – найважливіша і серйозна потреба фермера. Для вирощування та догляду за здоровими культурами та тваринами розподіл чистої води завжди має бути послідовним.

Доступ до придатної для використання води є чимось належним. Водяні насоси мають вирішальне значення у віддалених місцях, таких як ферми та присадибні ділянки, де комерційна електроенергія не так легко доступна.

Іригаційна система, що добре функціонує, вимагає управління іригацією, яке враховує використовуване обладнання і уважно стежить за його роботою. Наявність відповідного сільськогосподарського обладнання для ландшафтного зрошення дуже важливо для гарної роботи іригаційних систем та використання всіх її переваг.

Сільськогосподарські іригаційні системи розвивалися протягом багатьох десятиліть і тепер доступні у різних розмірах, матеріалах та конструкціях. Зрошення на фермах так само необхідно, як дренаж, добрива, боротьба зі шкідниками та якість ґрунту. З цих вимог виникає безліч проблем, які виникають при транспортуванні води від джерела до ділянок на фермі.

Відцентрові насоси є найбільш широко використовуваними незамінними насосами динамічного типу в промисловості та сільському господарстві. Вони використовуються для ви-

добутку та транспортування підземних вод над і під землею, транспортування чистої води в містах, передачі води в різних середовищах.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Згідно [2] в державах України, Європи, США і багатьох інших ціни на зерно різко зросли в роки, що прослідували за початком пандемії COVID-19. Внутрішні запаси зерна були виснажені через глобальні проблеми, які вплинули як на пропозицію, так і на попит з кінця 2020 року. До них відносяться зростання світового попиту на чолі з Китаєм; посухостійкі запаси; скорочення запасів пшениці, кукурудзи та сої в основних країнах-експортерах; високі ціни на енергоносії збільшують вартість добрив, транспорту та сільськогосподарського виробництва; і країни, що вводять експортні заборони та обмеження, ще більше посилюють постачання.

Крім цього, коли у лютому 2022 року почалась російсько-українська війна, це також призвело до подальшого скорочення світових запасів зерна, що збільшило попит на зерно [3].

Проблеми підвищення працездатності обладнання для подрібнення зерна описані в [4] на прикладі підприємств різного рівня Узбекистану.

В Узбекистані тваринництво, птахівництво та рибальство в основному створені на невеликих фермах, які виробляють більше 80 відсотків від загального обсягу продукції [5-7]. Крім того, домогосподарства, які проживають у сільській місцевості, вирощують курей, індиків, качок, перепілок та іншу птицю, а також забезпечують себе м'ясом та яйцями.

Наявність зерна відіграє важливу роль у продовольчій безпеці. Поряд із впровадженням тваринництва, птахівництва та рибництва в малих господарствах, їх потреба в кормах зростає [8].

В даний час основними видами кормів для годівлі худоби є грубі і зернові корми. У той час як люцерну і кукурудзу, зрізані з поля, використовують як зелений корм, пшеницю, мальву, соєву соломку, сіно люцерни і стебла кукурудзи використовують як грубий корм. В основному пшениця, ячмінь, кукурудза та соя використовуються як зернові корми [9-11].

Таким чином, проблеми подрібнення зерна актуальні та своєчасні.

Для належного керування роботою іригаційної системи дуже важливо, щоб запірні арматура (клапани) були в належному стані. Іригаційні системи можуть керуватися вручну за допомогою ручних клапанів або автоматично за допомогою електричних мембранних клапанів та таймерів. Усі ландшафтні іригаційні системи вимагають надійної їх роботи.

Трубопроводною запірною арматурою (ТЗА) називаються пристрої, які призначені для регулювання руху по трубопроводах потоків рідин, газів (парів), а також сипучих матеріалів шляхом безпосереднього впливу на них. Трубопроводна арматура використовується також для управління руху частини потоку або його окремої фази (рідкої чи газової). [12]. Переважно більшість арматури встановлюється на трубопроводах і лише порівняно невелика частина монтується безпосередньо на апаратах, котлах, установках, агрегатах та ін. [13].

До трубопроводів і арматури пред'являються високі вимоги у відношенні міцності і щільності.

Найголовнішими факторами умов роботи ТЗА є наступні: робочий тиск середовища, робоча температура, властивості середовища, коливання температури і тиску, періодичність спрацьовування або перемикачів, тип приводу, місцезнаходження арматури на трубопроводі (установці або агрегаті), розташування на відкритому місці або в закритому приміщенні та ін. [13].

Щоб забезпечити міцність арматури при високих тисках середовища, товщину стінок і інші розміри деталей роблять достатньо великими. При цих умовах зусилля і моменти, необхідні для управління арматурою, мають велике значення [14].

З метою забезпечення довготривалого терміну використання вентилів або засувки в умовах, коли деталі, що піддаються ерозійного зносу, виготовляють з ерозійних та стійких аустенітних сталей або наплавляють шлікерним методом зносостійкими матеріалами. Іноді сидло і плунжер виготовляють з твердих сплавів, стійких до гідроабразивного зносу.

Підвищення надійності і довговічності деталей ТЗА є також актуальною проблемою.

Не меншою проблемою в фермерському господарстві є ремонт і підвищення довговічності відцентрових насосів, які використовують як для зрошення, так і в свердловинах. Відцентрові насоси використовуються в найскладніших роботах. Є багато фізичних і хімічних механізмів, які пошкоджують деталі насоса та їх елементи. Більшість механізмів ушкодження відбуваються одночасно і можуть прискорювати один одного.

Сільськогосподарські насоси мають широкий спектр застосування: працюючи в системах зрошення; полив рослин та перекачування води для побутових потреб; молочні продукти та керування відходами; повторне використання води; днопоглиблювальні водозабори для аквакультури та зрошення; очищення відкладень та мулу в лагунах та ставках; перекачування великих обсягів води з річок, гребель, каналів та ставків. Існує чотири типи водяних насосів, що використовуються в сільському господарстві: об'ємні насоси; відцентрові насоси; занурювальні насоси; пропелерні насоси.

Структура кавітаційно-абразивного зношування торцевої частини лопатки вказує на те, що для нержавіючої сталі, яка має найбільший опір кавітації, переважаючу роль відіграють абразивні частинки, а для звичайної сталі кавітаційне руйнування випереджає гідроабразивне [15].

Інтенсивність збільшення зносу, що характеризується кутом нахилу лінії до осі абсцис, зростає зі збільшенням довжини лопаті. Це явище пояснюється збільшенням локальної концентрації відкладень за рахунок сили Коріоліса та кінетичної енергії твердих частинок на поверхні лопаті по її довжині, або при русі гідроабразивного потоку по довжині лопаті робочого колеса [16].

Частота зміни і величина знакозмінного пульсуючого навантаження залежить від кількості лопатей і тиску, створюваного робочим колесом насоса, тобто знакозмінне пульсуюче навантаження призводить до збільшення сили взаємодії гідроабразивного потоку з поверхнею камери і збільшує її знос в 1,1 рази, а також знижує продуктивність насосного агрегату до 9% [15].

Деталі відцентрового насосу та їх елементи піддаються впливу різних речовин, що призводить до їх зношування. Зношення означає розмивання або розрив поверхневих шарів деталей у результаті тривалого використання. Елементи деталей відцентрового насоса зношуються внаслідок тертя, хімічного і електрохімічного впливів, а також утворення високого тиску.

В результаті руйнування поверхневих шарів деталей відцентрових насосів, останні ламаються, виходять з ладу і, як наслідок, знижується їх продуктивність, скорочується термін служби, зростають витрати на виробництво та експлуатацію. Крім істотної шкоди економіці країни, це ставить під загрозу здоров'я та життя людей, а також це спричиняє марної витрати металевих ресурсів.

В результаті морального старіння відцентрових насосів до них і їх відповідальних вузлів і деталей пред'являються з кожним роком усе більші вимоги. Це спричиняє необхідність втручання як в їх конструкцію, так і в удосконалення технології виготовлення їх деталей, які біль усього піддаються зношуванню.

Таким чином, враховуючи вище сказане, **метою** дійсної роботи буде аналіз існуючих технологій виготовлення і ремонту деталей фермерського обладнання і на його підставі розробка технологічних рекомендації для їх відновлювання і зміцнення.

Методи дослідження та обговорення результатів

Дослідження для досягнення мети дійсної роботи проводили шляхом цілеспрямованого огляду літературних та патентних пошуків. Перевага віддавалась енергозберігаючим і екологічно і техногенно безпечним технологіям виготовлення і ремонту деталей машин.

Аналіз існуючих літературних і патентних досліджень показав, що на сьогоднішній день є одними з основних технологічних методів відновлення експлуатаційних властивостей деталей і зміцнення їх поверхонь є ремонтне зварювання і наплавлення поверхонь деталей машин і механізмів [17].

Наплавлення - це нанесення шару металу на поверхню заготовки або виробу за допомо-

гою зварювання плавленням (ДСТУ 2601-84). У разі застосування для цієї мети зварювання тиском вживається термін наварка (плакування). Відновлювальне наплавлення (наварка) застосовується для відновлення початкових розмірів зношених або пошкоджених деталей.

При виконанні зварювання на працюючих можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори. До шкідливих виробничих факторів відносяться (ГОСТ 12.0.003-74): підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони; підвищений рівень ультрафіолетової, і інфрачервоної радіації; підвищена температура повітря робочої зони; підвищений рівень шуму на робочому місці; недостатня освітленість робочої зони; небезпека ураження електричним струмом; іскри, бризки, викид розплавленого металу і шлаку [17].

На ділянках зварювання склад і маса речовин, що виділяються залежить від властивостей, застосовуваних зварювальних і зварюємих матеріалів. Найбільші виділення шкідливих речовин характерні для ручного зварювання покритими електродами. При напівавтоматичному і автоматичному зварюванні загальна маса шкідливих речовин менше в 1,5 - 2,0 рази. Зварювальний пил на 99% складається з частинок розміром від 10^{-3} до 1,0 мкм, близько 1% пилу має розмір часток 1 - 5 мкм, частинки розміром більше 5 мкм складають десяті частки відсотка [19].

З метою отримання високої твердості в поверхневому шарі деталі зі збереженням в'язкої серцевини, що забезпечує захисні властивості поверхні з механічною міцністю основи, застосовують поверхнєве загартування або хіміко-термічну обробку (ХТО). Одним з напрямів збільшення опору тертю і зношуванню деталей є створення методом ХТО на їх поверхнях шарів хімічних сполук, властивості яких відрізняються від властивостей основних металів. Основними методами ХТО є: цементація, алітування, сульфідкування [17] і ін.

В останні роки, для підвищення якості поверхневих шарів деталей машин, все більшої значущості набуває метод електроіскрового легування (ЕІЛ) - процес перенесення матеріалу на поверхню виробу іскровим електричним розрядом [20]. Його специфічними особливостями, які цікавлять технологів, є: екологічна та техногенна безпека, локальність дії, мала витрата енергії, відсутність об'ємного нагріву матеріалу, міцне з'єднання нанесеного матеріалу з основою, простота автоматизації, можливість поєднання операцій. Використовуючи різні електродні матеріали методом ЕІЛ можна проводити процеси, альтернативні ХТО, але зі значно меншими витратами. Так, використовуючи графітовий електрод і насичуючи поверхню деталі вуглецем можна здійснювати процес цементації, ЕІЛ алюмінієвим електродом - процес алітування і ін. [21].

Однією з характерних особливостей методу ЕІЛ є обмеження в товщині формованого поверхневого шару. Вирішенню проблеми підвищення товщини покриття і якості його поверхні присвячені роботи в яких досліджені процеси формування покриттів в яких тверді зносостійкі матеріали поєднуються з м'якими антифрикційними металами або технологія ЕІЛ поєднується з іншою технологією, наприклад, лазерною обробкою, ППД, нанесенням металополімерних матеріалів (МПМ) [22] та ін.

В даний час розрізняють два напрямки в ЕІЛ: чистове і грубе. При чистовому на катоді (деталі) формуються відносно тонкі до 0,1 мм шари з висотою нерівностей профілю покриття R_z не більше 40 мкм, при грубому товщина формованого шару може досягати 0,15-0,2 мм і більше з $R_z = 80$ мкм [17]. Хоча традиційно розрізняють установки для чистового і грубого легування, існує ряд установок, які можуть застосовуватися як для першого, так і для другого випадків, наприклад, «Елітрон-52».

Для відновлення і зміцнення деталей типу «тіл обертання» використовуються механізовані установки ЕІЛ, що базуються на токарно-гвинторізних верстатах [23]. В даний час науково-виробнича компанія "SCINTI" (Республіка Молдова) випускає установки, призначені для відновлення або зміцнення деталей в ручному режимі (рис. 1.8, а) або для відновлення або зміцнення деталей тіл обертання механізованим багатоелектродним інструментом (рис. 1.8, б).

Товщина шару, що наноситься в процесі ЕІЛ за один прохід залежить від матеріалу електрода, режиму і часу обробки.



а



б

Рисунок 1 – Установки для відновлення або зміцнення деталей: **а** - в ручному режимі - моделі «ALIER-52» і **б** - механізованим багатоелектродним інструментом для деталей тіл обертання - моделі «ALIER-72».

При використанні в якості електрода нержавіючої сталі 12Х18Н10Т або високоміцної нержавіючої сталі ВНС-2 (08Х15Н5Д2Т) за один прохід товщина покриття може досягати 0,6 мм на діаметр, при суцільності покриття, відповідно 70 і 60%. Шорсткість поверхні в цьому випадку досягає 300 мкм. Після 5-ти проходів товщина шару досягає 2,8 мм на діаметр, суцільність знижується, відповідно до 50-60%. Сталь 08Х15Н5Д2Т на відміну від сталі 12Х18Н10Т при ЕІЛ зміцнюється і її мікротвердість в покритті становить 4780 МПа [24].

Висновки:

1. Аналіз умов роботи обладнання фермерських господарств показав, що воно працює в важких умовах абразивного, корозійного та інших видів зносу, а методи їх виготовлення і ремонту дуже часто є негативними для людини та є екологічно небезпечними.

2. Серед розглянутих методів зміцнення й відновлення деталей великої уваги заслуговують ЕІЛ, нанесення МПМ і ППД, які екологічно та техногенно безпечні й останнім часом все частіше використовуються в ремонтному виробництві.

3. Резервом збільшення товщини зміцненого шару при ЕІЛ, можуть бути комбіновані електроіскрові покриття (КЕП), сформовані електродами-інструментами з м'яких антифрикційних і твердих зносостійких металів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. M Mamajonov et al 2019 J. Phys.: Conf. Ser. 1425 012123, DOI 10.1088/1742-6596/1425/1/012123
2. Jesse Newman and Patrick Thomas, "Recession fears, trade shifts whipsaw global grain markets," Wall Street Journal, July 18, 2022, <https://www.wsj.com/articles/recession-fears-trade-shifts-whipsaw-global-grain-markets-11658142001>.
3. Roque Ruiz and Will Horner, "Ukraine is struggling to export its grain, and here's why," Wall Street Journal, June 5, 2022, <https://www.wsj.com/articles/ukraine-is-struggling-to-export-its-grain-and-heres-why-11654421400>.
4. F. U. Karshiev, Sh Ch Tursunov, A D Rasulov and D Khudaynazarov. Development of a small grain crusher device for small livestock, poultry and fish farms ETESD-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1112 (2022) 012054 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/1112/1/012054 Pp. 1-4.
5. Sattarov N E, Borotov A N, Yunusov R F and Yangiboev A E 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012081.
6. Borotov A N 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012027.
7. Astanakulov K, Karshiev F, Gapparov Sh, Khudaynazarov D and Azizov Sh 2021 E3S Web of

Conferences 264 04038.

8. Shomirzaev M Kh, Astanakulov K D and Babaev Kh M 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012035.
9. Astanakulov K D, Kurbonov F K and Shomirzaev M Kh 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1076 012032.
10. Rasulov A D, Baimakhanov K A, Eshankulov Kh M, Astanakulov K D and Kurbanov A J 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848 (1) 012171.
11. Balabanov V I, Vitliemov P, Astanakulov K D, Ashurov N A and Khakberdiev O 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868 (1) 012077.
12. Благодарна Г. І. Водопостачання та водовідведення. Конспект лекцій / Г. І. Благодарна, І. О. Гуцал. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 101 с.
13. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.5- 64:2012. – Офіц. вид. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 113 с.
14. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5- 75:2013. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 214 с.
15. Mamajonov M. Uralov B. Hydroabrasive wear of the elements of the flow-through part of centrifugal and axial pumps. Science-tech. Fergana. 2003. No. 3. Pp. 30-35.
16. Bogachev I.N. and others. Hydroabrasive resistance of chrome-manganese steels. Power engineering. 1987. – No 7. Pp.75-79.
17. Tarelnyk, V.B., Gaponova, O.P., Loboda, V.B., Konoplyanchenko, E.V., Martsinkovskii, V.S., Semirnenko, Yu.I., Tarelnyk, N.V., Mikulina, M.A., Sarzhanov B.A. Improving Ecological Safety when Forming Wear-Resistant Coatings on the Surfaces of Rotation Body Parts of 12Kh18N10T Steel Using a Combined Technology Based on Electrosark Alloying. Surf. Engin. Appl. Electrochem. **57**, 173–184 (2021). <https://doi.org/10.3103/S1068375521020113>
18. Саржанов О.А., Саржанов Б.О. Аналіз методів ремонту відповідальних деталей центрифуг для стічних вод // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». 2016. Вип. 10(3). С. 58-62.
19. Тарельник В.Б., Саржанов О.А., Соларьов О.О., **Саржанов Б.О.** Екологічно безпечна технологія збільшення експлуатаційного періоду зернової дробарки // Компресорне і енергетичне машинобудування. 2018. Вип. 4(54). С. 23-28.
20. В. Ф. Мазанко, Е. Н. Храновская, Е. В. Иващенко, С. П. Ворона. Влияние температуры подложки на прочностные характеристики покрытий, полученных методом электроискрового легирования. / Доповіді Національної академії наук України, 2007, № 8. С.96-99.
21. Саржанов Б.О. Спосіб підвищення якості відновлених покриттів металевих деталей методом електроерозійного легування. пат. 138052 Україна. № u201909758; заявл. 12.09.2019; опубл. 11.11.2019, Бюл.№ 21.
22. Саржанов Б.О. Новий спосіб підвищення якості покриттів при відновленні деталей методом електроерозійного легування // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». 2019. Вип. 68. С. 96-102.
23. Пат. на корисну модель 141919 Україна, В23Н 5/00, В23Н 9/00. Спосіб формування покриття на зношувальних поверхнях деталей / В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковський, О.П. Гапонова, Є.В. Коноплянченко, Н.В. Тарельник, Б.О. Саржанов, В.О. Пирогов, А.Д. Лазаренко, О.О. Гапон; № u201912304; заявл. 27.12.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл.№ 8.
24. Пат. на корисну модель 141920 Україна, В23Н 5/00, В23Н 9/00. Спосіб формування покриття на зношувальних поверхнях деталей / В.Б. Тарельник, В.С. Марцинковський, О.П. Гапонова, Є.В. Коноплянченко, Н.В. Тарельник, Б.О. Саржанов, В.О. Пирогов, А.Д. Лазаренко, О.О. Гапон; № u201912307 ; заявл. 27.12.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл.№ 8.

АНАЛІЗ ОСНОВНОГО РІВНЯННЯ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Рівняння, яке зв'язує між собою характеристики двигуна N , барабана I і хлібної маси m' , одержало назву основного рівняння молотильного барабана та має наступний вигляд:

$$N = I\omega\left(\frac{d\omega}{dt}\right) = \frac{m'v^2}{(1-f)}, \quad (1)$$

де I – приведений момент інерції барабана, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$;

$\frac{d\omega}{dt}$ – кутове прискорення барабана, рад/с^2 ;

ω – кутова швидкість барабана;

v – окружна швидкість барабана, м/с ;

$$m' = \frac{\Delta m}{\Delta t};$$

Δm – маса, яка захоплюється одним билком за час одного удару;

Δt – тривалість удару.

f – коефіцієнт перетирання, який враховує опір протягуванню хлібної маси.

З'єднуючи попарно рівняння (1), можна робити висновок про взаємозв'язок між двигуном, барабаном і хлібною масою

$$a) N = I\omega \frac{d\omega}{dt}; \quad б) I\omega \frac{d\omega}{dt} = \frac{m'v^2}{1-f}; \quad c) N = \frac{m'v^2}{1-f}.$$

Із рівняння (а)

$$d\omega / dt = N / I\omega \quad (2)$$

можна бачити зв'язок між двигуном і молотильним апаратом. Кутове прискорення $\frac{d\omega}{dt}$ в функції

кутової швидкості ω може бути зображено в вигляді гіперболи (рис. 1, кр.1). Із збільшенням моменту інерції барабана I і кутової швидкості ω можливе кутове прискорення (“прихід” прискорення) швидко падає.

Рівняння (б)

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{m'v^2}{I\omega(1-f)} = \frac{m'r^2}{I(1-f)}\omega = A\omega \quad (3)$$

надає зв'язок між молотильним барабаном і хлібною масою і показує, що кутове прискорення (“витрати” прискорення) збільшується по прямій зі зростанням кутової швидкості ω і тим круче, чим більше f і r і менше I .

Точка, в якій перетинаються гіпербола (кр.1) і пряма (кр.2), визначає ту кутову швидкість ω , при якій прискорення однакові.

Із рівняння (с)

$$N = \frac{m'v^2}{1-f} = \frac{m'\omega^2 r^2}{1-f}$$

маємо

$$\omega_{KP} = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{N(1-f)}{m'}}. \quad (4)$$

При цій кутовій швидкості двигун потужністю N працює з повним навантаженням і будь-яке збільшення подачі хлібної маси призведе до зниження кутової швидкості і погіршення

якості обмолоту.

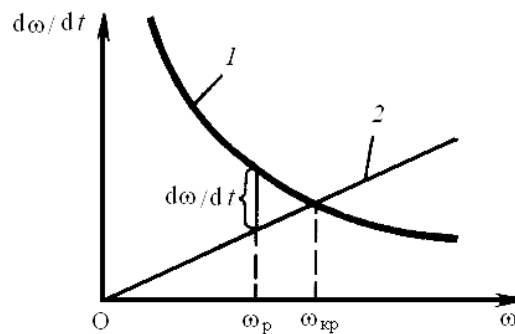


Рис. 1. Зміна кутового прискорення $\frac{d\omega}{dt}$ в залежності від кутової швидкості ω

Робоча кутова швидкість ω_p , яка потрібна для обмолоту хлібної маси, повинна бути меншою, ніж критична швидкість $\omega_{кр}$.

Рівняння (с) надає можливість констатувати, що найменші витрати потужності на обмолот будуть при менших розмірах діаметра барабана і невеликих кутових швидкостях.

$$\frac{N}{m'} = \frac{v^2}{1-f} = \frac{\omega^2 r^2}{1-f}. \quad (5)$$

Рівняння (с) також надає можливість визначати кількість перероблюваної хлібної маси, віднесеної до одиниці потужності

$$\frac{m'}{N} = \frac{1-f}{\omega^2 r^2}. \quad (6)$$

Аналіз цього рівняння показує, що продуктивність молотильного барабана буде більшою зі зменшенням його кутової швидкості і радіуса.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини: Основи теорії і розрахунку. Навчальний посібник за ред. Д.Г. Войтюка/ Д.Г. Войтюк, С. С. Яцун, М. Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.

УДК 621.7

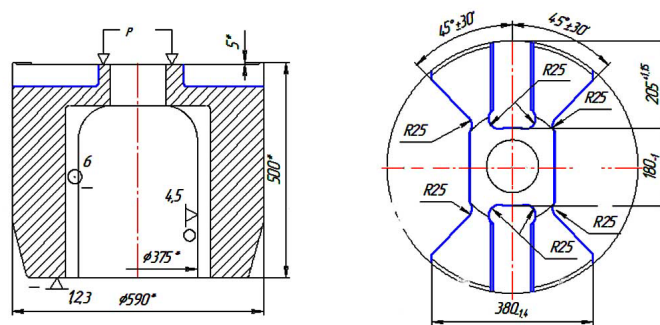
Конончук Д.В., студент; Басов Б.С., аспірант; Кушніров П.В., доцент; СумДУ, Суми, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕРСТАТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ МУФТИ

Заготовки, що мають великі вагу та розміри, створюють деякі проблеми при механічній обробці. Адже необхідно забезпечити не тільки переміщення такої заготовки від верстата до верстата відповідно до технологічного процесу, але ще й реалізувати точне установлення заготовки на кожній технологічній операції [1, 2]. Прикладом такої заготовки є поковка деталі типу «Муфта» потужного відцентрового компресора. Технологічний процес обробки муфти містить такі операції, як «Токарно-карусельна», «Горизонтально-розточувальна», «Фрезерна з ЧПК», «Свердлильна з ЧПК», «Технічний контроль» та ін. Розглянемо особливості базування та закріплення муфти на фрезерній з ЧПК операції.

Оскільки при фрезеруванні необхідним є повне базування заготовки, то плануємо таку схему базування, яка забезпечує позбавлення заготовкою всіх шести ступенів свободи. Тоді доцільним є базування заготовки на оправці з упиранням по торцю та орієнтацією за пазом

(див. рисунок).



Реалізувати зазначену схему базування можна за допомогою спеціального верстатного пристрою, що містить циліндричну оправку для установа на по центральному отвору (позбавляє два ступені свободи «4, 5»). Торець оправки призначений для встановлення муфти її нижнім торцем (три ступеня свободи «1, 2, 3»). Повертання заготовки навколо своєї осі перешкоджає шпонка, встановлена на зовнішній поверхні циліндричної оправки (ступінь свободи «6»).

Для закріплення заготовки доцільно застосувати механізований привід, наприклад пневматичний. З двох найпоширеніших видів пневмоприводу – поршневого та діафрагмового – виберемо другий, оскільки він є більш довговічним та невибагливим в експлуатації. Діаметр діафрагми беремо таким, щоб він забезпечував необхідну силу закріплення, яка перевищує сили різання, що виникають в ході обробки. При цьому мінімальне значення коефіцієнта запасу має становити 2,5. Зручність зняття та встановлення заготовки у пристрої гарантує швидкознімна шайба на штоку діафрагми.

Компонування пристрою повинне забезпечувати вільний доступ різальних інструментів (фреза кінцева, фреза спеціальна) до оброблюваних поверхонь. Зважаючи на значну масу пристрою (більше 100 кг) необхідно передбачити наявність рим-болтів для його транспортування. Також для встановлення заготовки в пристрої необхідно задіяти підйомно-транспортне обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Taurit, G. Obrabotka krupnogabaritnykh detalei (Machining Large Parts). – Kiev: Tekhnika, 1981.
2. Боровик А. І. Технологічна оснастка механоскладального виробництва: Підручник. – Київ: Кондор, 2008. – 726 с.

УДК 631.362.3

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛАВІШНОГО СОЛОМОТРЕСА

Довжину соломотряса визначають за формулою:

$$L = \frac{1}{\mu} \cdot \ln \frac{q_c}{q_{\Pi}}, \quad (1)$$

де μ – коефіцієнт сепарації, m^{-1} ;

q_c – подача зерна на соломотряс, kg/s ;

q_{Π} – схід зерна з соломотряса, kg/s ; ця величина повинна забезпечувати агротехнічні допустимі втрати зерна.

Можна вважати, що коефіцієнт сепарації:

$$\mu' = \mu \left(\frac{H}{H'} \right), \quad (2)$$

де μ' – коефіцієнт сепарації для шару вороху товщиною H' ;

μ – коефіцієнт сепарації для шару вороху товщиною $H = 0,2$ м, $\mu = 1,8$ м⁻¹.

Ширина соломотряса з бильним барабаном дорівнює довжині барабана $B'_c = L_B$, з штифтовим барабаном $B''_c = (1,4 - 1,6) L_{ш}$.

Кількість клавiш при $B_c = 1,2$ м $n_k = 4$, при $B_c = 1,5$ м $n_k = 5 - 6$.

Частота обертання вала соломотряса при радіусі коліна $r = 50$ мм дорівнює $n_c = 195 - 215$ хв⁻¹.

Середня швидкість руху шару вороху приймається рівною $v_c = 0,4$ м/с.

Висота шару соломи H на соломотрясі визначається із формули:

$$m'_c = e_c H v_c \gamma_c, \quad (3)$$

де γ_c – об'ємна маса соломи на соломотрясі, $\gamma_c = 12 - 20$ кг/м³.

Оскільки з другого боку:

$$m'_c = m'(1 - \delta), \quad (4)$$

то, порівнявши два останніх рівняння, маємо:

$$H = \frac{m'(1 - \delta)}{B_c v_c \gamma_c}. \quad (5)$$

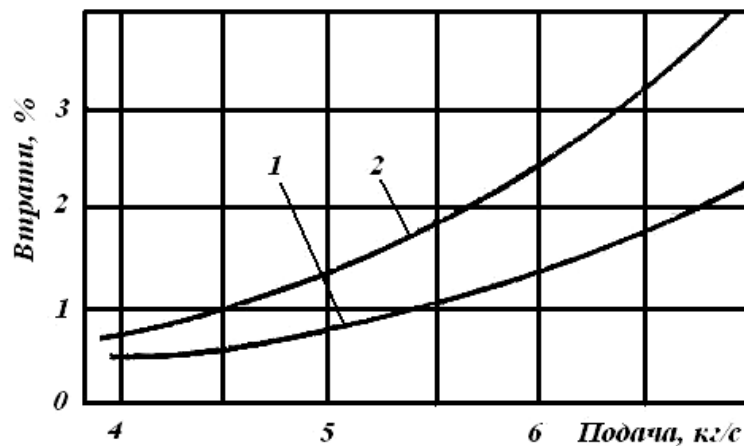


Рис. 1. Втрати вільним зерном в залежності від типу соломотряса:
1 – одновальний; 2 – двовальний

Двовальний клавiшний соломотряс спричиняє одноманітну дію на ворох по всій його довжині, в той час як властивості вороху (об'ємна маса, розподілення зерна в шарі за довжиною) змінюються за довжиною клавiші.

Ворох при надходженні на клавiшу розпушений і достатньо незначних дій на нього з прискоренням, які не перевищують прискорення вільного падіння, щоб отримати ефект самопросипання зерна із верхніх шарів соломи в нижні. Наприкінці клавiші в воросі залишається менше зерна і для його проходження через просторову решітку соломи необхідні дії з прискоренням, що перевищують початкові.

Більш раціональний процес сепарації може бути одержаний при використанні одновального клавiшного соломотряса, який має підвіску на початку клавiші і колінчастий вал наприкінці клавiші.

Дослідження показують, що шарнірну підвіску клавiші слід встановлювати таким чином, щоб на початку клавiша мала вертикальну амплітуду приблизно 100 мм.

Втрати вільним зерном (рис. 1) у одновального клавiшного соломотряса приблизно в два рази менші, ніж у двовального.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ БОЛТА НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОЇ СКІНЧЕНОЕЛЕМЕНТНОЇ МОДЕЛІ ФЛАНЦЕВОГО З'ЄДНАННЯ

Фланцеві з'єднання грають важливу роль у сучасному агропромисловому комплексі. Вони використовуються для з'єднання трубопроводів, насосів, резервуарів і іншого обладнання, забезпечуючи герметичність і надійність сполучень, що дозволяє зберігати і транспортувати продукцію без втрат і забруднень. Фланцеві з'єднання спрощують обслуговування і ремонт обладнання через простоту збирання та розбирання без необхідності залучення складних процедур. Вони також дозволяють варіювати конфігурацію трубопроводів і обладнання.

В роботі на основі чисельного моделювання виконано дослідження впливу геометричних розмірів приєднання, пружних властивостей прокладок та ступені попереднього напруження болта (попередньої затяжки) на ефективний коефіцієнт навантаження болта і порівняння його з розрахунковим. Коефіцієнт навантаження (або розривне навантаження) болта - це основоположна властивість, що визначає сутність ефективності роботи болта в складі з'єднання. Він визначається як відношення максимально допустимого навантаження або напруження до фактичного, яке буде ефективно діяти в процесі експлуатації тобто наскільки надійно болт може працювати без руйнування за певних умов навантаження. Коефіцієнт навантаження враховує матеріал виготовлення, розміри приєднання і форми болта, а також характеристики з'єднаних елементів.

Якщо навантаження, що діє на болт, перевищує максимально допустиме значення, це може призвести до деформації або розриву болта, що може стати причиною аварій та травм на виробництві, а також пошкодження обладнання та простою виробничих потужностей. Тому розрахунок і контроль коефіцієнтів навантаження є дуже важливим для забезпечення безпеки і надійності болтових з'єднань в агропромисловому застосуванні.

В роботі фланцеве з'єднання змодельовано методом скінчених елементів у програмному комплексі ANSYS APDL у тривимірній постановці. Застосовано кругову симетрію і досліджено $1/z$ (z – кількість болтів) частину фланцевого з'єднання, що охоплює тільки один болт у з'єднанні. Болт та гайка у з'єднанні діють на тарілки фланців через прокладні шайби. Попередню затяжку модельовано промальованим на величину затяжки коротшим болтом, що знаходиться у контакті з тарілками фланців через контактні поверхні на прокладних шайбах з ефектом попереднього натягу. Отриману з твердотільної моделі скінчено елементну систему жорстко закріплено за торець циліндричної частини фланців: знехтувано механічними монтажними напруженнями, що приходять з систем з'єднаних трубопроводів. Розв'язується статична задача навантаження фланцевого з'єднання через попередню затяжку болтового з'єднання та з додатковим прикладенням внутрішнього тиску. Фіксується повздовжні зусилля у болті, які вважаються ефективними навантаженнями, чис відношення утворює шуканий ефективний коефіцієнт навантаження.

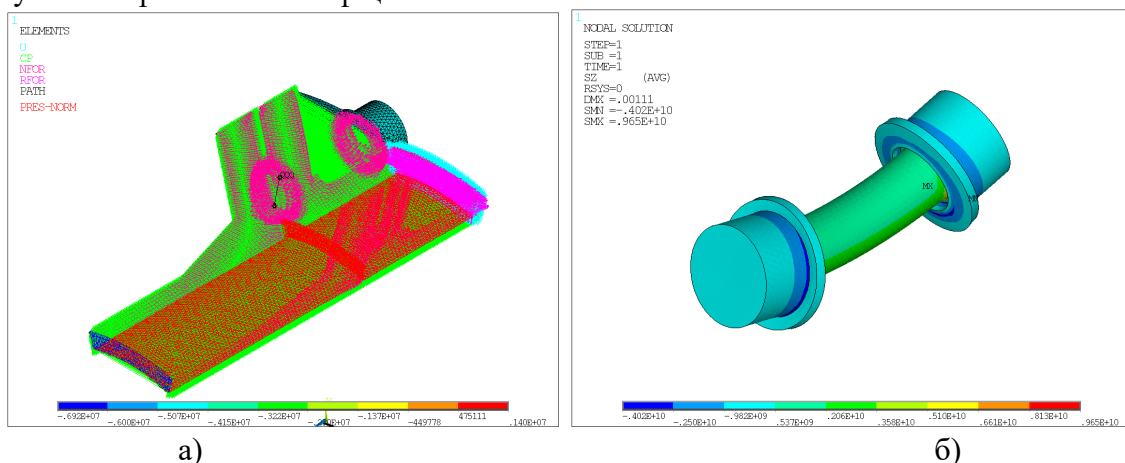


Рисунок 1 – а) Скінчено-елементна симуляційна модель фланцевого з'єднання;
б) Нормальні напруження σ_z для бота в зборі, Па.

15

Оскільки $\omega \cdot t_b = \frac{\pi}{2} + \varphi_1$, то

$$t_b = \frac{\pi}{2\omega} + \frac{\varphi_1}{\omega}.$$

Із рис. 1 бачимо, що $\sin \varphi_1 = \frac{c}{R}$ (тут c – винос мотовила).

$$\text{Звідси } \varphi_1 = \arcsin\left(\frac{c}{R}\right).$$

Після незначних перетворень отримуємо

$$x_a = \frac{R}{\lambda} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} \right),$$

$$x_b = \frac{R}{\lambda} \left(\frac{\pi}{2} + \arcsin \frac{c}{R} - \frac{\lambda}{R} c \right).$$

Якщо підставити значення x_a і x_b в рівняння (1) маємо

$$\Delta x = \frac{R}{\lambda} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{c}{R} + \frac{\lambda}{R} c \right). \quad (3)$$

Коефіцієнт K_d дорівнює

$$K_d = \frac{\Delta x Z \lambda}{2\pi R} = \frac{Z}{2\pi} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{c}{R} + \frac{\lambda}{R} c \right). \quad (4)$$

Із отриманого виразу випливає, що K_d залежить як від конструктивних (Z і R), так і від експлуатаційних (λ і c) параметрів.

Коефіцієнт K_d знаходиться в межах 0,2–0,8. Для збільшення K_d необхідно збільшувати кількість планок Z , винос мотовила c , а також величину λ . З зростанням λ , наприклад, від 1,3 до 2,1 K_d збільшується майже в п'ять разів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

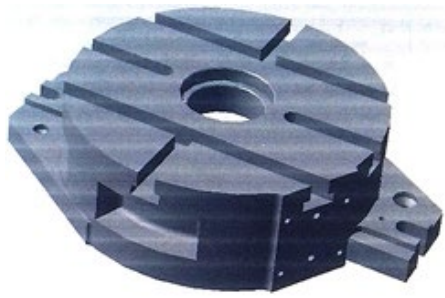
1. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини: Основи теорії і розрахунку. Навчальний посібник за ред. Д. Г. Войтюка/ Д. Г. Войтюк, С. С. Яцун, М. Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.

УДК 621. 914

Скабенко М.М., студент; Остапенко Б.А., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Ступін Б.А., доцент; СумДУ, Суми, Україна

ВИКОРИСТАННЯ АГРЕГАТНОЇ ФРЕЗЕРНОЇ ГОЛОВКИ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОЩИНИ КОРПУСУ ПНЕВМОСТОЛА

Круглий нерухомий стіл з пневматичним затиском призначений для встановлення заготовок при виконанні стандартних робіт на металорізальних верстатах. Корпус пневмостола (див. рисунок) містить Т-подібні пази, у котрі можуть вставлятися затискні прилади (гвинти з прихватами), пази-вушки (за які здійснюють закріплення на столі верстата), циліндричну камеру (для руху в ній поршня), отвори для подачі повітря до циліндричної камери та ще деякі елементи. Матеріал корпусу пневмостола – сірий чавун СЧ 28-48. Верхня площа корпусу, згідно з технологічним процесом, після лиття попередньо обробляється фрезеруванням, а остаточно – плоским шліфуванням.



Плоске шліфування верхньої площини корпусу забезпечує досить жорсткі вимоги креслення щодо шорсткості обробки ($Ra\ 0,32$), площинності ($0,01$) та паралельності площині основи ($0,025$). До недоліків даного методу оброблення можна віднести необхідність застосування великогабаритного обладнання та помірні режими різання, що є характерними для маложорстких плоскошліфувальних верстатів.

Для підвищення продуктивності при збереженні всіх вимог креслення за точністю та якістю обробки запропоновано застосування спеціальної агрегатної фрезерної головки (АФГ), що містить торцеву фрезу діаметром 315–400 мм. Матеріалом ріжучої частини фрези є надтвердий матеріал типу композиту 10 з кубічного нітриду бору або схожого за характеристиками різання. АФГ може бути встановлена на верстаті фрезерного типу або на шліфувальному верстаті з круглим поворотним столом.

Конструкція торцевої фрези АФГ повинна забезпечувати максимально можливу кількість ріжучих ножів (різальних вставок), а також мати високу надійність, оскільки інструмент працюватиме на великих числах обертів. Найбільш рекомендованою для цього є торцева фреза підвищеної надійності [1, 2], що містить співвісно розташовані кріпильні та додаткові гвинти. Це дозволяє уникнути нерівномірного навантаження тіла різальної вставки при її закріпленні в корпусі фрези і таким чином уникнути можливих згинальних деформацій осі різальної вставки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пат. 153758 У Україна, МПК В23С 5/06 (2006.01). Торцева фреза підвищеної надійності / П.В. Кушніров, О.В. Івченко, Б.А. Остапенко та ін.; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. – № u202204881; заявл. 20.12.2022; опубл. 23.08.2023, Бюл. № 34.
2. Kushnirov, P., Denysenko, Y., Ostapenko, B., Zhyhylii, D., Stupin, B. (2022). Improvement of the Milling Effectiveness by Application of Composite Milling Heads. In: Ivanov, V., Trojanowska, J., Pavlenko, I., Rauch, E., Perakovic, D. (eds) *Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham, pp 293–301. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06025-0_29

УДК 631.362.3

Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ

ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ РІЗАННЯ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ РОТАЦІЙНИХ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Довжина дуги різання робочими органами ґрунтообробних фрез визначається за формулою:

$$l = 2R \frac{1+\lambda}{\lambda} \left[2 \int_0^{90^\circ} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi - \int_0^{90^\circ - \frac{\phi_1}{2}} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi - \int_0^{90^\circ - \frac{\phi_2}{2}} \sqrt{1-K^2 \sin^2 \phi} d\phi \right], \quad (1)$$

де R – радіус фрезерного барабана, м;

λ – показник кінематичного режиму роботи ґрунтообробної фрези, $\lambda = \omega R / v$. Тут ω – кутова швидкість фрезерного барабану, град./с; v – поступальна швидкість, м/с;

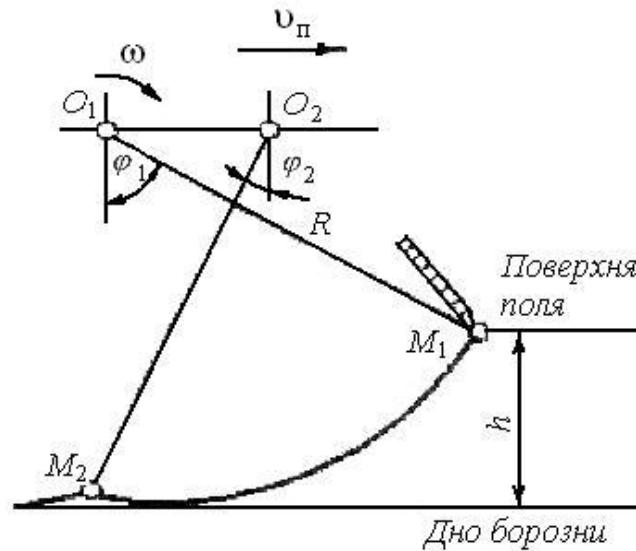


Рис. 1. Схема фрезерування

K – модуль, $K = \frac{2\sqrt{\lambda}}{1+\lambda}$;

φ_1 – кут між вертикаллю і радіусом фрезерного барабана, спрямованим від точки перетину траєкторії леза ножа з поверхнею ґрунту, градуси;

$$\varphi_1 = \arccos \frac{R-h}{R}, \quad (2)$$

де h – глибина обробки, м.

φ_2 – кут між вертикаллю і радіусом фрезерного барабана, проведеним до вершини гребеня на дні борозни, градуси.

$$\varphi_2 = \frac{\pi}{z(\lambda-1)}, \quad (3)$$

де z – кількість однобічних ножів, штук.

Інтеграли, які входять в рівняння (1) є еліптичні інтеграли 2 – го роду в формі Лежандра. Вони виражаються функцією $E = f(K, \varphi)$. Тут крім незалежної змінної φ приведений також параметр K , який називається модулем. Лежандром складені таблиці значень функцій при різних φ та K . В них не тільки аргумент φ виявляється в градусах, але і модуль K розглядається як синус деякого кута α ($K = \sin \alpha$), який вказується в таблиці замість модуля, і до того ж в градусах.

Нами розглянуті закономірності зміни довжини різання в залежності від радіуса фрезерного барабана R (табл. 1), подачі на один ніж S (табл. 2), показника кінематичного режиму роботи ґрунтообробної фрези λ (табл. 3), глибини обробки h (табл. 4).

Подача на один ніж S визначається за формулою

$$S = \frac{2\pi R}{z\lambda}. \quad (4)$$

Табл. 1. Залежність довжини дуги різання від радіуса барабана R ($z=4$ шт.; $\lambda=6,26$)

R , м	h , м	S , м	K	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
0,18	0,10	0,060	0,689	63° 40'	11° 24'	0,206
0,24	0,10	0,060	0,689	54° 20'	8° 33'	0,227
0,30	0,10	0,060	0,689	48° 40'	6° 50'	0,249
0,36	0,10	0,060	0,689	43° 46'	5° 42'	0,266

Табл. 2. Залежність довжини дуги різання від подачі на один ніж $S(R=0,24\text{м}; h=0,1\text{м}; \lambda=6,26)$

z, штук	S, м	K	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
8	0,030	0,689	54° 20'	4 ° 16'	0,212
7	0,034	0,689	54° 20'	4 ° 53'	0,214
6	0,040	0,689	54° 20'	5 ° 44'	0,217
4	0,060	0,689	54° 20'	8 ° 33'	0,227
2	0,120	0,689	54° 20'	17 ° 06'	0,257

Табл. 3. Залежність довжини дуги різання від показника $\lambda(R=0,24\text{м}; h=0,1\text{м}; z=4\text{шт.})$

λ	K	S, м	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
6,26	0,689	0,060	54° 20'	8 ° 33'	0,227
4,72	0,760	0,060	54° 20'	9 ° 40'	0,220
4,04	0,798	0,060	54° 20'	9 ° 52'	0,213
3,73	0,816	0,060	54° 20'	9 ° 25'	0,207
3,14	0,856	0,060	54° 20'	10 ° 30'	0,200

Табл. 4. Залежність довжини дуги різання від глибини обробітку $h(R=0,24\text{м}; z=4\text{шт.}; \lambda=6,26)$

h, м	K	S, м	φ_1 , град.	φ_2 , град.	ℓ , м
0,06	0,689	0,060	41 ° 25'	8 ° 33'	0,178
0,08	0,689	0,060	48 ° 10'	8 ° 33'	0,204
0,10	0,689	0,060	54° 20'	8 ° 33'	0,227
0,12	0,689	0,060	60 ° 00'	8 ° 33'	0,249

ВИСНОВОК

Отримані співвідношення із застосуванням еліптичних інтегралів 2-роду в формі Лежандра для визначення довжини дуги різання робочими органами ротаційних ґрунтообробних машин.

Хурсенко С.М., к.ф.-м.н., доцент, СНАУ

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

При розв'язанні завдань інженерного проектування технічних об'єктів і дослідження процесів у технологічних системах часто застосовується один з методів експериментально-теоретичних наукових досліджень – моделювання, – метод, що базується на використанні моделі як засобу дослідження явищ та процесів. Мета побудови моделі полягає у відображенні, дослідженні чи прогнозуванні властивостей об'єкта, що моделюється. Моделювання технічних об'єктів та технологічних процесів полягає у побудові натурної (матеріальної) або математичної (ідеальної) моделі. Виходячи з цього розрізняють натурне та математичне моделювання.

Матеріальні моделі втілюються у конкретній речовині, наприклад, металі, деревині тощо. Таким чином, натурне моделювання об'єкта є доволі витратним та виконується у випадку, коли немає можливості побудувати його математичну модель. У більшості ж випадків використовують математичне моделювання об'єкта.

Основним поняттям математичного моделювання є поняття *математичної моделі* як сукупності математичних об'єктів (чисел, змінних, матриць, точок, геометричних фігур тощо) та відношень між ними, що відображає деякі властивості фізичного об'єкта та створюється з метою його дослідження.

Кількість математичних моделей для одного і того ж об'єкта може бути необмеженою, оскільки різні математичні моделі можуть відображати елементи чи ознаки об'єкта з різним ступенем деталізації.

При математичному моделюванні більшості технічних об'єктів та технологічних процесів прийнято виділяти такі ієрархічні рівні, як мікрорівень, макрорівень та метарівень.

Математичне моделювання на *мікрорівні* полягає у відображенні фізичних процесів, які відбуваються у неперервному просторі та нескінченному часі. Типовими математичними моделями на мікрорівні є системи диференціальних рівнянь у часткових похідних, що описують процеси у суцільному середовищі із заданими граничними умовами. Незалежними параметрами у цих моделях виступають просторові координати x , y , z та час t . За допомогою таких рівнянь розраховуються значення просторових координат після дії механічних напружень та деформацій, тисків, температур. Моделі на мікрорівні використовуються для моделювання окремих технічних деталей. Їх використання у багатокомпонентних системах та складальних вузлах обмежується оперативною пам'яттю та машинним часом обчислювальної машини.

При математичному моделюванні на *макрорівні* здійснюється укрупнене розбиття простору за функціональною ознакою. Математичні моделі на макрорівні представляють у вигляді систем звичайних диференціальних рівнянь із заданими початковими умовами. У моделях на макрорівні незалежною змінною зазвичай виступає час t , а залежні від нього змінні (сили та швидкості механічних систем, тиск та витрати гідравлічних систем, напруги та сили струму електричних систем тощо) характеризують стан укрупнених елементів простору. За допомогою математичних моделей на макрорівні досліджують як стаціонарні, так і динамічні (нестационарні) стани об'єктів. При цьому моделі для стаціонарних станів об'єктів можна представити у вигляді систем алгебраїчних рівнянь. Зі зростанням числа елементів та, відповідно, порядків систем рівнянь можливості розв'язання задач на основі математичних моделей макрорівня звужуються, тому необхідним є перехід до наступного ієрархічного рівня – метарівня.

Об'єктом математичного моделювання на *метарівні* є складні технічні пристрої та комплекси. Для побудови математичної моделі на метарівні використовують методи теорії автоматичного управління, планування експериментів, математичної логіки, а також теорії масового обслуговування. Наприклад, для об'єктів, що є предметом досліджень теорії автоматичного управління, можливе використання математичного апарата макрорівня, а для об'єктів, що є предметом теорії масового обслуговування, – методів подієвого моделювання.

На кожному ієрархічному рівні процесу проектування технічних об'єктів або дослідження процесів у технологічних системах використовуються свої математичні моделі, що відповідає принципу блочно-ієрархічного подання проєктованих об'єктів або досліджуваних процесів та пояснюється прагненням спростити моделі.

До всіх математичних моделей висуваються наступні вимоги:

1. *точність* – ступінь відповідності значень параметрів реального об'єкта та значень тих же параметрів, розрахованих за допомогою оцінюваної математичної моделі;
2. *адекватність* – властивість моделі відображати властивості об'єкта з похибкою не вище заданої;
3. *універсальність* – можливість застосувати модель для аналізу більш чи менш чисельної групи однотипних об'єктів;
4. *економічність* – характеризується витратами машинного часу та пам'яті на реалізацію моделі.

Вимоги високої точності, універсальності, широкої адекватності моделі з одного боку, та її економічності з іншого боку, суперечать одна одній, що вимагає компромісу між ними.

НАДІЙНІСТЬ ЗБІРНОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОГО ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ

Збірна торцева фреза як представник збірного різального інструменту являє собою складальну одиницю, що має властивості, які притаманні будь-якому складному технічному об'єкту. Конструкції торцевих фрез із циліндричними різальними вставками, що були розглянуті в [1], мають підвищену надійність вузлів кріплення вставок. Зокрема, в запропонованій торцевій фрезі підвищення надійності відбувається завдяки додатковим стопорним гвинтам. Стопоріння кріпильних гвинтів знижує ймовірність їх розкріплення в ході фрезерування і, відповідно, підвищує надійність закріплення циліндричної різальної вставки в отворі корпусу інструмента.

Надійність – одна з важливих властивостей, що є показником якості об'єкта. Однак у світі не існує єдиного тлумачення цього терміну. Прийняте в стандарті [2] визначення дещо відрізняється від визначень, що прийняті в розповсюджених міжнародних документах. Так в Міжнародному стандарті ІЕС 50 (191) «надійність» (dependability) розглядається як збірний термін, який використовується для не кількісного відображення властивостей безвідмовності, ремонтопридатності та забезпечення технічного обслуговування та ремонту. При цьому властивість «довговічність» (durability) розглядається окремо та не включається в поняття «надійність». В понятті «надійність» не розглядається та не термінується у згаданому стандарті властивість «збережуваність».

В стандарті [2] також введено поняття «заданих функцій об'єкта», порушення будь-якої з них призводить до несправності. При цьому всі задані функції поділено на основні та допоміжні. Порушення допоміжної функції призводить до несправного, але працездатного стану. Порушення основної (потрібної) функції призводить до несправного непрацездатного стану. Таке визначення «несправності» не призводить до суперечності понять про стан об'єкта вітчизняної та міжнародної терміносистеми.

Стандарт ДСТУ 2860-94 поширюється на технічні об'єкти, до яких відносяться технічні системи, програмні засоби, людино-машинні системи, споруди, машини, апаратура, функційні одиниці, пристрої та елементи, надійність яких розглядається у кожному конкретному випадку на етапах розробки вимог, проектування, виробництва, використання і ремонту. Терміни, встановлені цим стандартом, є обов'язковими для використання в усіх видах документації, науково-технічній, навчальній і довідковій літературі та в комп'ютерних інформаційних системах. Термін «надійність» тут розглянуто як властивість об'єкта зберігати у часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування. При цьому надійність є комплексною властивістю, що залежно від призначення об'єкта і умов його застосування, може містити в собі безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність та збережуваність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Increasing the Reliability of Fixing the Cylindrical Cutting Insert in the Face Milling Cutter / P.V. Kushnirov, B.A. Stupin, B.A. Ostapenko, R.O. Orlov, A.M. Shcherbachenko // Promising scientific researches of Eurasian scholars '2022 (October, 2022): SW-Us conference proceedings. – Seattle, Washington, USA: ProConference in conjunction with KindleDP, 2022. No 13 on October 11.– pp. 10-14. DOI: 10.30888/2709-2267.2022-13-01-011
2. Надійність техніки. Терміни та визначення : ДСТУ 2860-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1996. – 50 с. – (Національні стандарти України).

УДК 656.1

Волошко Т.П., ст. викладач, Сумський НАУ

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ

Перевезення на великі є основою внутрішньої та міжнародної логістики. Цей вид доставки передбачає перевезення різних вантажів: сировину, товари та кореспонденцію на великі відстані як всередині країни, та і за її межами.

За різними оцінками, на великомагістральні перевезення припадає від 60 до 75% світових вантажних перевезень. Решта залишається на доставку «останньої милі», яка зазвичай географічно обмежена одним містом або регіоном. Попри те, що з 2020 року сфера доставки до кінцевого споживача стрімко розвивається, ядром глобальної логістики, як і раніше, залишаються перевезення на великі відстані, які пов'язують міжнародні підприємства.

Перевезення на великі відстані можна класифікувати по-різному залежно від виду транспорту, обсягу вантажу, розташування пунктів відправлення та призначення, кількості контрагентів у ланцюжку постачання та інших критеріїв.

Враховуючи вид транспорту, що здійснює доставку, можна виділити чотири основні види вантажоперевезень на великі відстані.

1. Автомобільні перевезення. Автомобільні вантажні перевезення – найпоширеніший вид перевезень на далекі відстані. Він широко використовується для доставки товарів у сусідні регіони та країни завдяки своїй конкурентоспроможній вартості, гнучкості та простоті.

Легковий або вантажний автомобіль може долати по суші досить великі відстані та перевозити практично все – за винятком спеціальних вантажів та великих об'єктів, таких як промислове обладнання та громіздкі будівельні конструкції. Також рух транспорту легко відстежувати та контролювати, а сучасне логістичне програмне забезпечення дозволяє оперативно коригувати маршрути та графіки доставки у режимі реального часу.

2. Залізничні перевезення. Цей вид великомагістральної доставки можна використовувати тільки в районах, покритих залізничними коліями; тому залізничні перевезення часто комбінуються із автомобільними. Поїзди найкраще підходять для доставки нафтопродуктів, великих об'єктів, сипких та наливних вантажів, а також для перевезень на великі відстані, здійснювати які автомобільним транспортом не вигідно.

Залізничні перевезення підпорядковуються великій кількості вимог та правил, які можуть непередбачено змінити час у дорозі: наприклад, відсутність вагонного парку та простої на перегонах можуть стати причиною серйозних затримок у доставці.

3. Водні перевезення. У цю категорію входять річкові та морські перевезення. Водний транспорт має велику вантажопідйомність і здатний долати великі відстані, тому може бути дуже ефективним. Річкові перевезення найчастіше використовуються для перевезення будівельних матеріалів усередині регіону, а морські – для міжнародної доставки великих партій товарів та переміщення великих об'єктів.

До недоліків водного транспорту можна віднести тривалий час шляху та його високу залежність від метеорологічних та географічних особливостей. Курс корабля формується з урахуванням течії, вітру та погодних умов – раптовий шторм може затримати доставку на кілька тижнів.

4. Авіаперевезення. Авіаперевезення – це одночасно найдорожчий і найшвидший спосіб перевезення вантажів. Його використовують у ситуаціях, коли швидкість доставки грає вирішальну роль. Тому швидкопсувні та дрібні товари, цінні вантажі та пошту перевозять переважно повітряним транспортом.

До авіаперевезень пред'являються суворі вимоги щодо ваги та габаритів вантажу, які розміщується на борту повітряного судна. Також географія авіаперевезень обмежена містами, які мають аеропорти.

У процесі доставки вантажу можна використовувати один або кілька видів транспорту. *Унімодальні або прямі перевезення*, при яких використовується лише один вид транспорту, наприклад, лише вантажні автомобілі. *Змішані перевезення*, у яких використовують два і більше види транспорту.

Зазвичай змішаними перевезеннями займаються кілька компаній. Залежно від того, як вони відповідають за вантаж та маршрут, змішані перевезення можна розділити на два типи:

Інтермодальні перевезення: перевезення здійснюють кілька компаній, й у договорі перевезення прописано відповідальність кожного учасника.

Мультимодальні перевезення: перевезення здійснюють кілька компаній, але відповідальність за договором перевезення несе лише одна з них.

Шляхи підвищення ефективності перевезень на великі відстані:

1. *Автоматизація управління логістикою*. Планування доставки включає великий обсяг інформації: пункти відправлення та призначення, тимчасові вікна, характеристики та сумісність вантажу, законодавчі вимоги та обмеження, дані про транспорт, графіки змін водіїв, поточні дорожні умови і т.д. Все це необхідно враховувати при плануванні, щоб скласти оптимальні маршрути та уникнути як простоїв, так і нестачі транспорту.

За більшого розміру автопарку цю проблему стає неможливо ефективно вирішити вручну; жодна людина не здатна без помилок оперувати таким обсягом даних. Більше того, ручні розрахунки забирають багато часу, створюють надмірне навантаження та відволікають співробітника від інших не менш важливих завдань.

Автоматизація логістики зменшить кількість помилок при плануванні доставки, скоротить час планування маршруту та допоможе ефективніше керувати людськими ресурсами.

2. *Оптимізація планування доставки*. Пошук оптимальних маршрутів – це вибір найкращої можливої комбінації, але їх існує безліч, які слід враховувати. Людський мозок просто не здатний проаналізувати кожен із них і вибрати найкращий варіант, особливо за обмежений час. Однак оптимальний графік дозволяє уникнути простоїв, зберегти витрати на стабільному рівні та забезпечити високе завантаження автопарку.

Комбінаторний оптимізатор виконує довгострокове планування доставки за лічені хвилини. Залежно від того, які завдання необхідно вирішити, він оптимізує маршрути за заданим критерієм – витрати, паливо, пробіг, рівень сервісу тощо.

3. *Оптимізація деталей, важливих для бізнес-логіки*. Однак знайти оптимальні маршрути недостатньо. Щоб знизити витрати та підвищити ефективність перевезень на великі відстані, необхідно враховувати деталі, що впливають як на транспортно-логістичні операції, так і на бізнес-процеси загалом. До них відносяться чинні законодавчі обмеження, вимоги до палетування, особливості різних видів транспорту та багато іншого.

Оптимізація дозволяє впоратися з цим швидко та ефективно. Довгострокове планування поставок, яке виконується за допомогою програмного забезпечення для оптимізації, займає набагато менше часу, ніж ручні розрахунки, оскільки оптимізатор здатний враховувати безліч параметрів, що визначають бізнес-логіку компанії.

УДК.65.01

Килосов О.А., здобувач освіти, Руденко В.А., к.т.н., доц., Таценко О.В., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ

ЕКОЛОГІСТИКА - ДЖЕРЕЛО ПРИБУТКУ

В умовах зростаючої конкуренції між виробниками, розвиток будь-якого підприємства полягає у постійному пошуку і впровадженні нових ідей, технологій, товарів, послуг, методів виробництва тощо. Таким чином його функціонування вимагає постійного вдосконалення, оновлення, реорганізації, пошуку нових способів управління і ведення бізнесу. На тлі високого рівня інфляції та зниження платоспроможного попиту, у структурі діяльності як промислових підприємств так і підприємств агробізнесу логістична діяльність займає особливе місце.

сцє, зважаючи на той факт, що саме там можна досягти конкурентних переваг у витратах. На сьогодні все більш важливим стає вдала організація логістичних процесів, адже логістичні витрати можуть сягати до 30 % в структурі собівартості.

У статті [1] розглянуто взаємозв'язок екологістики, як нового наукового напрямку в екології та економіці, з проблемами утилізації та рециклінгу відходів. Вивчено проблему поводження з відходами транспортного комплексу в Україні та світі. Обґрунтовано необхідність утилізації транспортних засобів, що вийшли з експлуатації. Розглянуто екологічні проблеми, пов'язані зі збором та утилізацією транспортних засобів та їх компонентів. Запропоновано і обґрунтовано актуальність та доцільність застосування процесів рециклінгу у сфері поводження з відходами транспорту.

Опрацювання закордонного досвіду сприятиме ефективному інтегруванню екологістики на вітчизняному підприємстві. Тому менеджерам-логістам необхідно звернути свою увагу на впровадження: «зелених» інновацій у ланцюги поставок; повторної переробки відходів; енерго- та ресурсозбереження на підприємстві; вибору постачальників орієнтованих на екологічну стратегію; еко-товарів та надання послуг не шкідливих навколишньому середовищу; екологічної і зменшеної в розмірах та матеріалах упаковки, тари; контролю норм, пов'язаних із шкідливими викидами в атмосферу [2].

У статті розглянуто особливості впровадження «зеленої» логістики у межах транснаціональних корпорацій, прослідковано еволюцію поняття «зелена» логістика, досліджено рівень розвитку логістики у світі на основі інтегрального показника ефективності логістики, виділено ключові стимули та переваги впровадження «зеленої» логістики для компаній [3].

Екологістика має пряме відношення до вирішення проблеми емісії двоокису вуглецю, оскільки вона безпосередньо займається вибором транспорту та перевізника, визначенням оптимальних схем і маршрутів доставки товарів тощо. Можливими резервами підвищення екологічності при використанні автомобільного транспорту можуть бути: правильний вибір транспортного засобу, повне завантаження, розрахунок найкоротших маршрутів, попутне завантаження, використання високоякісного пального та його економія завдяки високій професійній підготовці водіїв [4].

Основна функція екологістики орієнтована на мінімізацію втрати продуктивного капіталу і в процесі суспільного відтворення капіталу. З часом з'являється цілий ланцюг інших видів діяльності, які в 116 сукупності і взаємодії призводять до появи нових джерел створення вартості на різних етапах реструктуризації бізнесу. Екологістика розмиває межі макро-і мікроекономіки, і її необхідно розглядати як органічну складову загальної стратегії розвитку господарюючих структур, упровадження якої неможливе без ефективної взаємодії приватного і державного капіталу, високої якості інституційного середовища, прозорості екологічної інформації для суспільства. Важливою у плануванні екологістики є оцінка перспектив створення доданої вартості в системі «постачання-виробництво-збут» з використанням методик поєднання фінансових та нефінансових показників для оцінки якості екоорієнтованих логістичних структур [5].

Проведений аналіз результатів дослідження у сфері циркулярної економіки. Виявлені переваги упровадження екологістичної концепції в Україні на основі досвіду Європейського Союзу. Наведено рекомендації Фонду Еллен МакАртур та Європейської комісії, що повинні взяти до уваги уряди країн з огляду на критичну екологічну ситуацію у світі. Обґрунтовано можливості формування і розвитку циркулярних бізнес-моделей в Україні на прикладі найкращих європейських практик у сфері управління відходами [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Бойченко С.В., Лейда К., Іванченко О.В. Екологістика, утилізація та рециклінг транспортних засобів: тенденції та перспективи розвитку. Наукоємні технології. 2016. № 2(30), С. 221–227. DOI: 10.18372/2310-5461.30.10568.
2. Гречин Б.Д. Екологістика як перспективний напрямок розвитку підприємства: закордонний досвід. Сталий розвиток економіки. 2013. № 4, С. 213–219

3. Маргіта Н.О. Сучасні тенденції впровадження "зеленої" логістики / Н.О. Маргіта, У.З. Білоніжка //Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2014. — №1. — С. 279—284.
4. Мащак Н.М. Стратегічна узгодженість логістичної діяльності підприємства на екологічних засадах // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2011. — № 4. — Т. II. — С. 273–282
5. Мних О. Б. Стратегічна роль екологістики в розвитку підприємства в умовах поглиблення екологічної кризи в Україні / О. Б. Мних, Б. Д. Гречин // Економічний аналіз. — 2016. — № 2. — С. 108-118.
6. Руда М.В., Мирка Я.В. Циркулярні бізнес-моделі в Україні. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. — 2020. — № 1. — С. 107- 121.
7. Бойченко С.В., Іванченко О.В., Лейда Казимір, Фролов В.Ф., Яковлева А.В. (за редакцією професора С. В. Бойченка). Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навчальний посібник. — К.: НАУ, 2019. — 266 с.

Киричук В.О., студент, Сумський НАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ

Конвеєрний транспорт у більшості країн світу отримує дедалі більше широке застосування на промислових підприємствах для внутрішньозаводських перевезень вантажів – міжцехових та внутрішньоцехових, транспортування харчової продукції при виготовленні певних продуктів та у аграрному виробництві. Безпосередньо конвеєрний транспорт широко використовується для транспортування зерна, кількість якого стрімко зростає зі збільшенням виробничих потужностей механічних підприємств на території України. Аграрна галузь не стала винятком, таким чином шнекові транспортери застосовуються у зернозбиральних комбайнах, навантажувачах та іншій техніці для переміщення зернової маси.

Стрімке розвиток конвеєрного транспорту обумовлено наступними факторами: безперервність роботи, низька собівартість транспортування, простота обслуговування, горизонтальне і похиле транспортування.

Конвеєрний транспорт отримав широке застосування в аграрній галузі, машинобудування, чорної металургії, хімічної промисловості, промисловості будівельних матеріалів, легкої і харчової промисловості і ін.

Конвеєрний транспортер у аграрному виробництві представлений такими типами: стрічково-пластинчастий, скребковий, шнековий, вібраційний, імпульсний, магнітний і гідравлічний.

Стрічкові конвеєри застосовуються для транспортування на поверхні стрічки (пластин) всіх видів зерна. Основними недоліками стрічкових конвеєрів є провисання та розрив стрічки, що призводить до втрати зерна, що транспортується і заклинювання приводу.

Скребкові і візково-скребкові конвеєри транспортують матеріал за допомогою зануреного скребка, закріпленого на ланцюги. Транспортування зерна скребковим конвеєром в загальному випадку, передбачає захист приводних елементів від влучання в них частинок транспортованого матеріалу, що може викликати заклинювання. Також значні габаритні розміри скребкових конвеєрів перешкоджають широкому використанню їх у дрібносерійному виробництві.

Вібраційний, імпульсний та магнітний способи транспортування зерна, крім малої продуктивності, мають високу енергоємність, що призводить до їх не поширеності для переміщення зерна в виробничих обсягах.

Пневматичний і гідравлічний (гідрозмивний) способи транспортування є неефективними, оскільки трубопровід розрахований для транспортування елементів з гладкою зовнішньою поверхнею, якою зерно не є.

Для вертикального транспортування зерна на відстань до 2-х метрів, найбільш використаними є шнекові конвеєра, введу своїх конструкційних та технічних переваг. Загальним недоліком всіх механічних конвеєрів є розташування силових транспортуючих органів в зоні

переміщення зерна. Це наводить до тому, що приводні елементи схильні впливу забруднюючих елементів, а зерно, що знаходиться між дном жолоба і транспортуючими елементами, сприяє інтенсивному зносу поверхні жолобу.

З огляду на все вищезгадане слідує висновок про раціональність використання шнекового конвеєра для транспортування зерна в промислових масштабах, введу його конструктивних і технологічних особливостей. Проте досить відкритим є питання підвищення продуктивності гвинтового транспортера шляхом доробок, модернізацій та змін конструктивних елементів.

Шнек, або гвинт - це елемент машини, за допомогою якого можуть транспортувати рідкі, високов'язкі і тверді речовини. Транспортуючі («що подають») шнеки відомі вже багато століть. Наприклад, похило встановлені гвинти Архімеда використовувалися в римських системах водопостачання для безперервної подачі води на більш високі геодезичні рівні. Для сипучих матеріалів транспортуючі шнеки почали застосовуватися в гірському справі, сільському господарстві та виробництва, пов'язані з обробкою каменів, мінералів, а також в харчовий і хімічної промисловостях більше 100 років тому.

Високов'язкі пластичні середовища вже близько століття екструдують за допомогою шнекових машин. В першу чергу для переробки каучуків та термопластичні синтетичні полімерні матеріали були розроблені шнекові екструдери, в яких за рахунок підведення тепла від зовнішніх джерел полімерні матеріали переводяться в пластичний стан і потім продавлюються через фільтри та головки, долаючи опір цих формуючих інструментів. Для транспортування малов'язких рідин були створені двовальні що противертаються самовсмоктувальні гвинтові насоси з натиском (протидушенням) до $20 \cdot 10^6$ Па (200 кгс/см^2), які в першу чергу знаходять застосування в суднобудуванні і нафтопереробної промисловості. З допомогою двовальних протиповоротних гвинтових компресорів можуть перекачуватися гази з витратою до $22 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год}$ при максимальному протитиску $1,4 \cdot 10^6$ Па (14 кгс/см^2).

УДК 656.1

Волошко Т. П., ст. викладач, Сумський НАУ

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ

Внутрішньоміські доставки вантажів, як правило, характеризуються високою швидкістю роботи з великою кількістю вимог та деталей, що динамічно змінюються. Поточні дорожні умови, час на пошук місця для паркування та несподівані дії клієнтів – всі ці фактори необхідно враховувати в режимі реального часу при плануванні та переплануванні маршрутів «останньої милі». Крім того, порушення угоди про рівень надання послуги може викликати у клієнта гостру негативну реакцію; вони навіть можуть вибрати конкурента для майбутніх поставок.

У разі доставки на велику відстань логісту доводиться мати справу з значними відстанями та тривалими термінами. Тому при плануванні постачань багатьма низькорівневими деталями, вкрай важливими на «останній милі», можна знехтувати як невеликою похибкою.

Серед основних проблем перевезень вантажів на великі відстані можна виділити:

1. Простої та збільшення витрат. Великотоннажні автомобілі проводять багато часу як у дорозі, так і на точках навантаження та розвантаження. На збирання чи отримання великої партії вантажу йде кілька годин. Якщо при плануванні маршрутів допустили помилки, машина може прибути на склад клієнта занадто пізно – наприклад, за півгодини до кінця дня – або зарано, коли співробітники ще не розвантажили попередню поставку.

Обидві ситуації призводять до простою: у першому випадку постачання приймуть лише наступного дня. Друга ситуація призведе до затримки на кілька годин. Чим більше загальний час простою, тим менше кількість виконаних замовлень на один транспортний засіб.

Низьке завантаження транспортних засобів призводить до збільшення пробігу та витрат

на паливо, утримання автопарку, зарплати водіїв та багато іншого. Для компаній з великим обсягом постачання ці витрати можуть бути доволі значними.

2. Транспортне перевезення. Під час доставки на великій відстані виникає особлива проблема, пов'язана зі зворотним перевезенням. Після того, як водії завершать доставку, їм доведеться їхати назад. Якщо автомобіль весь зворотний шлях буде порожнім, це знизить завантаження транспорту та збільшить пробіг, а також пов'язані з цим витрати. Щоб цього уникнути, під час планування доставки можна включити додатковий вантаж.

Також транспортні компанії, які здійснюють доставку на великі відстані, можуть впоратися з низьким завантаженням, перевозючи невеликі партії товару по дорозі. Ця послуга потрібна серед невеликих компаній, оскільки попутне перевезення обходиться значно дешевше, ніж замовлення окремого автомобіля.

При плануванні попутного завантаження необхідно враховувати додаткові точки зупинки, часові вікна, масогабаритні характеристики вантажу, його сумісність та багато іншого. При цьому потрібно враховувати різницю у витратах на завантажений та порожній транспорт – і таким чином планувати маршрути з урахуванням поточного пробігу та витрати палива.

3. Робочий час. Під час поїздки водієві потрібно достатньо відпочивати. У багатьох країнах трудове законодавство, включаючи максимальну кількість годин на тиждень, встановлюється на законодавчому рівні.

Крім законодавчих обмежень при плануванні доставки на великі відстані необхідно враховувати комфорт водія. Маршрут має не просто відповідати вимогам моделі експлуатації; він також має передбачати зупинки, де можна поїсти та переночувати.

У разі міжнародних перевезень необхідно враховувати, що вимоги до роботи та відпочинку у різних країнах можуть відрізнятися. Якщо водію необхідно перетнути кордон, при плануванні необхідно враховувати можливі зміни у розкладі.

4. Обслуговування транспорту. Вантажні автомобілі долають великі відстані та проводять тривалий час у безперервному русі. Це підвищує зношування транспорту і, як наслідок, несе значні ризики як для водія, так і для компанії.

У разі серйозних технічних проблем або аварії на дорозі графік доставки буде порушено. Крім того, вартість ремонту важкої вантажівки може обчислюватись значною сумою коштів. Водієві теж доведеться чекати на допомогу невизначений час: евакуатор або техдопомога можуть довго добиратися до потрібного місця.

Щоб запобігти можливим проблемам у дорозі, при плануванні перевезень на великі відстані необхідно враховувати графік технічного обслуговування кожного транспортного засобу. Це допоможе уникнути проблем на цьому шляху і тим самим скоротити збої в ланцюжку постачання.

5. Навантаження на вісь. Допустиме навантаження на вісь для різних типів вантажних автомобілів зафіксовано у законодавстві будь-якої країни. Нерівномірне та надмірне навантаження на вісь може пошкодити дорожнє покриття та становити небезпеку не тільки для самого автомобіля, збільшуючи його знос, але й для інших водіїв. Перевантажена вантажівка може небезпечно нахилитися при повороті, і її гальмівний шлях збільшиться.

Плануючи перевезення на великі відстані необхідно враховувати поточні вимоги до навантаження на вісь. Це залежатиме від типу транспортного засобу, типу коліс, кількості осей, відстані між ними тощо. При цьому у різних регіонах можуть бути свої правила – і вони можуть бути постійними чи сезонними.

6. Палетування. Великі партії товарів часто перевозяться під час перевезень на далекі відстані; кожна з них може містити тисячі упаковок різних форм та розмірів.

Чим щільніше упакований вантаж, тим менше транспортних засобів потрібно для доставки. Тому при плануванні маршруту необхідно враховувати розташування товару всередині кузова – це допоможе скоротити транспортні витрати.

Автоматизоване планування упаковки дозволяє розрахувати компонування товару з точністю до 1 мм, враховуючи вагові та габаритні характеристики, обмеження по висоті та вазі,

сумісність вантажів та вимоги замовника.

7. *Хаби та крос-докінг.* При мультимодальних перевезеннях спосіб доставки змінюється під час її виконання. Таким чином, у ланцюжку поставок з'являється нова ланка – хаби. Це великі термінали, що перевантажують товари динамічно, без тривалого зберігання. Процес зміни виду транспорту під час перевантаження називається крос-докінгом.

Крос-докінг зазвичай використовують компанії з великим оборотом для зниження транспортних витрат. Невеликі компанії, які торгують товарами тривалого користування, рідко використовують крос-докінг, оскільки це може бути невигідно.

При плануванні великомагістральної доставки логіст повинен враховувати специфіку роботи хаба та тип крос-докінгу. Вантаж може проходити через склад фіксованим замовленням, а може бути перепакований або відправлений покупцю у складі різних партій. Ці зміни необхідно враховувати під час маршрутизації.

8. *Різні види транспорту.* Логістична модель компанії може включати кілька типів транспортних засобів, наприклад, тягачі та напівпричеми. У них також різні функції та різна логіка всередині системи.

У процесі планування перевезень на великі відстані необхідно враховувати особливості різних видів транспорту, не допускаючи при цьому як простоїв, так і нестачі транспортних засобів.

Киричик В.О., студент, Сумський НАУ

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШНЕКІВ І ШНЕКОВИХ КОНВЕЄРІВ

Класифікація шнекових машин може бути проведена за різними принципами і критеріями. Очевидним є підрозділ по числу шнеків (Валів), напрямку їх обертання і іншим конструктивним ознакам. Однак якщо прийняти во увагу різноманіття можливих областей застосування шнекових машин і уявити собі наскільки відрізняються, наприклад, двошнекові дозатори з обертанням робочих органів в одному напрямку для сипучих матеріалів і двошнекові машини з аналогічною кінематикою для гомогенізації пластичних мас.

Доцільна класифікація повинна виходити з обліку поставлених технологічних завдань. У користь цього підходу свідчить хоча б те, що конструктивне виконання машини має також відповідати технологічним завданням. Таким чином, правильніше класифікувати шнекові машини за тими ж ознаками, що і технологічні процеси.

Розрізняють наступні типи шнекових машин:

8. Транспортуючі шнеки (шнекові конвеєри).
9. Гвинтові насоси.
10. Дозуючі шнеки (шнекові дозатори).
11. Шнекові екструдери (черв'ячні преси).

Також необхідно відзначити особливий різновид гвинтових конвеєрів - транспортуючі труби. Транспортуючі труби призначені для транспортування гарячих вантажів, а також вантажів, які виділяють шкідливі газоподібні речовини. Транспортуючі труби відрізняються порівняльною простотою і надійністю конструкції і можливістю створення герметичністю процесу транспортування.

У шнековій трубі по її внутрішнім стінкам зміцнюється спіраль. Висота гребеня спіралі приймається зазвичай рівною (0,2-0,3) D. При обертанні труби, яка встановлюється залежно від розмірів труби на двошлікових, або на чотиришлікових опорах, вантаж за один оберт труби переміщається на розмір кроку спіралі. Так як при обертанні труби вантажу увесь час переміщується і кришиться, то транспортуючі труби не застосовують для переміщення вантажів, які не повинні подрібнюватися. Транспортуючі труби з гвинтовою спіраллю можуть бути встановлені горизонтально чи з невеликим нахилом вгору чи вниз. Різновидом конструкцій цього типу є труби без спіралі, встановлювані завжди з нахилом вниз у напрямку руху вантажу та використовувані в якості технологічних агрегатів для випалення, сушіння, змішу-

вання різних матеріалів.

До недоліків транспортуючих труб відносять великі габарити та масу, висока витрата енергії.

Принципова будова гвинтового конвеєра складається з наступних вузлів і деталей: корпуса, гвинта (шнека), що подає, підшипникових опор, завантажувального та розвантажувального патрубків монтажних фланців, редуктора і приводного електродвигуна.

При обертанні гвинта-подачі матеріал, що транспортується, переміщається від завантажувального вікна до розвантажувального.

У зв'язку з особливостями транспортування вантажів, гвинтові конвеєри класифікують за розташуванням приводу гвинта, який подає матеріал. Існують два типи гвинтових конвеєрів: штовхаючі і тягнучі (шнекові).

Гвинтові конвеєри можуть бути горизонтальними або пологими (похилими), а також вертикальними або крутопохилими. При цьому вони можуть бути виготовлені зі стрижневими або гнучкими шнеками.

Горизонтальний (або похилий) гвинтовий конвеєр складається з гвинта, який розташований на підшипниках вздовж вала з закріпленими на ньому гвинтовими витками. Гвинт розміщений співвісно у ринві з напівциліндричним днищем. Привод, який включає електродвигун та редуктор, обертає гвинт. Насипний вантаж подається в жолоб через один або кілька отворів у його кришці, і при обертанні гвинта ковзає вздовж жолоба, схоже на те, як гайка рухається по гвинту, яка утримується від спільного обертання з ним. Сила тяжіння вантажу та тертя про жолоб заважають спільному обертанню вантажу з гвинтом. Розвантаження виконується через один або кілька отворів у днищі, які обладнані затворами.

Гвинти конвеєрів можуть мати правий або лівий спіральний напрямок. Поверхня гвинта може бути суцільною, смугою або переривчастою з окремих лопатей. Гвинти із суцільною поверхнею переважно використовуються для переміщення сухого дрібнозернистого та порошкового насипного вантажу. Лопатеві гвинти застосовуються у випадках, коли переміщення вантажу вимагає додаткового технологічного процесу, наприклад, інтенсивного перемішування.

Витки лопатевого та стрічкового гвинта виготовляються штампуванням сталевих листів або смуги, і потім їх приварюють до вала. Спіраль стрічкового та лопатевого гвинта зміцнюють на гвинтах, які просвердлені у валу.

Маренкова Т.І., ст. викладач, Серета О.Г., СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ НЕЗВИЧАЙНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ РІЗНИХ КРАЇН

Сучасному споживачу досить відомий асортимент традиційної молочної продукції. Однак вживання молочних продуктів є характерним не для всіх етнічних верст населення. Існують народності, серед яких вживання молока і молочних продуктів не поширене взагалі. Це стосується деяких представників народів Африки, Австралії, Південно-Східної Азії, індіанців США. Крім того існують молочні продукти, про деякі недостатньо інформації і вони не є популярними в Україні, але їх вживають в інших країнах.

Айран - напій приємного смаку більш популярний у країнах Балканського півострова та Середній Азії, причому у кожній країні існує своя рецептура. Для приготування айрану у Болгарії використовують кисле молоко, яке розводять з холодною питною чи газованою водою. Завдяки низькій температурі і наявності кислот, він діє освіжаючи і оберігає тіло від перегріву у спекотні дні. Айран збуджує апетит, покращує травлення внаслідок вмісту молочної кислоти та двоокису вуглецю. Він містить корисні пробіотики, мінеральні речовини та вітаміни D, PP та групи B. На відміну від кислого молока в айрані присутня велика кількість амінокислот, що підвищує його смакові якості.

Катик – цей напій знайомий в країнах Середньої Азії. Виготовляють катик із овечого молока, отриманого наприкінці удою. Молоко охолоджують до 25-30⁰ С і додають до нього подрібнену білу розсолну бринзу, змішану з невеликою кількістю кислого молока, та трохи солі. При такій температурі молоко зазнає за 20-30 годин молочно-кислу ферментацію і згортається під впливом молочно-кислих бактерій, що знаходяться у бринзі. До складу катику входять білки (до 6%) і молочні жири (9-12%).

Тарак є традиційним кисломолочним напоєм на території Монголії, Алтаю, Саянів. Для приготування тарака використовують молоко різних видів: корв'ячого, овечого, козячого, а іноді додають молоко верблюда або яка. Ще однією відмінністю тарака є те, що у складі цього напою є так звана швейцарська паличка. Цей різновид кисломолочної бактерії розвивається тільки в умовах високогірної місцевості. Суміш молока нагрівають на вогні, але не доводять до температури кипіння. Потім охолоджують до температури 23⁰ С і додають закваску з пророщеної пшениці і кори молодого тальника, кірки житнього хліба, далі закупорюють герметично і залишають на декілька годин.

У місцевостях Казахстану традиційним вважається напій під назвою шубат, який виготовляють з натурального верблюжого молока. Цей напій витримують один, два або три дні. Найякіснішим і найміцнішим є триденний шубат. Готують шубат наступним чином: закваску кладуть у шкіряний мішок, додають верблуже молоко, зав'язують мішок і залишають для скисання. Перед вживанням напій перемішують. Шубат володіє лікувальними властивостями і рекомендовано вживати при виразці шлунку, астмі, туберкульозі, захворюваннях підшлункової залози та нервової системи. Шубат має у складі високий вміст мінеральних речовин, вітамінів B1, B2, D і C, лактози та незначний вміст казеїну.

Національним напоєм Ісландії є скір, який виготовляють ще з стародавніх часів. Традиційно скір виготовляли із сирого молока. Сучасні промислові технології у європейських країнах використовують для виробництва скіру знежирене пастерізоване молоко з додаванням бактерій типу *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*. Після цього молоко згортається, а напій набуває консистенцію сметани і кислуватий смак. На промислових лініях скір виготовляють у питних форматах. Вживають скір із фруктами, цуром, іноді розводять водою або молоком.

Тан - це кисломолочний напій, що популярний у народів Кавказу та Середньої Азії. Готують його із кап'ячого молока буйволиць-мацоні. Для виготовлення використовують закваски молочнокислої бактерії, молочні дріжджі, воду, сіль. При промисловому виробництві та-

ну молоко буйволиць замінюють на коров'яче або козяче. Тан нормалізує водно-сольовий баланс, покращує функції травлення, знижує рівень холестерину, містить мінеральні речовини та вітаміни А, В та К.

У Хакасії готують досить специфічний молочний продукт під назвою пизіг-браме. Для його приготування у великий час наливають молоко, додають розмелені коріння, після чого на молоці утворюються високі пінки. Потім пінки знімають, пресують і заморожують. Цей незвичайний молочний продукт часто використовують для частування найдорожчих гостей.

Таким чином можливо визначити, що існує безліч стародавніх етнічних рецептів із молока, які вдосконалюються і впроваджуються в сучасних промислових технологіях для виробництва молочної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
2. Безпечність та якість молока, молочних продуктів – основний напрямок розвитку молокопереробної промисловості України / Н. М. Богатко, В. З. Салата, В. І. Семанюк [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14, №2 (52), ч. 3. – С. 21–26.
3. <https://mikrocement.com.ua/?p=20214>
4. <https://spetsgidromash.com.ua/?p=23880>

Андрєєв О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЛЬМЕННИХ АВТОМАТІВ

У сучасному господарстві ефективність та підвищення продуктивності виробництва грають ключову роль. Одним із популярних продуктів, які люди регулярно готують у багатьох кухнях світу - є пельмені. Пельменні автомати можуть допомогти підприємствам та ресторанам зменшити витрати на робочу силу та підвищити продуктивність, що робить їх актуальними для бізнесу.

Пельменні автомати розроблені для великих кулінарних виробництв і ресторанів. Вони звичайно мають велику продуктивність і можуть виробити значну кількість пельменів за короткий час. Процес виробництва пельменів великою мірою автоматизований, що допомагає скоротити робочий час і зменшити витрати праці.

Для дому доступні менші версії пельменних автоматів, які спрощують процес приготування пельменів вдома. Вони компактні і їх можна використовувати вдома без особливих умов. Зазвичай вони прості в обслуговуванні і не вимагають великих зусиль для налаштування та очищення.

Вибір пельменного автомата залежить від потреби і масштабу приготування пельменів. Якщо це для великого кухонного цеху або ресторану, автомат для виробництва може бути найкращим вибором для підвищення продуктивності та зниження витрат на робочу силу. Вдома або у невеликому кафе буде доречним використання невеликого пельменного автомата для дому.

JGL-135 – це великий пельменний автомат для виробництва, який часто використовують у ресторанах та великих кулінарних виробництвах. В залежності від конкретної конфігурації, цей автомат може виробляти від 1000 до 5000 пельменів на годину. Має можливість налаштування розміру та форми пельменів. Зазвичай це дорога модель, яка вимагає значних інвестицій [1].

Philips HR2355 – це прилад для виробництва тіста, який можна використовувати для приготування пельменів та інших видів страв з тіста. Ця модель призначена для дому та може приготувати приблизно 300 грам тіста за 15 хвилин. Вона автоматично змішує і формує

тісто, але не має функції автоматичного наповнення начинкою або збору пельменів. Цей прилад призначений для дому, і його вартість і розмір потрібні потребам домашнього користувача [1].

Siomai Machine – це пельменний автомат, який спеціалізується на виробництві пельменів або сіомаї (традиційний азійський вид пельменів). Він може виготовити певну кількість пельменів або сіомаї за короткий час. Прилад включає в себе автоматичний процес формування тіста і наповнення. Ці автомати спеціалізуються на конкретному типі пельменів, тому їх налаштування є обмежені [2].

При виборі конкретного пельменного автомата необхідно забезпечити потреби, бюджет і обсяг виробництва. Також слідувати характеристики та відгуки про конкретну модель, адже ринок постійно змінюється і можуть з'явитися нові технологічні рішення та моделі.

Загалом, пельменні автомати спростують процес приготування цієї популярної страви і дозволяють зберегти час та зусилля. При виборі такого автомата важливо зважати на потреби та масштаб приготування, а також бюджет і доступність допоміжного обладнання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пельменний автомат JGL-135 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.food-service.com.ua/ua/pelmenniy-avtomat-jgl-135-p88728>
2. Philips HR2355. – Режим доступу: https://www.philips.ru/c-p/HR2355_09/premium-collection-pasta-and-noodle-maker
3. Siomai Machine. – Режим доступу: <https://www.alibaba.com/showroom/siomai-making-machine.html>

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРТОПЛЕОЧИСНИХ МАШИН МОК-250 ТА МОК-1200

Картоплеочисні машини - це технологічні пристрої, спроектовані для ефективного видалення шкірки та забруднень з картоплі. Вони відзначаються своєю здатністю автоматизувати та спростити процес підготовки картоплі, що призводить до значної економії часу та праці. Ці машини існують у різних модифікаціях, включаючи як ручні, так і повністю автоматизовані, і знаходять широке застосування як у домашньому господарстві, так і в промисловій сфері.

Розглядаючи моделі МОК-250 і МОК-125 як приклади, важливо відзначити, що це дві машини, призначені для миття овочів і фруктів, і вони славляться своєю високою продуктивністю при очищенні цих продуктів (таблиця 1).

Машина МОК-1200 призначена для інтеграції в поточно-механізовані лінії обробки картоплі або для самостійного використання. Розглядаючи будову даної машини, можна зазначити, що вона складається з наступних частин: привод завантажувального пристрою; завантажувальний пристрій; картоплеочисна машина; абразивний сегмент; конус; розвантажувальний люк; поліклінова передача; електродвигун [1].

Машина МОК-1200 включає в себе завантажувальний пристрій, який складається з бункера, каркасу та гвинтового приводу. Живильник подає картоплю в бункер. Є система автоматики для регулювання різних елементів машини, таких як шибера бункера та заслінка картоплеочисної машини. Вода подається в робочу камеру для очищення картоплі, а виведення готової картоплі здійснюється через люк та піддон для збору води.

Машина МОК-250 призначена для очищення картоплі та коренеплодів, яка має циліндричний корпус з робочою камерою, в якій розташований обертовий конус з абразивним покриттям. Конус призначений для очищення картоплі. Рух конусу забезпечується електродвигуном через передачу. Вода подається в робочу камеру через штуцер, а очищена картопля видаляється через розвантажувальний люк з дверцятами. Машина кріпиться до підлоги анке-

рними болтами. Шафа з пусковим електричним обладнанням розташовується поруч з машинами, які встановлюються на підлозі або фундаменті [2].

Таблиця 1 - Технічні характеристики МОК-250 і МОК-1200

Найменування показника	МОК-250	МОК-1200
Продуктивність, кг/год	250	1200
К-сть завантажувальної картоплі	11	безперервно
Тривалість обчищення, хв	4	5

Машина МОК-1200 працює на подібному принципі, що і МОК-250, але має важливе відмінність. Оскільки МОК-1200 є автоматичною машиною безперервної дії, подача та вивантаження продукту здійснюються автоматично та безперервно [3].

Отже, МОК-1200 є більш ефективною та автоматизованою версією машини для обробки картоплі та коренеплодів, що дозволяє підвищити продуктивність та зменшити залежність від операторського втручання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/20011/1/ustatkuvannya_zakladiv_hrh_HRS_P_2009.pdf
2. Картоплеочисна машина МОК-250: http://ni.biz.ua/7/7_2/7_20914_kartofeleochistitelnaya-mashina-mok-.html
3. Обладнання для переробки коренеплодів: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11609/1/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2.pdf>

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВАРОЧНИХ АПАРАТІВ АПЕСМ-1, АПЕСМ-2 ТА АПЕСМ-0,23А-01

Пароварочні шафи - сучасний спосіб готування, особливо важливливий для дитячого та лікувального харчування. Зберігає харчову цінність, зручно та швидко готує страви, надаючи можливість для творчого кулінарного підходу.

У сучасному виробництві активно виробляють пароварильні апарати, такі як АПЕСМ-2 та АПЕСМ-1. Апарати мають однакову структуру, відрізняючись лише кількістю секцій: АПЕСМ-1 має одну секцію, тоді як у АПЕСМ-2 - дві.

Технічні параметри пароварильних апаратів наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Технічні параметри пароварильних апаратів

Показники	АПЕСМ-2	АПЕСМ-1
Корисний об'єм робочої камери, м ³	0,2	0,1
Кількість робочих камер, шт.	4	2
Середня продуктивність, кг/год	76	35
Габарити, мм: довжина	830	846
Ширина	800	864
висота	630	1140

АПЕСМ-2, пароварочна шафа з двома секціями і підставкою, складається з: корпусу, робочої камери, дверцят, парогенератора, живильного бачка, нагрівальних елементів, датчика захисту від «сухого ходу» та пульт керування. Кожна секція має дві варильні камери з перфорованими і не перфорованими сотейниками. У підставці - парогенератор з ТЕНами і бачком з поплавковим клапаном. Конденсат відводиться в каналізацію. Регулювання кількості пари в камерах за допомогою засувки. Є блок електроапаратури зі сигнальними лампами і кнопками. Пристрій можна встановити в технологічних лініях з іншим устаткуванням.

Електричний пароварильний апарат секційної модульної конструкції АПЕСМ-1 схожий за дизайном та принципом роботи на АПЕСМ-2. Однак, відмінною особливістю є те, що АПЕСМ-1 має лише одну секцію з двома незалежними варильними камерами.

АПЕ-0,23А-01 має дві варильні камери, встановлені на рамі та обладнані індивідуальними дверима із затяжним замком. Усередині камер розташовані касети з функціональними ємностями. Під варильними камерами розташований парогенератор.

В нижній частині апарату розміщена панель з електроапаратурою. На передній стороні виведена ручка вимикача і жовта лампа, що сигналізує про включення електронагрівачів апарату. АПЕ-0,23А-01 ставлять на індивідуальну підставку, а АПЕ-0,23А встановлюється на загальну ферму разом з іншим устаткуванням. Кожний апарат комплектується функціональними ємностями (2 шт.), кришками (2 шт.), касетами (2 шт.) та деками (8 шт.).

Виходячи із вище зазначеного, можна зробити висновок, що пароварочні шафи представляють інноваційний метод готування, який дозволяє зберігати більше корисних речовин у їжі порівняно з традиційним варінням у воді.

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

РІЗНОВИДИ ОМЛЕТІВ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ

Немає нічого дивного в тому, що страви, подібні до омлету, існують в національних кухнях країн світу. Основний інгредієнт омлету, а саме яйце є одним із поширених продуктів, що використовується в харчуванні різних народів.

За технологією приготування омлети класифікуються на натуральні, змішані та фаршировані.

Вважається, що для приготування справжнього омлету потрібно збити яйця, додати рідину у вигляді молока і підсмажити суміш на вершковому маслі. Як рідку основу для омлету окрім молока можливо додати воду чи вершки, іноді використовують німецький бульйон або кефір чи айран, а в деяких рецептурах навіть пиво. Головне - це правильно розрахувати пропорції яєць і рідини. Традиційно вважається: на 1 яйце потрібно використати рідини на половину об'єму яйця. Надлишки рідини здатні до зіпсування страви.

Назва "omelette" трактується як яєчна страва французької кухні. Але виявляється, не лише французькі кулінари претендують на право іменувати батьківщиною омлету саме Францію. Конкретний час та країна виникнення цієї страви невідомі. Існує декілька історичних версій.

Одним із самих популярних і найсмачніших омлетів французької кухні є омлет «Пуляр». Його рецепт, як стверджують історики, був створений на острові Мон-Сен-Мішель власницею місцевого готелю Аннет Пуляр, яка подавала цей омлет на сніданок своїм постояльцям. Особливість омлету в тому, що для приготування потрібно розбити яйце та відокремити жовтки від білків і далі готувати омлет за знаменитою рецептурою.

Інша історична версія з'явлення омлету розповідає, що рецепт «Кайзерського омлету» виник випадково. Ця історія трапилась у ХІХ сторіччі. Імператор Австро-Угорщини Франц-Йосиф під час полювання був дуже зголоднілий і побачивши у лісі будиночок селянина попросив приготувати якусь страву. Дружина селянина була надзвичайно розгублена від візиту такого почесного гостя і почала готувати страву із всього, що знайшлося в господарстві. Вона додала до суміші яєць і молока ще борошно, цукор та родзинки та все підсмажила. Саме

так і виник «Кайзерський омлет».

Італійці готують фрітатту. Ніжна фрітатта - це омлет з овочами, грибами, м'ясом, Все обов'язково потрібно щедро посипати тертим сиром і запікати у духовці. До фрітатти можуть додаватися навіть макарони. На відміну від інших різновидів омлету для фрітатти не використовують інгредієнти, що містять велику кількість рідини. Готується фрітатта повільно від 25 до 60 хв. залежно від рецептурних складових. Фрітатту не завжди підсмажують на пательні, а ось запікатися в духовці вона повинна.

У Іспанії омлет має назву «тортілья». Інгредієнтами традиційного іспанського омлету є поєднання картоплі і яєць, цибулі, а інколи без неї. До іспанського омлету можливо доєднати креветки, ковбаски, гриби артишоки, різновиди риби. Тортілью готують тільки на оливковій олії. Вживати можливо в холодному і в гарячому вигляді.

«Омлет по-грецьки» є ситною та поживною стравою. Поєднання сиру фета, пікантних маслин, овочів та ніжного омлету - це смачно та оригінально. Додавання до омлету соковитих томатів та ароматного солодкого перцю надає страві оригінальності, поживності та смаку, особливо на сніданок.

На Заході в США традиційним є так званий омлет (Denver omelette) Денвера, який складається з яєць, шинки, цибулі і зеленого стручкового перцю. Інколи для його приготування використовується сир або картопля.

«Японський омлет» - це тоненький омлет для ролів. Його можливо скоштувати як самостійну страву або використовують для гарніру. Японці пропанують різновиди омлетів. Це може бути омлет під назвою «омуретсу» (omuretsu, омлет на західний зразок) і «омурайсу» (omuraisu, рис, що заливають збитими яйцями з м'ясом птиці). Замість смаженого рису можливе використання локшини – «омусоба» (omusoba). Для верхнього шару суші використовуються омлет «тамаго». До складу омлетів японської кухні, входить соєвий соус, саку чи мірін, які надають омлету солодкуватого смаку.

Відомий «тайський омлет», який має назву «kaiyatsai» був створений під впливом західної кухні. Тайці урізноманітнили смак традиційного омлету різними начинками і рибним соусом, а пікантності надали місцеві спеції. Смажити його потрібно на кунжутному, арахісовому або ж вершковому маслі.

Пряження - український різновид омлету з додаванням борошна, молока або сметани.

У кожній країні існує свій традиційний рецепт омлету. Рецепт видозмінюють та покращують шляхом додавання або заміни інгредієнтів. Тому й різновидів омлету у світі налічують безліч. Але у рецептурі присутній інгредієнт, що залишається незмінним. Неможливо виготовити омлет без яєць.

Історія омлету є прикладом того, як прості інгредієнти та креативний підхід та фантазія перетворюються на страву, яка стає символом національної кухні і набуває світової популярності.

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗКОНТАКТНИХ ТА КОНТАКТНИХ ГРИЛІВ

Грилі - це пристрої для готування страв методом теплового випромінювання. По суті, це процес термообробки, який виключає прямий контакт продукту з нагрітою поверхнею. Однак сучасний асортимент грилів значно розширився і включає у себе пристрої, які дозволяють продуктам знаходитися в контакті із гарячою поверхнею для досягнення бажаного ефекту приготування.

Сучасні грилі можна класифікувати на дві основні категорії:

- безконтактні;
- контактні.

Зокрема, вони поділяються на пристрої, де готування відбувається без прямого контакту з гарячою поверхнею, і ті, де продукти взаємодіють із нагрітою поверхнею для досягнення

необхідного ефекту приготування.

Безконтактні грилі працюють завдяки використанню інфрачервоної енергії, що генерується електричними або газовими ІЧ-генераторами. Внутрішня камера цих грилів може бути відкритою для навколишнього середовища або обмеженою стінками і дверцятами, переважно виготовленими із вогнетривкого скла. Усередині цієї камери може розташовуватися рухомий елемент, такий як ротор із набором шпажок або кошиків. Також може бути встановлений вертел із хрестовинами та шпажками, або набір вилок і решіток, які можуть забезпечувати безперервний обертальний чи переривчастий обертальний рух.

Безконтактні грилі поділяються на такі типи:

- Шампурного типу - володіють різноманітними конфігураціями, де решітки або елементи розташовані так, що вони можуть обертатися навколо своєї осі. Це забезпечує рівномірне прожарювання продуктів.
- Карусельного типу - обладнані спеціальними кошиками, в які поміщається тушка для запікання. Елементи нагрівання (ТЕН) виробляють тепло для всієї камери гриля, а не лише для кошика, який прикріплений до обертового барабану.
- Вертикального типу - Вертикально розташований обертовий барабан встановлено між нагрівальними елементами, які розташовані як знизу, так і зверху.

Контактні грилі відрізняються за характером нагрівальної поверхні, включаючи такі варіанти:

- з решітками, нижче якої розташовані тенти або горілки, доступні як у настільному, так і напільному виконанні. Під самою решіткою розташовані висувні жирозбірники, які заповнені невеликою кількістю води для попередження загоряння жиру та створення певної вологості повітря.
- Грилі з плоскими жаровими поверхнями випускають у двох варіантах:
 1. З однією поверхнею, відомі як грилі для безпосереднього смаження. Їх структура ідентична будові сковорід з системою дренажу для відведення жиру.
 2. З двома поверхнями – зверху та знизу від оброблюваного продукту, відомі як сендвіч-грилі або грилі для двостороннього смаження. Використання цих грилів дозволяє значно скоротити час кулінарної обробки.
- з плоскою поверхнею, із вглибленою плоскою поверхнею, відносять такі як сендвіч-грилі для вафель, млинців та сосисок у тісті корн-догів, мають регульований робочий зазор. Вони дозволяють приготувати різноманітні страви.
- з циліндричною (роликовою) поверхнею - призначені для обсмажування сосисок та сарделек при контакті з розігрітими обертаючимися роликками. Час обсмажування сосисок при 190 °С на поверхні роликів – 5–10 хвилин. Усередині роликів є нерухомі електричні спіралі, а під роликками – піддон для збору відходів

Класичні контактні грилі, оснащені робочою поверхнею у вигляді витягнутої решітки, під якою розміщені ТЕНи (електричне нагрівання) чи горілки (газові), доступні у настільному і напільному (з інвентарною шафою) виконанні.

Розглядаючи грилі контактного та безконтактного типу, очевидно, що вони відкривають широкі можливості для приготування різноманітних страв з різними смаковими відтінками та характеристиками, такими як температура, твердість, вміст вологи та жирів.

Влізько К.О., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ

Цукор є одним з головних продуктів у світі, і його виробництво є складним процесом, який потребує використання спеціалізованого обладнання та технологічних розробок. Цукор є невід'ємною складовою багатьох продуктів і є джерелом енергії для людей. Цей продукт виробляється з двох основних джерел: цукрової тростини та цукрового буряка. Процес виробництва цукру вимагає використання спеціалізованого обладнання та підтримки високих

стандартів якості.

Перший крок у виробництві цукру полягає у збиранні сировини – цукрової тростини або цукрового буряка. Для цього створені спеціалізовані жниварські машини, які ріжуть та збирають рослину. Потім сировину очищають від забруднення і обробляють, щоб підготувати її до наступних етапів.

Після підготовки сировини піддають процесу екстракції соку. Для цукрової тростини це включає в себе подрібнення та стискання соку за допомогою гідравлічних пресів та ферментаторів. З цукрового буряка сік видавлюється за допомогою спеціалізованих ферментативних процесів за допомогою соковижимачів.

Отриманий сік містить багато домішок і нежиттєвих речовин, тому він піддається процесам очищення і фільтрації через відповідні фільтри для видалення твердих домішок та інших забруднень із соку. Після цього сік концентрується через випарники, щоб зменшити кількість надлишкової рідини та підвищити концентрацію цукру.

Спеціалізоване обладнання використовується для кристалізації цукру. Процес включає в себе нагрівання концентрованого цукрового розчину і подальше охолодження, щоб утворити цукрові кристали. Готові кристали сушать за допомогою сушильних установок.

Пакувальне обладнання включає в себе машини для фасування і упаковки. Для автоматизованого фасування готового цукру в мішки, пакети або контейнери.

Також в ході всього процесу виробництва використовується транспортне обладнання, а саме конвеєри для пересування сировини та готового продукту між етапами виробництва та транспортні системи для доставки сировини до заводу та вивезення готового цукру.

Контрольно-вимірювальне обладнання включає аналізатори якості для вимірювання параметрів якості цукру, таких як вміст цукру, вологість і вміст, а також системи моніторингу, для контролю та регулювання процесів виробництва.

Системи автоматизації включають: ПЛК (програмовані логічні контролери) для автоматичного управління обладнанням та процесами виробництва та системи SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) для віддаленого моніторингу та керування всіма аспектами виробництва [1, 2].

Технології та обладнання для виробництва цукру дають ключову роль у забезпеченні якості, ефективності та стабільності цукрової промисловості. З цими технологіями і устаткуванням сировина, наприклад, цукрова тростина чи цукровий буряк, перетворюється на продукт великої важливості, який користується попитом у всьому світі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Обладнання для цукрового виробництва. – Режим доступу: https://wamgroup.com.ua/uk-UA/WAMUA/SDetail/S577/SOL_SUG
2. Технологія цукрового виробництва. – Режим доступу: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8094/1/tekhnologiya_tsukrovogo_virobnitstva2.pdf

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КИП'ЯТИЛЬНИКА КБЕ-25М ТА ВОДОНАГРІВНИКА НЕ-1А

Заклади ресторанного господарства кожного дня готують різні страви для яких потрібна велика кількість гарячої та кип'яченої води, яку можна швидко отримати за допомогою кип'ятильника та водонагрівника, який нагріває воду не нижче 60°C, але не доводить до кипіння.

Технічна характеристика кип'ятильника КБЕ-25М та водонагрівника НЕ-1А наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	КБЕ-25М	НЕ-1А
Продуктивність л/год	25	160
Напруга	380/220	380/220
Потужність електродвигуна, кВт	3	18
Тривалість процесу, с	600	

КБЕ-25М – кип'ятильник безперервної дії призначений для отримання кип'яченої води, у подальшому для приготування різних страв [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи треба перевірити справність та наявність води у водопроводі.
2. Відкрити водопровідний кран та заповнити водою кип'ятильник, після чого злити залишки окропу зі збірника та перевірити з'єднання сигнальної трубки з каналізацією.
3. Під час роботи періодично відбирати окріп і стежити, щоб перші порції зливали, бо можуть бути некип'яченими.
4. якщо не відбувається відбору окропу, треба вимкнути кип'ятильник. Слід не переповнювати збірник окропу, бо надлишок буде витікати в каналізацію через сигнальну трубку.
5. Після закінчення роботи на водопровідній трубці треба перекрити вентиль та вологою тканиною протерти зовнішню частину кип'ятильника. Періодично відбувається перевірка стану захисту ТЕНів від «сухого ходу» та очищення від накипу.

НЕ-1А – електричний водонагрівник, який нагріває воду до 90-95°C [2].

1. Перед початком роботи треба перевірити справність пускової апаратури.
2. Відкрити кран подачі води та перевірити заповнення водою водонагрівника.
3. Увімкнути водонагрівник упевнившись що він заповнений водою, залишивши відкритим один з водорозбірних кранів.
4. Під час технічного обслуговування видаляється накип з електроду захисту вод «сухого ходу» і контролюють час нагрівання водонагрівника. Якщо дані водонагрівача не відповідають технічним характеристикам, перевіряють справність нагрівальних елементів і контактних з'єднань [3].

Проаналізувавши кип'ятильник КБЕ-25М та водонагрівник НЕ-1А, можна зробити висновки, що на підприємстві краще мати ці два обладнання, бо кип'ятильник допоможе швидше приготувати гарячі страви, особливо напої, а водонагрівник – в мийці харчових продуктів, посуду та приготуванні страв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кип'ятильники безперервної дії URL: https://kamvpu.ucoz.ua/_tbkp/distnavch10/kip-jatilniki-marmiti_2_i_22_grupa.pdf (дата звернення: 09.11.2023)
2. Водонагрівачі, їх призначення, будова URL: https://kamvpu.ucoz.ua/_tbkp/distnavch9/vodonagrivachi-2_grupa.pdf (дата звернення: 10.11.2023)
3. Розрахунок водонагрівача електричного НЕ-1А, URL: http://4ua.co.ua/manufacture/tb3ad78a5c53a89521206d37_0.html (дата звернення: 10.11.2023)

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПЛИТИ ПЕСМ-4ШБ ТА ГАЗОВОЇ ПЛИТИ ПГ-4, КЛ.П-0,1

Для закладів громадського харчування плити є одними з найважливіших теплових обладнань, за допомогою яких у кулінарних цехах можна приготувати продукти різних видів теплової обробки. Технічна характеристика електричної плити ПЕСМ-4ШБ та газової плити ПГ-

4, КЛ.П-0,1 наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	ПЕСМ-4ШБ	ПГ-4, КЛ.П-0,1
Кількість зон нагріву	4	4
Довжина, мм	970	520
Ширина, мм	920	600
Висота, мм	860	850

ПЕСМ-4ШБ – електрична секційно-модульна плита, приготування страв здійснюється в наплитному посуді [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи перевірити санітарний стан поверхні конфорок, піддона і робочої камери. Рукоятки повинні бути у положенні «Викл.».
2. Посуд для приготування заповнити не більше ніж на 80% об'єму.
3. Увімкнути конфорки на повну потужність для нагрівання
4. Після закипання рідини перемикач встановлюють на низький або середній рівень нагрівання, залежно від технологічних вимог.
5. Забороняється залишати ненавантажену конфорку в режимі високого нагріву, що може призвести до швидкого перегорання.
6. Щоб уникнути опіків забороняється знімати кришку на себе. Також під час смаження рукава повинні бути опущенні до зап'ясть.
7. Після закінчення роботи вимкнути конфорки та відключити плиту від мережі.
8. Після того як поверхня охолола треба видалити залишки їжі і протерти вологою ганчіркою. Посуд вимити та висушити.

ПГ-4, КЛ.П-0,1 – газова плита з газовим контролем [2].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи перевірити санітарний стан поверхні, справність плити, особливо на наявність витікання газу
2. Провітрити шафу плити і приміщення, де вона встановлена.
3. Під час роботи контролювати повноту спалювання палива (за кольором і характером полум'я).
4. Забороняється залишати увімкнені конфорки без роботи.
5. Відрегулювати теплову потужність відповідно до навантаження робочої поверхні і технологічних вимог.
6. Контролювати, щоб не відбулося проливання рідини на робочу поверхню газової плити.
7. Вимкнути теплогенеруюче обладнання за 20-30 хвилин до закінчення процесу теплової обробки.
8. Після закінчення роботи відключити подачу енергоносія і дати апарату охолонути.
9. Очистити робочу поверхню, протерти вологою, а потім сухою тканиною.
10. Періодично слід чистити пальники і корпус плити слабким содовим розчином, а кран змастити. Також очищати димохід від сажі. Регулярне профілактичне обслуговування та ремонт проводити згідно з інструкцією з експлуатації, повинен проводити механік за встановленим графіком.

Порівнявши електричну ПЕСМ-4ШБ та газову ПГ-4, КЛ.П-0,1 плити, можна зробити висновок, що для закладів громадського харчування краще використовувати електричні плити, бо вони зручніші в експлуатації та безпечніші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Електричні плити URL: <http://book-3.pto.org.ua/index.php/item/292-elektrychni-plyty> (дата звернення: 10.11.2023)

2. Плити газові URL: <http://book-3.pto.org.ua/index.php/item/293-plyty-hazovi> (дата звернення: 10.11.2023)

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ВПЛИВ РЕЛІГІЇ НА ХАРЧУВАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ

В сучасному світі існує багато відомих релігій, які ще з стародавніх часів сформували зведені правила і закони у поведінці віруючого населення, в тому числі і в регламенти їх харчування. У кожній країні представники релігійного віросповідання є носіями певної специфічної традиції та культури харчування. Вплив релігійних вірувань вносить величезну роль на формування певних режимів і заборон в харчуванні населення. Релігійні вірування та вчення трактують правила режиму харчування, переліки дозволеної сировини та способи її обробки.

Правилами харчування у християнських конфесіях звертається увага на дотримання постів, особливо у православних. Під час посту одним із правил є утримання від прийомів їжі та пиття, існують конкретні заборони та обмеження на вживання продуктів тваринного походження. Церковним статутом обумовлені також дні одноразового прийому їжі. Під час постів не вживається м'ясо та м'ясопродукти, молочні продукти, яйця. Якщо людина має хвороби або займається фізичною працею, то дозволяється пом'якшити харчові заборони. В той же час православна кухня є досить різноманітною. Існує багато розробок страв православної кухні та рекомендацій щодо виходу з посту, щоб не нашкодити здоров'ю православного віруючого. У дні великих церковних свят дозволяється різноманітна висококалорійна їжа без заборон.

У багатьох протестантських релігіях (лютеранстві, англіканстві, кальвінізмі, методизмі) - переважно немає вказівок на заборонені та рекомендовані харчові продукти та методи їх кулінарної обробки. В період проведення релігійних свят найчастіше ритуальними стравами слугують національні страви.

В іудаїзмі регламентовано розподілення всіх харчових продуктів на кошерні, тобто дозволені та недозволені - тrefні [1]. Головна священна книга євреїв Тора надає пояснення щодо кошерних продуктів, їх поєднань у стравах та єврейської традиції харчування. Кошерною визначено худобу, що має роздвоєне копито і є жуйною твариною. Кошерною рибою визначена риба з лускою. Птицю дозволено готувати тільки вирощену у домашніх господарствах. В іудаїзмі жорстко регламентовані правила забою тварин, існує сурова заборона вживати кров. М'ясо потрібно замочувати у воді, а потім посипати сіллю. В кошерній кухні окремо готують м'ясні та молочні продукти відповідно до заповіді Тори. Передбачені й спеціальні прийоми приготування кошерної їжі. Сучасними правилами для правочірних іудеїв дозволено вживати промислову харчову продукцію лише за наявності на упаковці напису «кошер». Це свідчить про дотримання правил її виготовлення, визначених іудаїзмом.

Традиції ісламу, прописані Кораном також внесли вплив на культуру харчування мусульманських віруючих [1]. Релігійні правила харчування забороняють вживати у їжу кров, м'ясо тварин, які померли своєю смертю, свинину, хижаків. Відповідно до традицій ісламу прописані правила забою тварин, передбачено виготовляти м'ясні продукти за спеціальною технологією. Велике значення має сумісність продуктів і готових страв. Існує ритуал не тільки до їди, а й пиття води. Заборонено пити стоячи, одним великим ковтком. Воду потрібно пити в три прийоми. Їжу та напої при вживанні беруть у праву руку. Згідно традицій не рекомендується включати до раціону переважно м'ясні страви. Сіль вважається продуктом, яким потрібно розпочинати та закінчувати вживання їжі з метою знищення мікробів. Поведінка мусульман під час посту відповідає суворим правилам, але вони регламентують час прийому їжі не впливаючи на її кількість і сировину. Головним постом є Рамадан, який триває один місяць. Під час цього посту існує заборона вживати їжу і пити від сходу сонця в денний час.

У кожній релігії сформовано конкретне ставлення до вживання алкогольних напоїв. В буддизмі та ісламі є категоричні заборони на вживання алкоголю. В іудаїзмі та християнстві присутня толерантність до вживання алкогольних напоїв у розумних, незначних кількостях. Релігійне ставлення накладає певний відбиток вживання алкогольних напоїв в різних етнічних культурах.

Лікарями-дієтологами відзначено, що у людей, які дотримуються харчових заборон християнської релігії, рідше зустрічаються атеросклероз та ішемічна хвороба серця, онкологічні та інші захворювання.

Таким чином, релігійні правила і закони викликають певні відхилення від збалансованого харчування, але виявляються пристосованими до особливостей харчування віруючого населення та конкретного народу в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%87%D0%B6%D0%B0_%D0%B2_%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B3%D1%96%D1%97
2. Енциклопедія історії України: Україна—Українці. – Кн. 2 / Редкол.: В. А. Смолій (голова редкол.), Г. В. Боряк (заст. голови), Я. В. Верменич, В. Ф. Верстюк, С. В. Віднянський, В. М. Даниленко, Л. О. Зашкільняк, С. В. Кульчицький (заст. голови), О. Є. Лисенко, О. П. Ресент, О. С. Рубльов (відп. секр.), О. П. Толочко, О. А. Удод, Л. Д. Якубова, О. В. Ясь. НАН України. Інститут історії України. – К.: "Наукова думка", 2019. – 842 с.

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ МЗ-8-150 ТА МЗ-25-200

Кожного дня заклади ресторанного господарства стикаються з продуктами, які потребують перемішування, але з великими об'ємами роботи, в ручну це зробити складно, тому вони мають машини для перемішування, які полегшують роботу працівників. Технічна характеристика машин для перемішування наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	МЗ-8-150	МЗ-25-200
Продуктивність кг/год	150	200
Однотимчасне завантаження	7	8
Потужність електродвигуна, кВт	1.1	
Тривалість процесу, с	60	120

МЗ-8-150 – призначена для перемішування, отримання однорідної маси та насичення киснем, що забезпечує високий рівень фаршу [1].

Правила експлуатації:

1. Перед початком роботи треба перевірити технічний та санітарний стан, після чого можна почати роботу.

2. Завантажити фаршмішалку відповідною кількістю фаршу, бо недовантаження призведе до поганої якості перемішування, а перевантаження – до викидання фаршу з робочої камери.

3. Час перемішування досягає 1 хвилину, якщо більше, то це призведе до відшарування жиру і погіршення якості фаршу.

4. Проштовхування фаршу руками або вивантаження під час роботи машини – категорично заборонено.

5. Машина використовується тільки з запобіжною хрестовиною.

6. Після закінчення роботи вимкнути машину та відключити від електромережі. Промити робочі деталі фаршмішалки гарячою водою та змастити несолоною олією або жиром. Просушити м'якою сухою тканиною.

МЗ-25-200 – призначена для перемішування овочів для салатів [2].

Правила експлуатації:

1. Перевірити справність та закріпити механізм.

2. Завантажити вже порізані варені овочі, не перевищуючи дозволenu кількість, та увімкнути двигун.

3. Протягом 2 хвилин овочі рівномірно перемішуються за допомогою обертання баку. Збільшення часу перемішування може призвести до групування овочів у вихідне положення, залежно від їх розміру та форми.

4. Під час роботи треба стежити за наповненням баку барабану, коефіцієнт заповнення якого не повинен перевищувати 0,5. В іншому випадку коефіцієнт змішування продукту різко впаде та буде утворюватися застійна нерухома зона, що негативно позначиться на якості перемішування.

5. Після закінчення роботи вимкнути двигун, ослабити стопорні гвинти, повернути барабан отвором вниз та висипати вміст в передбачену ємність. Вимити та висушити насухо.

Проаналізувавши МЗ-8-150 та МЗ-25-200, які заклади ресторанного господарства використовують кожного дня, можна зробити висновки, що, хоч машини мають різну будову і призначення роботи, але мають незначні відмінності в продуктивності, одночасному завантаженні та тривалість процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Устаткування підприємств харчування, URL: <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-douroku-z-predmeta-ustatkuvanna-pidpriemstv-harcuvanna-tema-farsemisalki-farsmisalka-mz-8-150-konstrukcia-princip-dii-pravila-ekspluataci-189351.html> (дата звернення 20.10.2023)
2. Місильно-перемішувальне устаткування, URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=377344> (дата звернення 20.10.2023)

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ВИКОРИСТАННЯ КАППА-КАРРАГІНАНУ У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ

Виробляти функціональні продукти харчування є пріоритетним спрямуванням щодо розвитку сьогочасної харчової індустрії. Вжиття нетрадиційних піноутворювачів з рослинної біосировини є доречним. Вони володіють рядом значних переваг, що визначені у незначній калорійності і собівартість. З технологічного погляду у них виражені поверхнево-активні властивості в широкому діапазоні температур і рН середовища. Вони володіють мікробіологічною стійкістю.

Желейна продукція має широкий спектр популярності у різних груп населення. Цю продукцію полюбляють діти та дорослі. Вона є доцільною у дієтичному та лікувальному харчуванні. При цьому желейні страви вражають споживачів високими кулінарними властивостями: солодким смаком з приємними нотками фруктів чи ягід, що входять до складу, ароматом ванілі, ніжною желевою текстурою.

Розроблені технології впровадження каппа-каррагінану з підвищеними функціональними ознаками (далі в тексті – з ПФО) замість традиційного желатину достатньо використовуються у вітчизняному та зарубіжному виробництві. Але є необхідність надалі проводити дослідження та залучати нові розробки у меню закладів ресторанного господарства.

Дослідження проводились у технології самбуку. Самбук є різновидом мусів із застосуванням у рецептурній композиції яєчних білків. У контрольному зразку (самбук сливовий № 969 за збірником рецептур) структуроутворювачем слугував желатин. Самбук –контрольний зразок готували за наступною схемою: підготовлені сливи запікали, охолоджували і проти-

рали до стану пюре. Далі додавали цукор, яєчний білок і збивали масу на холоді до утворення пухкої маси. Підготовлений розчин желатину вводили тоненькою цівочкою у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С.

Аналіз рецептурного складу контрольного зразка надано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Аналіз рецептурного складу самбуку №969

Найменування складових компонентів	Кількість сировини на 1 порцію (нетто) або на 100 г	Вміст, %	Роль у технологічному процесі
Сливи	65	65	Основний інгредієнт. Визначає характерні ознаки виробу, формує колір, визначає основну смакову композицію.
Цукор	20	20	Забезпечення харчової цінності, органолептичних показників
Желатин	1,5	1,5	Гелеутворювач, утворює желе.
Яйця (білок)	4,8	4,8	Піноутворювач
Вода для желатину	42	42	Рідина для розчинення желатину
Вихід	100		

Каппа-каррагінан з ПФО, як нетрадиційний структурювач, було внесено замість желатину у дослідні композиції страви у три зразки. Всі дослідні зразки готували за традиційною технологічною схемою.

Зразок № 1. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,25 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгілату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою вводили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Органолептичні показники самбуку в порівнянні із аналогом практично не змінювались. Зовнішній вигляд: желеподібна збита у піну маса, однорідна, пухка, дрібнопориста, добре зберігає форму. Колір: натуральний, інтенсивний, рівномірний. Консистенція: желеподібна, пишна, ніжна, з пружною консистенцією, без розшарування. Запах: виражений, інтенсивний, гармонійний, властивий інгредієнтам, що входять в рецептуру. Смак: освіжаючий, солодкий з кислуватим присмаком, натуральний, збалансований, виразний, чистий.

Зразок № 2. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,3 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгілату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою вводили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Органолептичні показники самбуку в порівнянні із зразком - контролем мали зміни щодо консистенції самбуку, яка була желеподібна, не достатньо пишна, щільна. Зовнішній вигляд, колір, практично не змінювались. Смак виражений, характерний для самбуку із сливи.

Зразок № 3. Із розрахунку на 100 г готового суфле готували розчин: 0,2 г каппа-каррагінану, 0,03 г, цитрату кальцію, 0,05 г альгілату натрію та 2 мл 2,8%-ного розчину хлористого кальцію. Підготовлений розчин тоненькою цівочкою вводили у збиту масу, швидко перемішували, потім розливали у формочки і охолоджували протягом 1,5...2 год. при температурі 4 - 6 °С. Консистенція зразка №3 була желеподібна, пишна, недостатньо пружна. Зовнішній вигляд, колір практично не змінювались. Смак виражений, характерний для самбуку із сливи.

Будуємо профілограму самбуку за органолептичними показниками, рис.1.

Органолептична оцінка готового самбуку зразок №1 показала кращі показники.

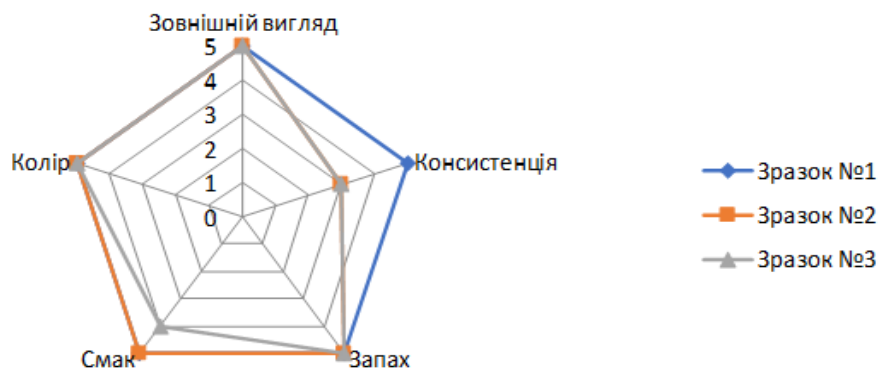


Рис. 1. Профілограма самбуку сливового за органолептичними показниками

Таким чином отримання самбуку на основі сировини – капа-каррагінану з ПФО забезпечує розширення асортименту солодких страв з пінною драглеподібною структурою. Високі органолептичні показники самбуку нададуть можливість задовольнити всі потреби споживача в якісному та здоровому харчуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гурський П.В. Дослідження впливу функціональних добавок на концентрацію і розмір надмолекулярних часток в розчинах капа-каррагінану / П.В. Гурський, Т.І. Маренкова, Ф.В. Перцевий // Новітні тенденції у харчових технологіях та якості і безпечності продуктів / Львівський інститут економіки і туризму – 2014.- с. 112-115.
2. Маренкова Т.І., Дослідження впливу іонів кальцію та калію на характеристики міцності драглів капа-каррагінану. / Маренкова Т.І., Гурський П.В., Бідюк Д.О., Перцевий Ф.В. // Міжнародна науково-практична конференція "Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність". Збірник тез: ХДУХТ, 2015. – с.25-26.
3. Bidyuk D., Research of calcium salts influence on the strength of kappa carrageenan gels. /Garncarek B., Gurskyi P., Marenkova T., Mikhailova A., Pertsevoi F // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності» Таврійський державний агротехнологічний університет та Харківський державний університет харчування та торгівлі 8–11 вересня 2015 р.
4. Гурський П.В. Дослідження впливу солей кальцію та калію різної природи на міцність гелів каппа-карагінану / П.В. Гурський, Т.І. Маренкова, Д.О. Бідюк, Ф.В. Перцевий // Scientific journal «ScienceRise». Vol. 7/2 (12). – 2015. – С. 14-19.

Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ЕЛЕКТРИЧНІ СКОВОРОДИ

Електричні сковорідки призначені для виконання основних кулінарних операцій, таких як смаження, обсмажування, тушкування та тушкування. Існує два типи сковорідок: з прямим і непрямим нагріванням, причому сковорідки з прямим нагріванням можуть відрізнятися одна від одної. На підприємствах громадського харчування використовуються сковороди прямого нагріву СЕ-0,45, СЕ-0,22 і СЕСМ-0,2 і сковороди непрямого нагріву СНЕ-0,3.

Електричні сковороди встановлюють на підлозі і закріплюють болтами (крім секційних). Під час встановлення сковороди слід переконаватися, що чаша знаходиться на одному рівні, і перевірити це за допомогою рівня.

Перед початком використання електричної сковороди важливо перевірити її технічний і гігієнічний стан та переконаватися, що вона належним чином заземлена. Ця перевірка включає

перевірку чавунної чаші на наявність тріщин або корозії, а також роботу вимикачів і перекидних пристроїв. Переконавшись у справності чаші, налейте в неї необхідну кількість олії або тваринного жиру. Обмежувач термостата встановлюється на певну температуру, необхідну для процесу розігрівання їжі. Перші 4-5 хвилин сковороду перемикають на слабкий вогонь, потім - на необхідний [1].

Після достатнього нагрівання, яке займає близько 20-25 хвилин, продукт поміщають у сковороду разом з витопленим жиром. Режим слабого нагріву використовується переважно для смаження, а режим середнього нагріву - для тушкування, пасерування та тушкування. Готовність їжі визначається органічно. Ефективність передачі тепла від поверхні сковороди до жиру залежить головним чином від товщини шару жиру, щільності та різниці температур між поверхнею і жиром. Зі збільшенням товщини шару жиру від 0,6 мм до 10 мм ефективність тепловіддачі зростає, а зі збільшенням товщини від 10 мм до 40 мм - зменшується (табл. 1).

Таблиця 1 - Технічні характеристики електричних сковорід

Тип сковороди			
Показник	CECM – 0,2	CE-0,22 (CE- 0,22-01)	CE – 0,45
Площа, кв.м	0,2	0,22	0,45
Корисна місткість чаші, л	30	25	90
Номинальна потужність, кВт	6,0	5,0	11,5
Напруга в мережі, В	220-380	220	380
Час розігрівання до робочої температури, год.	0,3	0,6	0,6
Габаритні розміри:			
довжина, мм	1050	500	1200
ширина, мм	840	800	800
висота, мм	185	100 (120)	220 (250)

Сковорода CE-0,22 подібна до CE-0,45, але відрізняється тим, що в неї вбудований механізм перекидання, який включає ручку, храпове колесо і собачку. Цей механізм дозволяє налаштувати положення чаші за допомогою храпового колеса і собачки в потрібному положенні. Після завершення процесу приготування, сковорода відключається від мережі, готовий продукт виймається, а залишок олії виливається з чаші. Остигла кришка промивається м'яким розчином, ополіскується і залишається відкритою для висихання. Остигла чаша очищається від залишків їжі шкребком, а інші частини сковороди протираються вологою тканиною. Рекомендується утримувати завантажувальну чашу від води [2].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сковороди і жаровні електричні – URL: http://ni.biz.ua/18/18_1/18_14972_skovorodi-i-zharovni-elektrichni.html (дата звертання 15.11.2023)
2. Правила експлуатації і техніки безпеки електричних сковорід. Експлуатація електросковорід з безпосереднім обігрівом – URL : <https://studfile.net/preview/9344709/page:23/> (дата звернення 15.11.2023)

Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОК-250 ТА МОК-1200

В закладах громадського харчування використовується велика кількість овочів таких як картопля, морква, буряк і тд. Для підвищення тривалості експлуатації машин, які використовуються для виробництва крохмалю, і спрощення праці працівників, застосовуються спеціа-

лізовані машини для миття овочів. Очищенням називають видалення мікроорганізмів та забруднень з поверхонь за допомогою води та спеціальних мийних або ферментних засобів. Цей процес виконується за допомогою спеціальних машин, які називаються картоплечистками. Найбільш поширеними є картоплечистки з дисками, які мають обертовий металевий диск з шорстким покриттям у верхній частині, яке нагадує хвилі, або у випадку конусних картоплечисток – шорсткий конус [1].

Овочі можна очищати за допомогою термічних, хімічних і механічних способів. Тепловий спосіб передбачає використання спеціалізованих термоагрегатів, при температурі 1200-1300 °С. Найпоширенішим способом є механічний спосіб очищення овочів, який використовується в машинах періодичної та безперервної дії. Цей процес передбачає механічне тертя овочів проти шорсткої поверхні рухомих та нерухомих абразивів.

Виробництво машин періодичної дії, які відповідають стандартам України (ДСТУ), європейським (ЄС) та міжнародним, зосереджено в країнах, таких як Україна, Швеція, Італія та інші. Ці машини практично однакові за будовою, принципом дії та правилами експлуатації, проте відрізняються продуктивністю, технічним дизайном та рівнем автоматизації. Найбільш розповсюджені машини такі як: КА – 150М, КА-350, типу МОК: МОК-16, МОК-125, МОК-250, МОК-400. До машин безперервної дії відноситься КБА-600М, що працює на великих підприємствах та на плодоовочевих базах в поточних лініях обробки коренеплодів [2].

Принцип роботи машини МОК-250 полягає в тому, що овочі, завдяки своїй власній масі потрапляють у камеру обробки на тертковий диск – сталевий лист з отворами у процесі зіткнення овочів шорстким диском в місці контакту шкірка овочів здирається. Клубні овочів, які отримують обертальний рух від диска, притискаються до нерухомої стінки камери обробки завдяки відцентрованим силам. Сила тертя між стінками камери та бульбами сповільнює їх рух, і клубні починають ковзати по поверхні камери та диска, постійно переміщуючись. У результаті тертя обробленого продукту прошарок шкірки здирається та змивається водою.

Машина МОК-1200 використовується для очищення великої кількості картоплі, складається з власне машини для обчищення картоплі та шафи керування (табл.1).

Таблиця 1-Машини для очищення : МОК-250, МОК-125, МОК-1200.

Технічні характеристики	МОК-250	МОК-1200
Продуктивність, кг/год	250	1200
Кількість завантажувальної картоплі, кг	11	безперервно
Тривалість обчищення, хв	4	5

Отже, МОК-250 і МОК-1200 по принципу дії є ідентичними проте, МОК-1200 є машиною безперервної дії, то подавання та розвантажування продукту проходить автоматично і безперервно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Машини для миття овочів та картоплечистки - URL: [file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_mittya_ovochiv_ta_kartoplechistki%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_mittya_ovochiv_ta_kartoplechistki%20(3).pdf) (дата звернення 15.10.2023)
2. Картоплеочисна машина МОК-250 – URL: http://ni.biz.ua/7/7_2/7_20914_kartofele-ochistitelnaya-mashina-mok-.html (дата звернення 15.10.2023)

Івашина С.А., студентка, гр ХТ 2101 ФХТ, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н, доцент, СНАУ

ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВАРЕНИКІВ ТА ПЕЛЬМЕНІВ

Борошняні вироби є досить калорійними, мають гарний зовнішній вигляд, хороший смак, і мають велику популярність серед людей. Харчова цінність залежить від виду борош-

на, сорту і допоміжних продуктів: яйця, молоко, жир. Борошно містить всі речовини, які є в зерні (білки, вуглеводи, жири, мінерали, ферменти, вітаміни, але кількість і пропорції можуть дещо відрізнятися в залежності від сорту борошна. Борошно вищого сорту має більший вміст крохмалю але менше цукрів, вітамінів, жирів та мінеральних речовин. Вищий сорт борошна характеризується більшою енергетичною цінністю і кращою засвоюваністю. Основною складовою борошна є вуглеводи, і воно також містить ненасичені жирні кислоти, що сприяють його швидкому окисненню, а також мінеральні компоненти.

Машина ВМП призначена для формування вареників та пельменів і складається із компонентів: привідної станції, транспортера, транспортера з барабаном, призначеним для штампкування, завантажувальної секції. Робочий принцип полягає в наступному способі: після завантаження тіста та фаршу в бункери, тісто транспортується трубкою для формування і кінця вдавлюються в оболонку тіста. Одночасно з тим фарш подається в трубку оболонки насосом і трубка наповнюється фаршем. Після цього штампувальний барабан спускається на трубку, і під нею безперервно розміщуються листи. Готову продукцію розтавляють на рухомих стелажах, а потім вона направляється в морозильну камеру чи гарячий цех [1].

Автомати СУБ-2Н, СУБ-3М, СУБ-6 призначені для начинки та формування вареників з тіста та фаршу. Важливим етапом приготування вареників є приготування тіста, яке повинно бути високопластичним і мати вологість від 39% до 42%. Конструкція відрізняється лише кількістю барабанів, що використовуються для формування. Основними вузлами машини є стрічковий конвеєр з тістошнековим розвантажувачем, завантажувальний бункер з лопатою (табл.1).

Таблиця 1 - Пельменна машина оснащена конвеєром з нержавіючої сталі або гумовими стрічками.

Показники	П6-НПА	ВМП
Продуктивність, кг/год	50	42
Габарити:		
довжина, мм	720	2100
ширина, мм	480	800
висота, мм	375	1240
Маса	46	160

Настільна пельменна машина П6-НПА – машина безперервної дії, при ручному завантаженні тіста та фаршу в бункер, пельмені штампуються автоматично і без відходів. Принцип роботи полягає у тому, що шнек, який розташований у нижній частині бункера, подається тісто у формі овальної трубки. Паралельно з камери фаршу подається фарш для формується в спеціальній камері. Під час руху конвеєрної стрічки, штампувальний барабан обертається і проходячи через тістову трубку, створює форму для пельменів. Наповнення бункерів тістом та м'ясною начинкою, а також розміщення на порожніх лотків і зняття заповнених пельменів виконується в ручну. Сформовані пельмені необхідно відразу ж відправити в холодильник або камеру швидкої заморозки. При повільній заморозці якість може знизитись [2].

Отже, машини типу СУБ дозволяють досягти необхідного наповнення виробів та високу продуктивність завдяки можливості одночасного формування декількох рядів пельменів. Машини, які не мають тістової трубки мають складність, щоб забезпечити достатній вміст фаршу у продукті, особливо, коли потрібно заповнити понад на 50% і більше.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Машини для формування вареників та пельменів – URL: [file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_formuvannya_varenikiv_i_pelmeniv%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/samsu/Downloads/mashini_dlya_formuvannya_varenikiv_i_pelmeniv%20(2).pdf) (дата звернення 15.10.2023)
2. Машини для формування вареників та пельменів – URL: <https://studfile.net/preview/9926412/page/26/> (дата звернення 15.10.2023)

ТРЕНДИ СВІТОВОГО РИНКУ У ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

Світовий ринок борошняних виробів постійно змінюється під впливом різних факторів, включаючи зміни в споживчому попиті, технологічні інновації, екологічні та здоров'язберігаючі тенденції.

Для збереження позитивної тенденції українські компанії, що експортують борошняні вироби із борошна, повинні бути готові до різних викликів та намагатися забезпечити стабільність у своїх експортних поставках після встановлення "нових норм і правил" в економіці і торгівлі [1].

На світовому ринку виробництва борошняних виробів спостерігаються декілька ключових трендів. По-перше, споживачі все більше звертають увагу на здоровий спосіб харчування, тому виробники стають активніше пропонувати продукти, які виготовлені з натуральних інгредієнтів і мають менше цукру та шкідливих добавок.

Другий важливий тренд - це зростаючий попит на безглютенові борошняні вироби, особливо серед людей, які страждають на целиацію або вибирають безглютеновий спосіб харчування.

Третій тренд полягає в інноваціях в смаках і форм-факторах борошняних виробів. Виробники намагаються привернути споживачів за допомогою оригінальних смаків і форм, які можуть бути цікавими для різних груп споживачів [2].

Інші тренди включають збільшення функціональності продуктів, зростання популярності страв з різних кухонь світу, а також прагнення до збалансованого харчування та здорового способу життя. Ці тренди визначають споживчий попит і вимоги, які впливають на розвиток ринку борошняних виробів.

Зростає також популярність інтернет-торгівлі борошнряними виробами та послугами доставки. Це дозволяє споживачам зручно замовляти продукцію онлайн та отримувати її безпосередньо до дверей.

Сучасні технології виробництва дозволяють виробникам покращувати ефективність, автоматизувати процеси та забезпечувати стабільну якість продукції. Наприклад, використання роботів та штучного інтелекту у виробництві [3].

Загалом, світовий ринок борошняних виробів змінюється під впливом різних чинників, і виробники повинні пристосовуватися до цих змін, розробляючи інноваційні продукти та виробничі процеси, щоб задовольняти сучасні потреби споживачів.

Висновки. Отже можна сказати, що на світовому ринку виробництва борошняних виробів спостерігаються кілька важливих трендів. Попит на борошняні вироби здебільшого визначається споживачами, які стають більш свідомими у виборі продуктів харчування. Основні тренди включають у себе популярність здорового харчування, зростання вимог до безглютенових продуктів, інновації у смаках і форм-факторі виробів, а також підвищення функціональності продуктів. Іншими словами, споживачі вибирають продукти, які відповідають їхнім потребам у здоровому і смачному харчуванні, і виробники активно реагують на ці вимоги, пропонуючи нові і поліпшені вироби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Preedy, V. R., Watson, R. R., & Patel, V. B. (2019). Flour and Breads and Their Fortification in Health and Disease Prevention (Second Edition). Academic Press.
2. Тренди світового ринку борошняних кондитерських виробів — URL: <https://export.gov.ua/industry/review/28>.
3. Чжоу, В., Хуэй, Ю. Х., Де Лейн, И., Пагани, М. А., Роселл, К. М., Селман, Дж. Д., & Тердтай, Н. (2014). Хлібобулочні вироби: Наука та технології. John Wiley & Sons, Ltd.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Сучасні тенденції інноваційних процесів в хлібобулочному виробництві відображають стрімкий розвиток технологій, зміни у споживчих уподобаннях, а також соціальні і екологічні тенденції. Зворотній зв'язок від споживачів та постійна зміна їхніх вимог приводять до інновацій у хлібобулочній галузі. Сучасні виробники хліба намагаються відповісти на попит споживачів, які більше цінують якість та корисність продуктів [1].

Інтелектуальні системи та штучний інтелект стали невід'ємною частиною виробництва хлібобулочних виробів. Вони допомагають у прогнозуванні попиту, оптимізації ланцюжка постачання та контролі якості. Наприклад, за допомогою алгоритмів машинного навчання можна планувати виробництво таким чином, щоб уникнути втрати сировини та збільшити продуктивність.

Щодо інгредієнтів, виробники постійно експериментують з новими складовими для поліпшення продукту. Рослинні білки, альтернативи глютену та інші інноваційні компоненти дозволяють створювати хліб з більш високою харчовою цінністю та враховувати специфічні дієтичні потреби споживачів [2].

Роботизація і автоматизація виробничих процесів є ще однією важливою тенденцією. Роботи та автоматизовані системи можуть виконувати монотонні та рутинні завдання, забезпечуючи високу якість і безпеку продукції.

Напрямок виробництва "смарт-хліба" набирає популярності. Це включає в себе використання спеціальних технологій, щоб створити хліб, який може взаємодіяти зі споживачем, має розширені властивості (наприклад, додаткові вітаміни або функції збереження свіжості), і може бути відстежуваним через мобільні додатки.

Хлібобулочні виробники активно працюють над розробкою нових видів хліба, булок, випічки та супутніх продуктів. Це включає в себе створення продуктів з підвищеним вмістом білка, зменшеним вмістом цукру, а також продуктів для веганів та вегетаріанців.

Споживачі стають більш свідомими щодо свого здоров'я та екологічних аспектів продуктів. Тому хлібобулочні виробники звертають увагу на склад продукції, додавання консервантів та штучних барвників, а також на виробничі практики, що сприяють збереженню довкілля [3].

Інновації в області упаковки та обробки продукції дозволяють збільшити тривалість зберігання хлібобулочних виробів без втрати якості. Ці інноваційні тенденції спрямовані на покращення якості продукції, зменшення впливу на навколишнє середовище, і відповідь на змінні потреби споживачів в сучасному хлібобулочному виробництві.

Висновки. Завдяки сучасним інноваційним процесам, хлібобулочна промисловість переживає значний розвиток і зміни. Інтелектуальні технології, зокрема штучний інтелект та машинне навчання, стали ключовими факторами у виробництві хліба та інших хлібних виробів. Вони допомагають виробникам оптимізувати процеси виробництва, прогнозувати попит та керувати запасами сировини, що підвищує ефективність та знижує витрати. Загалом, сучасні тенденції в хлібобулочному виробництві спрямовані на вдосконалення продукції, задоволення зростаючих потреб споживачів та відповідь на виклики, пов'язані зі здоров'ям, екологією та цифровими технологіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні тенденції хлібопечення - ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ — URL: https://harch.tech/2021/10/27/kumkaya_shouroom/.
2. Hui, Y. H., Corke, H., De Leyn, I., Nip, W.-K., & Cross, N. A. (2006). Bakery Products Science and Technology. Wiley.
3. Suas, M. (Year of publication). Advanced Bread and Pastry: A Professional Approach. Publisher.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИН МБТМ-140 ТА МТМ-15

Тістомісильні машини використовують для приготування тіста різних видів, яке відрізняється сортом борошна, інгредієнтним складом і консистенцією. Конструкція і принцип роботи машини повинні забезпечувати розчинення сухих інгредієнтів, рівномірний розподіл інгредієнтів в загальному об'ємі, аерацію тіста і його пластифікацію.

Робочим органом машини є тістомісильний інструмент, який виконано у вигляді важеля спеціальної форми для здійснення складних об'ємних рухів у робочій камері (діжі), або у вигляді пари обертових спіральних лопатей, звернених одна до одної. нерухома чаша, а тісто інтенсивно замішується у формі лопаті, яка здійснює планетарний рух у нерухомій ємності.

Машина МБТМ-140 призначена для замішування будь-яких видів тіста.

Принцип дії. Завдяки руху змішувального стрижня і одночасному обертанню ємності навколо своєї осі продукт, що завантажуються в ємність, ретельно перемішується з утворенням однорідної, насиченої повітрям маси [1].

Правила експлуатації. Перед початком роботи треба перевірити санітарно-технічний стан машини. Потім катають каністру на підлогу, перевіряють надійність зчеплення, роботу машини на холостому ходу, завантажують необхідний для змішування продукт, опускають кришку і натискають кнопку «Пуск».

Тривалість замісу залежить від виду тіста. Отже, для приготування пісочного тіста всі інгредієнти, крім борошна, завантажити в ємність машини, перемішати 25 хвилин, потім всипати борошно і продовжити місити 2-3 хвилини.

Для приготування листкового тіста наливають в банку воду з розчищеною лимонною кислотою, додають змішану пудру, сіль і борошно і вимішують 15-20 хвилин. Тим часом підготовлюють масло або маргарин. Охолоджене масло нарізають невеликими шматочками, додають борошно (10% від маси масла) і вимішують 5-10 хвилин, після охолодження кілька разів обкачують з тістом.

У разі замішування рідкого тіста ємність можна завантажувати на 80-90% місткості, а для твердого тіста не більше 50%. Невиконання цих умов може призвести до перевантаження двигуна та поломки.

Після завершення змішування натиснути кнопку «Стоп», після повної зупинки машини відкрити кришку, вручну за допомогою маховика поставити мішалку в найвище положення, натиснути на педаль і покрутити міксер. Бак для води знаходиться поза нижньою пластиною. Очистити кришку та тісто для замішування та промийте гарячою водою.

Машина тістомісильна МТМ-15. Призначена для замішування крутого тіста (на вареники, пельмені, домашню локшину) та інших видів тіста [2].

Принцип дії. Продукт в ємності перемішується лопатею в однорідну масу і заповнюється повітрям. Лопаті обертається за допомогою електродвигуна через черв'ячно-зубчасту циліндричну передачу. Машина встановлена на кришку, яка проходить через решітку.

Правила експлуатації: Після перевірки гігієнічного стану машини необхідно закріпити лопатку в шипі коробки передач, закріпити бак стопорним гвинтом і залити в нього рідкі інгредієнти. Потім опустити кришку решітки, включити машину, насипати борошно на кришку решітки і вимішувати до утворення однорідної маси. Після змішування вимкніть машину, зняти кришку і спорожнити банку. Ретельно очистити і висушити лопату та резервуар для води. Видалити борошняний пил з корпусу та протерти вологою тканиною.

Категорично забороняється використовувати машину з несправним фіксатором і заземленням і проводити пошук несправностей при працюючому двигуні.

Зараз на ринку можна знайти велику кількість обладнання. Виробництвом якого займаються закордонні та вітчизняні фірми. Проведений аналіз показує, що МБТМ-140- має ряд своїх переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Машины для замешивания теста, URL: <https://studfile.net/preview/5193675/page:24/> (дата звернення 19.10.2023)
2. Машины для замешивания теста, URL: https://allreferat.com.ua/uk/harchyvannya_tehnologii_prugotyvannya_sprav/referat/5565/page/2 (дата звернення 19.10.2023)

Літвінов В.О., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБАХ З М'ЯСА

Економічна криза в Україні призвела до значного зниження споживання білкових продуктів українським населенням. Тому пошук нових джерел поживних білкових продуктів є стратегічним заходом для вирішення проблеми дефіциту продовольства. Однак ця проблема в Україні має свої особливості, які можна узагальнити наступним чином:

- Поглиблення нерівності доходів серед населення, що призводить до зниження купівельної спроможності частини громадян;
- скорочення виробництва м'ясної продукції, переважно внаслідок зменшення поголів'я худоби, що призвело до скорочення виробництва в приватному секторі, на який припадає значна частка загального обсягу виробництва; та
- зменшення виробництва натуральних білкових продуктів харчування та їх заміна харчовими добавками та альтернативами, використовуючи міжнародний досвід;
- обмежена поінформованість населення про їх переваги; та збалансованість складу та біологічної цінності, споживчих властивостей та структури споживання продуктів, що містять білковмісні наповнювачі та замінники;
- Через брак інформації та відсутність правового захисту населення, упереджене ставлення громадськості до продуктів, що містять добавки та наповнювачі, замість вирішення проблеми дефіциту продуктів харчування, фактично створює іншу проблему - загрозу здоров'ю населення.

Зростаючий попит на білкові продукти та необхідність забезпечення раціонального харчування населення зумовили стрімкий розвиток якісно нових напрямів у харчовій промисловості, а саме - виробництво композиційних харчових продуктів на основі значних потенційних ресурсів харчових білків, які в країні або зовсім не використовуються, або використовуються нераціонально. Значна увага приділяється пошуку нових джерел білка та додаткових резервів білка з тваринної та рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів отримання білка (мікробіологічний синтез, культивування водоростей) та розширенню на цій основі виробництва високобілкових комплексних продуктів харчування.

Складні (комбіновані) харчові продукти - це продукти, отримані з натуральної сировини, яка пройшла технологічну обробку, завдяки чому складові цих матеріалів мають певні показники структури, харчової цінності та біологічної цінності [1]. Проте погляди науковців на визначення поняття композитних харчових продуктів не є однотайними. Згідно з іншим визначенням, композиційний харчовий продукт - це харчовий продукт, який разом з основними інгредієнтами відповідно до рецептури виготовлення містить різні добавки, інгредієнти та сировину, що підвищують його біологічну цінність. Найчастіше харчові комбінації зустрічаються в м'ясних продуктах [2].

Асортимент настільки великий, що ці продукти потребують наукової класифікації. Існує багато критеріїв для класифікації. Однак у більшості випадків їх класифікують за походженням інгредієнтів та добавок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія м'яса та м'ясних продуктів / за ред. М. М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2019. 640 с.

2. Олійник Л. Б. Сучасні напрями вдосконалення технології напівфабрикатів. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2020. № 1 (78). С. 22–28.

Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ НАРІЗАННЯ ГАСТРОНОМІЧНИХ ПРОДУКТІВ МРГ-300А ТА МРГУ-370

Харчові нарізки (слайсери) призначені для нарізки ковбаси, шинки, сиру, хлібобулочних виробів на скибочки різної товщини. В основному використовуються машини з дисками або дисковими зубчастими фрезами, розташованими під кутом, які здійснюють обертальний і рідше планетарний рух. Обертальний рух дискового ножа забезпечує ефективне різання, а його нахилене розташування забезпечує укладання скибочок під впливом власної ваги. У багатьох машинах передбачена функція автоматичної подачі продукту в зону різання, але в основному використовується ручна подача, що спрощує конструкцію машини. Якість нарізки продукту визначається зовнішнім виглядом шматочків, які повинні мати постійну товщину, гладку поверхню зрізу, відсутність слідів деформації та ін., мінімальну кількість відходів (стружки). В таблиці 1 наведено технічні характеристики машин для нарізання гастрономічних продуктів.

Таблиця 1 - машини для нарізання гастрономічних продуктів.

Технічні характеристики:	МРГ-300А	МРГУ-370
Продуктивність, кг/год	45	45
Потужність, кВт	0,37	0,54
Частота обертання робочого інструменту, об/хв	390	226
Розміри, мм		
- довжина	670	870
- ширина	460	760
- висота	570	640
Маса, кг	50	120

Слайсер Gourmet MRG-300A

Принцип дії. При запуску верстата рух від електродвигуна через редуктор передається на дискову фрезу, шарнірний механізм і важіль з піддоном. Коли піддон рухається до ножа, ніж відрізає шматок, який проходить через щілину між ножом і опорним столом і падає в приймальний ковш. Продукт, що залишився в лотку, лежить на плоскій поверхні ножа. Під час зворотного руху підносу він скочується з поверхні ножа на опорний стіл, падаючи на відстань, рівну товщині скибочки. Потім продукт знову переміщується на ніж і процес повторюється [1].

Машина для нарізки гастрономічних продуктів МРГУ-370

Принцип дії. При запуску машини рух від електродвигуна передається всім механізмам, крім механізму крокової подачі каретки. Під час зворотного руху рухомого столу активується кроковий механізм подачі, щоб забезпечити подачу продукту до ножа із заданою товщиною скибочки. Продукт, закріплений на каретці рухомого стола, штовхається до обертального ножа і розрізається обертальним ножом. Під час робочого ходу швидкість руху каретки та голки знімального механізму рівномірна, завдяки чому досягається видалення відрізаного шматка. Після закінчення робочого ходу каретки механізм знімання повертається у вихідне положення. У цей час починає працювати розвантажувальний штабелер, який за допомогою голчастих конвеєрів і розвантажувачів укладає подрібнену продукцію в штабелі [2].

Аналізуючи МРГ-300А і МРГУ-370, можна зробити висновок, що хоча конструктивні можливості машин різні, продуктивність їх однакова.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Правила безпечної експлуатації окремих видів електромеханічного обладнання для обробки продуктів, URL: <https://buklib.net/books/35204/> (дата звернення 21.10.2023)
2. Машина для нарізування гастрономічних продуктів, URL: https://studopedia.com.ua/1_302721_mashini-dlya-narizuvannya-gastronomichnih-produktiv.html (дата звернення 21.10.2023)

Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ В М'ЯСНІЙ ГАЛУЗІ

Глобальне потепління в значній мірі зумовлене розвитком сільського господарства, зокрема м'ясного і молочного скотарства. Згідно з даними ФАО, близько 18% викидів парникових газів у світі пов'язані з діяльністю галузі тваринництва. Серед цих газів основним є вуглекислий газ (CO₂). Спільна кількість CO₂, яка потрапляє в атмосферу в результаті діяльності тваринництва, становить вражаючі 7516 мільйонів тонн.

Усе це ще не все: окрім вуглекислого газу, галузь тваринництва видає значні обсяги інших шкідливих речовин, таких як закис азоту, аміак і метан. Вражаючий факт полягає в тому, що на галузь тваринництва припадає аж 64% загального виробництва аміаку.

Викиди шкідливих речовин створюють серйозний негативний вплив на навколишнє середовище та сприяють змінам клімату. Тому одним з нагальних завдань для галузі тваринництва є зменшення екологічного сліду та прийняття більш сталого та ефективного підходу до виробництва м'яса.

Важливою ланкою в забезпеченні екологічної чистоти є очисні споруди.

Очисні споруди в м'ясопереробній промисловості – це складні інженерні системи, які об'єднують у собі різноманітні технології та обладнання з єдиною метою: ефективно очищувати промислові стоки від різноманітних забруднень, незалежно від їхнього походження – хімічного, біологічного чи механічного.

Важливою перевагою таких систем є їхнє універсальне застосування, оскільки можливість вибору методу очищення (фізичний, хімічний чи механічний) – це ключ до успішного вирішення завдання залежно від конкретного складу стічних вод.

Таким чином, очисні споруди для промислових підприємств – це важлива ланка в забезпеченні екологічної чистоти та сталого розвитку, де технологія, інновації та індивідуальний підхід поєднуються для досягнення найкращих результатів у сфері охорони навколишнього середовища.

Важливу роль у зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище в м'ясній галузі грають екологічні інновації. Вони сприяють створенню більш сталого та екологічно безпечного споживчого продукту.

Зараз багато компаній та організацій активно працюють над розробкою та впровадженням інновацій спрямованих на зменшення екологічного впливу м'ясної галузі. Мета полягає в забезпеченні сталого розвитку цієї галузі та зменшенні її негативного впливу на навколишнє середовище.

Серед інноваційних рішень, які допоможуть зменшити екологічний вплив м'ясної галузі, можна виділити наступні:

- впровадження сучасних методів годівлі та утримання тварин для підвищення продуктивності та зменшення споживання ресурсів.
- використання біотехнологій та ефективних систем обробки відходів.
- використання біорозкладної або вторинної сировини при виробництві упаковки ковбасних виробів.
- впровадження систем ефективного використання води та очищення стічних вод.

- використання сучасних технологій та обладнання для зменшення споживання енергії, перехід на використання сонячних панелей, вітрових генераторів та інших джерел енергії.
- додавання до складу ковбасних виробів альтернативних джерел білка, для зменшення залежності від м'ясної сировини.

Ці інноваційні підходи можуть допомогти ковбасній галузі зменшити свій екологічний вплив і сприяти сталому та екологічно відповідальному виробництву.

Розвиток галузі, зокрема м'ясного виробництва, має бути сумісним зі збереженням довкілля та боротьбою зі змінами клімату для забезпечення сталості та безпеки продовольства у майбутньому.

Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Інноваційні розробки в галузі тваринництва спрямовані на розвиток нових технологій переробки сільськогосподарської продукції, отримання нетрадиційних харчових продуктів, забезпечення профілактичного харчування та підвищення якості готових виробів. Інновації також сприяють розширенню асортименту продукції, що відповідає сучасним харчовим тенденціям та потребам споживачів, і сприяють розвитку сектора тваринництва як стратегічного компонента економіки.

Для досягнення цієї мети, необхідно вжити комплекс заходів та підходів:

- збільшення виробництва на фермах: підтримка фермерських господарств і птахофабрик; забезпечення фермерів сучасним обладнанням та технологічними рішеннями для оптимізації годівлі та утримання тварин.

- зміцнення ланцюгів постачання: розвиток інфраструктури для зберігання, транспортування та обробки м'яса; залучення капіталу для інвестицій у логістику та транспортні системи.

- підвищення якості продукції: впровадження сучасних стандартів якості та безпеки харчових продуктів; підтримка наукових досліджень та інновацій у виробництві м'яса.

- експорт та міжнародна співпраця: розширення експортних ринків для українського м'яса та м'ясних продуктів; розвиток співпраці з міжнародними партнерами та інвесторами у сфері м'ясної промисловості.

- збільшення обробки та переробки м'яса: розвиток м'ясопереробних підприємств для виробництва продуктів з вищою доданою вартістю; виробництво м'ясних делікатесів, консервів та готових до вживання продуктів.

- стимулювання споживання м'яса на внутрішньому ринку: проведення кампаній з популяризації здорового споживання м'яса та м'ясних продуктів; забезпечення доступності м'ясних продуктів для населення за доступними цінами.

- екологічна відповідальність: впровадження екологічних стандартів у виробництві та споживанні м'яса; розвиток програм для зменшення негативного впливу м'ясної промисловості на довкілля.

- освіта та підготовка кадрів: забезпечення навчання та підготовки фахівців у сфері м'ясної промисловості; програми підвищення кваліфікації для фермерів та робітників у галузі м'ясопереробки.

- залучення інвестицій та створення сучасних м'ясопереробних заводів.

- створення сприятливого правового середовища: вдосконалення законодавства та регулюючої у сфері м'ясної промисловості для стимулювання розвитку та забезпечення конкурентоспроможності.

Розвиток м'ясної промисловості в Україні є критично важливим завданням, спрямованим на вирішення економічних та соціальних викликів. Інновації спрямовані на досягнення кількох важливих цілей, які мають вирішальне значення для галузі та для країни в цілому. По-перше, інновації сприяють розвитку нових технологій переробки сільськогосподарської про-

дукції. По-друге, інновації спрямовані на отримання нетрадиційних харчових продуктів, що може допомогти диверсифікувати асортимент продукції та розширити ринки збуту. По-третє, інновації сприяють підвищенню якості готових продуктів, забезпечуючи споживачів безпечною та якісною продукцією. За цих умов, розвиток м'ясної промисловості та впровадження інновацій в сільському господарстві стають важливими завданнями для України, які можуть сприяти зміцненню галузі та забезпечити стабільність та розвиток економіки країни.

Загалом, розвиток м'ясної промисловості в Україні має потенціал стати сильним драйвером економічного та соціального зростання країни, при умові правильної стратегії та управління цією галуззю.

Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕТРАВЛЕННЯ МОЛОКА

Фактори, що впливають на перетравлення молока людським організмом багаточисельні.

На перетравлення молока і час, протягом якого воно залишається у шлунку, в значному впливає характер утворюваних молочних згустків. Молоко, що поступає у шлунок, згортається під впливом шлункових ферментів, які впливають на казеїн. У цей час може наступити значна різниця в утворенні самих згустків, що має значення при травленні. Розмір згустків коливається в широких межах у залежності від різних факторів. Особливо це залежить від того, як було випито молоко – швидко чи повільно.

Досліджено, що перетравлюється молоко повністю не у шлунку. Пепсин, вироблюваний шлунковими залозами, не впливає на казеїн молока, який звертається у ньому під впливом кислого середовища. У шлунку відбувається попередня підготовка до перетравлення, а сам розпад білків відбувається у кишечнику.

Швидке закипання молока приводить до згортання лактоальбуміну у шлунку в більш ніжні пластівці, навколо яких нашаровується казеїн. В результаті цього отримуються більш легкі згустки, що краще перетравлюються.

При порівнянні згустків, що утворюються після вживання пастеризованого, сирого та кип'яченого молока, визначено – перші мають середній розмір.

Цільне молоко утворює більш ніжні згустки, ніж обезжирене. Гомогенізоване молоко дає більш ніжні згустки і перетравлюється значно легше.

Щоб молоко краще перетравлювалося організмом, його рекомендовано пити натще. Молоко потрібно пити повільно невеликими ковтками. Якщо його пити швидко і багато, то воно згортається у великі пластівці і перетравлюється складніше. Це пояснюється тим, що травнові ферменти не мають можливості повністю проникнути у згустки. Казеїн, на який вони повністю не впливають, поступаючи у кишечник, викликає посилене газоутворення, здуття живота.

Не рекомендовано пити молоко дуже холодним чи крижаним. Вважається, що після вживання склянки молока потрібно випити розведений сік з цитрусових. Це підвищує кислотність у шлунку і покращує перетравлення молока. Але такі рекомендації щодо вживання молока потрібно уникати особам, які мають хронічні захворювання гастритами з підвищеною кислотністю.

Рекомендовано пити молоко з невеликою кількістю цукру, однак це не доцільно при ожирінні. Для покращення перетравлювання молока, що має відповідно високий вміст жирів, у випадку непереносимості, потрібно розвести його слабким чаєм, мінеральною водою, кавою, фруктовим соком.

Молоко є не звичайним напоєм. Воно має важливі складові: білки, жири, цукри. Молоко є повноцінною їжею. Вживання молока, а також різноманітних страв з молока та молочних продуктів є важливим для здоров'я людського організму всіх вікових категорій населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. – Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 202 с.
2. Безпечність та якість молока, молочних продуктів – основний напрямок розвитку молокопереробної промисловості України / Н. М. Богатко, В. З. Салата, В. І. Семанюк [та ін.] // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2012. – Т. 14, №2 (52), ч. 3. – С. 21–26.

Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ КАРТОПЛІ МОК-250 ТА КНА-600М

Кожного дня підприємства харчування стикаються з великою кількістю овочів, тому овочі мають пройти свій шлях до використання за допомогою машин та механізмів, наприклад: сортування, миття, очищення, нарізання. На різних підприємствах харчування використовують механічне очисне обладнання за допомогою якого знімається поверхневий шар. Існують різні за потужністю та дією машини для очищення овочів (таблиця 1).

Таблиця 1 - Технічна характеристика

	МОК-250	КНА-600М
Продуктивність кг/год	250	600
Частота обертання робочих органів, с	37.7	16.6
Маса одночасного завантаження, кг	11-12	
Вага, кг	105	
Потужність електродвигуна, кВт	0.6	2.2

МОК-250 – машина періодичної дії, використовується на підприємствах громадського харчування з метою очищення картоплі та коренеплодів. Перед використанням перевіряється справність машини, потім вмикається та починається надходження води в камеру, а потім завантажувальна картопля відповідними порціями для довшого терміну експлуатації. Картопля, що подається з бункера, обертається і потрапляє на обертовий конічний диск, покритий абразивом, який під дією відцентрової сили притискається до стінок машини. При терті з абразивною поверхнею з картоплі знімається шкірка. Утворена м'якоть видаляється через дренажну трубу в каналізацію і безперервно подається в робочу камеру з системи водопостачання. Час очищення визначається візуально за допомогою відкритої верхньої кришки завантажувального отвору [1,2]. Після очищення під розвантажувальним лотком встановлюється ємність для збору очищеної картоплі, потім перекривається вода та з відкритими дверцятами вивантажується картопля. Коли очищення закінчено, перекривається подача води та все вимикається. Згодом проводять санітарну обробку: за допомогою води вимивають сміття з камери та витирають зовнішню поверхню.

КНА-600М – машина безперервної дії, використовується на підприємствах у великих закладах ресторанного господарства або в спеціалізованих цехах з очищення картоплі, а також в поточних лініях[1]. Перед початком роботи перевіряється на справність, вмикається електродвигун та подача води в колектор. Відсортована та вимита картопля подається в завантажувальне вікно за допомогою конвеєра. Необхідний перетин вікна та нахил машини встановлюється відповідно до продукту. Не треба допускати переповнення секцій. Під час роботи абразивні ролики можуть зношуватися, зазори між роликами можуть збільшуватися, а дрібні грудочки можуть потрапляти в резервуари для води і відходів. Щоб запобігти цьому, слід регулярно замінювати ролики. Через безперервний потік картоплі і обертання роликів, кар-

топля переміщується по всій ширині камери і через вивантажувальне вікно в наступну секцію, проходячи той же шлях, що і в попередній. Після проходження всіх чотирьох секцій очищена картопля вивантажується через розвантажувальну ємність. Швидкість руху картоплі в робочій камері можна регулювати, змінюючи секцію вікна-перегородки або секцію вивантажувального вікна за допомогою заслінок, або нахиляючи камеру за допомогою черв'ячного механізму регулювання. Швидкість переміщення картоплі по секціях робочої камери і продуктивність машини залежить від сорту, терміну зберігання і стану поверхневого шару картоплі і абразивної поверхні вальців [3,4].

Для полегшення роботи та економії часу підприємства обирають машини для очищення картоплі, під свій об'єм роботи. Проаналізувавши машини можна зробити висновок, що кожна з них має свої переваги, але КНА-600М має більшу продуктивність, потужність та безперервну роботу, що набагато зручніше для використання у закладах харчування більших об'ємів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Картоплеочисні машини безперервної дії, URL: <http://um.co.ua/4/4-7/4-79487.html> (дата звернення 19.10.2023)
2. Картоплеочисна машина мок-250, URL: <https://jak.bono.odessa.ua/articles/kartofele-ochistitelnoj-mashina-mok-250-studopedija.php> (дата звернення 19.10.2023)
3. Машини та механізми для обробки овочів, URL: <https://naurok.com.ua/plan-konspekt-uroku-mashini-ta-mehanizmi-dlya-obrobki-ovochiv-19945.html> (дата звернення 19.10.2023)
4. Мийне та очищувальне устаткування, URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=377024&chapterid=132130> (дата звернення 19.10.2023)

Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент С НАУ

НАУКОВИЙ ОГЛЯД МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ

Машини для миття овочів – це важливі ланка в ланцюзі постачання харчових продуктів, що допомагають забезпечити безпеку та якість овочів, а також зекономити час та ресурси в обробці сільськогосподарської продукції. Ці інноваційні пристрої відіграють важливу роль у харчовій промисловості та сільському господарстві, а їх вплив на якість та безпеку продукції не може бути недооцінений.

Однією з основних переваг машин для миття овочів є їх здатність ефективно видалити з поверхні овочів всі видимі і невидимі забруднення, включаючи пил, бруд, залишки хімічних речовин та мікроорганізми. Це гарантує, що овочі стають безпечними для споживання та вільними від забруднень, які можуть бути шкідливими для здоров'я [1].

Наприклад, машина ФММ призначена для очищення та миття свіжих фруктів і овочів, а також для подальшого обсушування їх потоком повітря.

Оцінивши компоненти цієї машини, можна сказати, що вона включає в себе: стіл завантажування; пульт; манометричний термометр; секція мийна; секція підсушування; стіл вивантажування

Ця машина характеризується такими параметрами: її продуктивність 150 кілограмів на годину, місткість касети коливається від 8 до 10 кілограмів, час миття складає 120 секунд, час полоскання - 30 секунд, час обсушування - 170 секунд, потужність становить 1,5 кВт, а температура води в ванні підтримується в межах 25-30 °C [2].

Комплект машини включає пересувні стелажі-накопичувачі та касети для фруктів і овочів.

Машина складається із столу завантаження, секції миття, секції обсушування та столу розвантаження. Для завантаження продукції над столом розташовано пульт керування, на якому є кнопки, реле часу, вентилятора та сигнальні лампи для контролю процесу.

Принцип функціонування цієї машини полягає у процесі очищення овочів та фруктів, які

розміщені у спеціальних касетах в нижньому положенні всередині камери. Очищення відбувається за допомогою теплої води, до якої подається повітря. Турбулентність води, викликана цим потоком повітря, сприяє ефективному видаленню забруднень і запобігає можливим механічним пошкодженням продукту. Цей процес триває протягом певного часу, який встановлює оператор. Після цього, у середньому положенні, овочі та фрукти змиваються поточною водою із душа, розташованого над ванною. У верхньому положенні вони обсушуються за допомогою вентилятора високого тиску, який з'єднаний з коробом, що розташований над касетою із продуктами [3].

Інструкції щодо експлуатації включають наступні кроки: перевірку санітарного стану ванни, забезпечення заземлення машини та перевірку справності кнопок на пульті керування. Після цього ванна заповнюється гарячою водою, холодна вода додається автоматично. Далі встановлюється касета з овочами або фруктами, і кнопка "Мережа" натискається для запуску процесу миття. Після завершення цього етапу касету переміщують для полоскання та обсушування. Наступним кроком є переміщення касети до столу розвантаження. Важливо також пам'ятати, що вода в ванні повинна періодично змінюватися.

Машини для очищення та сушки овочів і фруктів - це необхідне обладнання в харчовій галузі. Вони забезпечують безпеку і якість продуктів. Важливо правильно користуватися ними і регулярно змінювати воду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Машини для миття плодовоовочевої сировини: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/sbornyk-tdatu-2016-stud-12.12.pdf#page=51>
2. Машини та механізми для обробки овочів: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-tema-uroku-mashini-dlya-mittya-ovochiv-156981.html#:~:text=%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%A4%D0%9C%D0%9C%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F%20%D1%84%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2,%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%83%D1%88%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%97%D1%85%20%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F.>
3. Машини для миття фруктів та овочів: <https://vseosvita.ua/lesson/mashyna-dlia-myttia-fruktiv-ta-ovochiv-515544.html>

УДК 004.94

В'юненко О.Б., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ САДОВИХ І ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

У сфері ландшафтної архітектури відбувається значний зсув у бік інтеграції сучасних комп'ютерних технологій. Комп'ютерний дизайн, який колись обмежувався архітектурними кресленнями та плануванням інтер'єру, тепер поширився на проектування садово-паркових об'єктів. Мистецтво садово-паркового дизайну пройшло довгий шлях розвитку. Історично це був ручний процес, який спирався на досвід та художнє бачення ландшафтних архітекторів. Сьогодні комп'ютерні засоби проектування зробили революцію в цій галузі, дозволяючи дизайнерам створювати складні і точні плани. Еволюція систем автоматизованого проектування (САПР) у дизайні садів і парків свідчить про зростаючу важливість цієї технології. Використання комп'ютерних інструментів для проектування відкритих просторів має багату історію, що сягає кінця 20 століття. Спочатку системи САД в основному слугували інструментами для креслення, що дозволяло дизайнерам створювати двовимірні плани більш ефективно. Проте з часом програмне забезпечення САПР перетворилося на складні платформи, які здатні виконувати 3D-моделювання та аналіз на основі даних. Комп'ютерне проектування надає численні переваги фахівцям, включаючи підвищену точність, швидкість і економічну ефективність. Це дозволяє дизайнерам експериментувати з різними концепціями, удосконалювати свої розробки та ефективніше візуалізувати кінцевий результат.

Сучасні системи САПР перенесли фокус з 2D-креслень на 3D-моделювання, дозволяючи дизайнерам створювати більш реалістичні зображення садів і парків. Ці моделі не тільки покращують візуалізацію, але й допомагають у прийнятті рішень і спілкуванні із зацікавленими сторонами. Також програмне забезпечення САПР тепер дозволяє ефективно аналізувати вплив на навколишнє середовище, управління водними ресурсами та вибір рослин для створення більш екологічно чистих і стійких зовнішніх просторів. При цьому доповнена реальність (AR) стала цінним інструментом для дизайнерів, вона надає дизайнерам можливість швидко накладати цифрові моделі на фізичний світ. Ця технологія забезпечує візуалізацію в режимі реального часу та взаємодію із запропонованими проектами в їхньому реальному середовищі, сприяючи кращому прийняттю рішень і залученню громадськості. Сучасні інструменти САПР значно полегшили участь громадськості в процесі проектування. Віртуальні тури, онлайн-платформи та інтерактивні моделі дають змогу спільнотам брати участь у прийнятті рішень і надавати цінний зворотний зв'язок.

Оскільки урбанізація та проблеми з навколишнім середовищем постійно зростають, інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в ландшафтний дизайн стає все більш важливою. За останні роки застосування штучного інтелекту в САПР революціонізувало сам спосіб проектування та створення садових і паркових об'єктів. Тому генеративний дизайн на основі ШІ став потужним інструментом для ландшафтних архітекторів. Це передбачає використання алгоритмів і машинного навчання для створення безлічі варіантів дизайну на основі конкретних вхідних параметрів. Цей метод дозволяє дизайнерам вивчати більш широкий спектр можливостей дизайну та вибрати найбільш підходящий. Прикладом генеративного дизайну в ландшафтній архітектурі є створення індивідуальних міських зелених насаджень, які оптимізують тінь, потік повітря та розміщення рослинності на основі даних про місцевий клімат.

Прогнозне моделювання є ще одним ключовим аспектом інтеграції штучного інтелекту в дизайні садів і парків. Моделі машинного навчання можуть передбачати, як різні елементи дизайну та матеріали будуть взаємодіяти з навколишнім середовищем з часом. Це допомагає підібрати найбільш міцні та стійкі комплектуючі для садово-паркових об'єктів. Наприклад, штучний інтелект може передбачати моделі росту певних видів рослин протягом багатьох

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВOSTІ»

<i>Пономаренко А. Д., студент, Жигилій Д.О., к.т.н., доц., СумДУ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГРАМИ РОЗТЯГАННЯ ОДНОСПРЯМОВАНОГО ВУГЛЕПЛАСТИКОВОГО КОМПОЗИТУ НА ОСНОВІ ПІДМОДЕЛЮВАННЯ КОГЕЗІЇ СКЛАДНИКІВ.....	3
<i>Шнайдерський А. В. Скороход Р. О., Рудік М.М., Бондар А.А., Комаса Е.А., Алексеєнко Д. С., студенти, СНАУ</i> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ЗНОШУВАННЯ І РУЙНУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ОБЛАДНАННЯ ФЕРМСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ І ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	4
<i>Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ</i> АНАЛІЗ ОСНОВНОГО РІВНЯННЯ МОЛОТИЛЬНОГО БАРАБАНА СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ	10
<i>Конончук Д.В., студент; Басов Б.С., аспірант; Кушніров П.В., доцент; СумДУ, Суми, Україна</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕРСТАТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ФРЕЗЕРУВАННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ МУФТИ	11
<i>Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ</i> ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛАВІШНОГО СОЛОМОТРЕСА.....	12
<i>Спічаков О. І., студент, Жигилій Д. О., к.т.н., доц., СумДУ</i> ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ БОЛТА НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОЇ СКІНЧЕНОЕЛЕМЕНТНОЇ МОДЕЛІ ФЛАНЦЕВОГО З'ЄДНАННЯ	14
<i>Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ</i> КОЕФІЦІЄНТ ДІЇ МОТОВИЛА НА СТЕБЛА	15
<i>Скабенюк М.М., студент; Остапенко Б.А., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Ступін Б.А., доцент; СумДУ, Суми, Україна</i> ВИКОРИСТАННЯ АГРЕГАТНОЇ ФРЕЗЕРНОЇ ГОЛОВКИ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОЩИНИ КОРПУСУ ПНЕВМОСТОЛА.....	16
<i>Головченко Г.С., ст. викладач, СНАУ</i> ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ РІЗАННЯ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ РОТАЦІЙНИХ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН.....	17
<i>Хурсенко С.М., к.ф.-м.н., доцент, СНАУ</i> ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	19
<i>Мікулін Д.О., студент; Орлов Р.О., аспірант; Кушніров П.В., доцент; Денисенко Ю.О., старший викладач; СумДУ, Суми, Україна</i> НАДІЙНІСТЬ ЗБІРНОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ В КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОГО ПОНЯТТЯ НАДІЙНОСТІ.....	21

СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ»

<i>Волошко Т.П., ст. викладач, Сумський НАУ</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ	22
<i>Килосов О.А., здобувач освіти, Руденко В.А., к.т.н., доц., Таценко О.В., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ</i> ЕКОЛОГІСТИКА - ДЖЕРЕЛО ПРИБУТКУ	23
<i>Киричук В.О., студент, Сумський НАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЛАСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ	25
<i>Волошко Т. П., ст. викладач, Сумський НАУ</i> ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ	26

<i>Киричик В.О., студент, Сумський НАУ</i> АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ШНЕКІВ І ШНЕКОВИХ КОНВЕЄРІВ.....	28
СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTЬ»	
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, Серета О.Г., СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ НЕЗВИЧАЙНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ РІЗНИХ КРАЇН.....	30
<i>Андрєєв О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЛЬМЕННИХ АВТОМАТІВ	31
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРТОПЛЕОЧИСНИХ МАШИН МОК-250 ТА МОК-1200	32
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВАРОЧНИХ АПАРАТІВ АПЕСМ-1, АПЕСМ-2 ТА АПЕ- 0,23А-01	33
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> РІЗНОВИДИ ОМЛЕТІВ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ	34
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗКОНТАКТНИХ ТА КОНТАКТНИХ ГРИЛІВ	35
<i>Влізько К.О., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ	36
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КИП'ЯТИЛЬНИКА КБЕ-25М ТА ВОДОНАГРІВНИКА НЕ-1А	37
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПЛИТИ ПЕСМ-4ШБ ТА ГАЗОВОЇ ПЛИТИ ПГ-4, КЛ.П-0,1	38
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ВПЛИВ РЕЛІГІЇ НА ХАРЧУВАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ КУХНЯХ КРАЇН СВІТУ	40
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ МЗ-8-150 ТА МЗ-25-200	41
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ВИКОРИСТАННЯ КАППА-КАРРАГІНАНУ У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ	42
<i>Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ЕЛЕКТРИЧНІ СКОВОРОДИ	44
<i>Івашина С.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОК-250 ТА МОК-1200	45
<i>Івашина С.А., студентка, гр ХТ 2101 ФХТ, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВАРЕНИКІВ ТА ПЕЛЬМЕНІВ	46
<i>Крутась А.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ТРЕНДИ СВІТОВОГО РИНКУ У ВИГОТОВЛЕННІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ	48
<i>Крутась А.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	49
<i>Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТІСТОМІСИЛЬНИХ МАШИН МБТМ-140 ТА МТМ-15.....	50
<i>Літвінов В.О., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБАХ З М'ЯСА.....	51

<i>Новицька А.А., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ НАРІЗАННЯ ГАСТРОНОМІЧНИХ ПРОДУКТІВ МРГ-300А ТА МРГУ-370.....	52
<i>Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ В М'ЯСНІЙ ГАЛУЗІ.....	53
<i>Савенко О.М., студент, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	54
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i> ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПЕРЕТРАВЛЕННЯ МОЛОКА.....	55
<i>Дехтяренко А.Ю., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИН ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ КАРТОПЛІ МОК- 250 ТА КНА-600М.....	56
<i>Бабенко Б.В., студентка, Савченко-Перерва М.Ю. к.т.н., доцент С НАУ</i> НАУКОВИЙ ОГЛЯД МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ФРУКТІВ ТА ОВОЧІВ	57
СЕКЦІЯ «ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ»	
<i>В'юненко О.Б., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ САДОВИХ І ПАРКОВИХ ОБ'ЄКТІВ	59
<i>Заскока М.М., студент, Саржанов О.А., к.т.н., доц., СНАУ</i> ЗАСТОСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	60
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Деркач П.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ РЕЖИМИ РОБОТИ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 30 КН.....	61
<i>Алфьоров О.І., д.т.н., проф., Купенко А.Є, магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> СТЕНДОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМНОЇ ГІДРОПЕРЕДАЧІ.....	63
<i>Колесниченко А.В., студент, Герасименко В.О., к.ф.-м.н., доц., СНАУ</i> СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ В УКРАЇНІ	65
<i>Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ АВТОПАРКУ	66
<i>Лелюх В.О., студент, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ</i> КОЕФІЦІЄНТ ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА	67
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., СНАУ, Суми, Україна</i> ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА, ТЕХНОСФЕРИ І ПРИРОДИ.....	69
<i>Гордієнко В.О., магістрант, Семірненко Ю.І., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	70
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., Радченко Е.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ГРУДКОРУЙНУЮЧІ РОБОЧІ ОРГАНИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.....	71
<i>Гордієнко В.О., магістрант, Семірненко Ю.І., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА ЗАРОБКИ ЇХ В ҐРУНТ	73
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., доцент, Карпенко В.В., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ОГЛЯД ПЕРЕВАНТАЖУВАЧІВ ОСНОВНИХ ВИРОБНИКІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	74

Наукове видання

**Збірник тез за матеріалами
29-ої міжнародної
науково-практичної конференції
(20-22 листопада 2023 р.)**

Суми, Сумський НАУ, РВВ, вул. Г. Кондратьєва, 160

Підписано до друку 26.11.2023 р. Формат А5.
Гарнітура Times New Roman. Умовних друкованих аркушів ____.
Тираж 100 примірників. замовлення №342