

Національний університет біоресурсів і
природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК
Відділення в Любліні Польської академії наук
Інженерно-технічний факультет Подільського державного аграрно-
технічного університету
Факультет механіки та енергетики Львівського національного
аграрного університету
Національний науковий центр «ІМЕСГ»
Харківський НТУСГ імені Петра Василенка
Державна установа «НМЦ «Агроосвіта»
Державна наукова установа «УкрНДІПВТ імені Леоніда Погорілого»

***ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVI МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ***

***«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»***

(21–25 березня 2016 року)

***присвячену 202-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»***



Київ – 2016

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XVI міжнародної конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування» (21–25 березня 2016 року) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2016. – 139 с.

Збірник тез рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК та вченої ради механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України, відповідно, від 07.04.2016 р., протокол № 12 та від 18.04.2016 р., протокол № 4.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вищих навчальних закладів за консультаційного супроводу науковців Відділення в Любліні Польської академії наук, в яких розглядаються завершені етапи розробок з механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Михайлович Я. М., к.т.н., проф. – голова; Войтюк В. Д., д.т.н., проф.; Войтюк Д. Г., к.т.н., проф., член-кор. НААН; Аніскевич Л. В., д.т.н., проф.; Бендера І. М., д.п.н., проф.; Войтов В. А., д.т.н., проф.; Голуб Г. А., д.т.н., проф.; Головач І. В., д.т.н., проф.; Дуганець В. І., к.т.н., доц.; Іщенко Т. Д., к.п.н., проф.; Ковалишин С. Й., к.т.н., проф.; Кравчук В. І., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Ловейкін В. С., д.т.н., проф.; Панцира Ю. І., к.п.н., доц.; Ревенко І. І., д.т.н., проф.; Сидорчук О. В., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Теслюк В. В., д.с.г.н., проф.; Фришев С. Г., д.т.н., проф.; Роговський І. Л. – секретар, к.т.н., с.н.с.

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

© НУБіП України, 2016.

УДК 614.8:631.3

ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ОБСЛУГОВУЮТЬ КОПІЮВАЛЬНІ АПАРАТИ

Т. О. Зубок

До небезпечних і шкідливих чинників, що можуть потенційно негативно впливати на працівників, які обслуговують копіювально-множилу техніку відносяться мікрокліматичні параметри, статична електрика, що утворюється внаслідок тертя паперу, що рухається з робочими механізмами, а також при неякісному заземленні апаратів; ультрафіолетова радіація, що утворюється при електрографічному способі копіювання з використанням спеціальних ламп з УФ-спектром випромінювання; електромагнітні випромінювання при роботі відеодисплейного терміналу (ВДТ), що входить в склад копіювального комплексу; шум на робочому місці, обумовлений конструкцією апарату тощо.

У зв'язку з широким використанням копіювальних апаратів проведені дослідження з гігієнічної оцінки умов праці працівників, які їх обслуговують. Встановлено, що вміст діоксиду азоту в повітрі робочої зони приміщень не перевищував допустимий рівень (2 мг/м^3). Концентрації озону більш ніж у половині обстежених об'єктів наростали пропорційно часу роботи апарату і досягали $0,2\text{--}0,3 \text{ мг/м}^3$ та перевищували ГДК ($0,1 \text{ мг/м}^3$). В кінці зміни оператори пред'являли скарги на подразнення слизових оболонок очей, органів дихання, утруднення дихання під час роботи на портативних копіювальних апаратах типу Canon PC-230, 210. Виділення озону у повітря робочої зони було незначним. Високі концентрації озону створюються при використанні апаратів типу Canon – 1215, 1010, що пов'язано з особливостями їх конструкції. Заряд зі струни коротрона передається на селеновий валик через повітряний зазор, що пов'язано із значним утворенням озону. Однією з причин створення високих концентрацій в повітрі робочої зони є несвоєчасна заміна каталітичних фільтрів, що перетворюють озон на кисень та розрахованих на певну кількість копій.

Вимірювання напруженості електростатичного поля показало, що рівень її на відстані 10 см від окремих копіювальних апаратів досягав 30 кВ/м (при відсутності у них заземлення), а на відстані 30 см – до 10 кВ/м . Таким чином, працівники, які експлуатують копіювальні апарати піддаються впливу речовини 3 класу небезпеки – озону та електростатичного поля.

Певну небезпеку для працівника, який обслуговує копіювальну техніку складають фізичні перенавантаження (вимушена робоча поза, тривале статичне навантаження, перенесення вантажів) та напруженість праці (перенавантаження зорового аналізатора).

Для поліпшення умов праці та профілактики захворювань операторів запропоновані наступні рекомендації: встановлення копіювальних апаратів у окремих приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною механічною вентиляцією; розташування робочого місця оператора на відстані не менше

30 см від передньої панелі працюючого апарату; підключення у розетку з заземлюючими контактами типу "Євростандарт"; проходження операторами попередніх та періодичних медичних оглядів. Рекомендується використовувати покриття підлоги з антистатичними властивостями. Для зменшення впливу електростатичного поля, що утворюється при роботі копіювально-множильного устаткування, – відносна вологість повітря у приміщенні підтримується на рівні верхньої межі величин оптимального діапазону (55–60%). Не допускається розміщення ксероксу з постійним робочим місцем в приміщеннях без природного освітлення.

УДК 67.05:662.767.3

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ

В. М. Поліщук

В зв'язку із глобальною енергетичною кризою людство шукає заміну традиційним видам палива. Для дизельних двигунів в Україні в зв'язку із наявністю сировинної бази найбільш перспективним паливом може слугувати біодизель, який виготовляють в реакторах. Набули поширення два типи реакторів: з механічним перемішуванням та кавітаційні.

Реактор з механічним перемішуванням являє собою циліндричну місткість, висота якої в 2-2,5 рази перевищує діаметр. Найчастіше його виготовлюють із нержавіючої сталі. Для підтримання температурного режиму в апараті є водяна рубашка. Реактор обладнаний арматурою і трубопроводами для подачі реагентів і видалення продуктів реакції. Степінь перемішування реагентів є визначальним фактором, що впливає на якість кінцевого продукту. Для цього застосовують мішалки, які можуть бути механічного, гідравлічного або пневматичного типу.

Робота кавітаційних реакторів ґрунтується на ефекті кавітації, тобто утворенні в рідині порожнин (кавітаційних бульбашок, або каверн), заповнених газом, парою або їх сумішшю. Кавітація виникає в результаті місцевого зниження тиску в рідині, яке може відбуватися або при збільшенні її швидкості (гідродинамічна кавітація), або при проходженні акустичної хвилі великої інтенсивності під час напівперіоду розрідження (акустична кавітація). Переміщуючись разом із потоком в область з вищим тиском або під час напівперіоду стиснення, кавітаційна бульбашка лускається, викликаючи цим появу ударної хвилі.

Гідродинамічний кавітаційний реактор, діючи як насос, прокачує суміш рідин із накопичувального бака (або безпосередньо із трубопроводів) через кільцевий зазор між ротором і статором, причому завдяки наявності на їх поверхнях подовжніх канавок, перетин проходу то зростає, то зменшується, що викликає коливання тиску і, як наслідок, виникнення кавітаційного ефекту, що

призводить до інтенсивного перемішування компонентів.

Струменевий кавітаційний реактор являє вибою сопло Вентурі, в дифузорі якого в результаті збільшення площі поперечного перерізу спостерігається різке зменшення тиску, що викликає виникнення кавітації.

Принцип акустичної кавітації полягає в наступному. При випромінюванні в рідину звуку з амплітудою звукового тиску, що перевершує деяку порогову величину, під час напівперіодів розрідження з'являються кавітаційні бульбашки на так званих кавітаційних зародках, якими найчастіше є газові включення, що містяться в рідині, і на поверхні акустичного випромінювача.

Тому кавітаційний поріг підвищується по мірі зниження вмісту газу в рідині, при збільшенні гідростатичного тиску, при охолодженні рідини та при збільшенні частоти звуку.

Ультразвуковий акустичний реактор являє собою пристрій, що містить циліндричну робочу камеру, в якій розташований випромінювач подовженої форми, механічно зв'язаний з п'єзоелектричним перетворювачем, сполученим за допомогою кабелю з генератором високочастотної напруги ультразвукової частоти. При цьому робоча камера має вхідний і вихідний патрубки для проточної кавітаційної обробки реагентів.

По кабелю від ультразвукового генератора високочастотна напруга ультразвукової частоти поступає на п'єзоелектричний перетворювач, від якого механічні коливання передаються титановому випромінювачу подовженої форми, який розміщений усередині циліндричної робочої камери, що має вхідний і вихідний патрубки.

Для отримання оптимальних результатів кавітаційної обробки бажано, аби розташування вхідного патрубка відносно нижнього кінця випромінювача складало 2-3 см, а діаметр торця випромінювача становив від 5 до 15 см. При цьому зазор між випромінювачем і внутрішньою стінкою робочої камери має бути не більшим 1-2 см. Найбільш широкого використання отримали робочі камери місткістю від 15-35 л.

Магнітноімпульсна високочастотна кавітація відрізняється від звичайного кавітаційного процесу дією магнітного поля на мікроплазмові утворення, що виникають при активній кавітації.

Перевагою кавітаційних реакторів є їх висока продуктивність. Однак при цьому може знижуватись якість біодизеля, оскільки ті частки секунди, протягом яких відбувається перемішування реагентів і проходить реакція етерифікації, не завжди забезпечують її якісне проходження.

Продуктивність реактора з механічним перемішуванням поступається кавітаційним реакторам, однак за рахунок більшого часу перебування реагентів в зоні перемішування досягається виходу якісного біодизелю.

Висновки

Біодизель отримується в результаті реакції етерифікації жирів спиртами при наявності каталізатора. Для його виробництва за традиційною технологією застосовуються реактори з механічним та кавітаційним перемішуванням. Перевагою кавітаційних реакторів є їх висока продуктивність, механічних –

вища якість виробленого біодизелю. При виборі технології виробництва біодизелю необхідно забезпечити раціональне співвідношення продуктивності реактора і якості кінцевого продукту.

УДК 614.8:631.3

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Є. І. Марчишина

Політика держави у галузі охорони праці спрямована на створення належних, безпечних та здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням працівників. Основними принципами охорони праці мають бути пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення оптимальних та допустимих умов праці; підвищення рівня безпеки шляхом суцільного контролю за станом виробництва; соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; адаптація трудових процесів до можливостей працівників з урахуванням їх здоров'я та психологічного стану; використання економічних методів управління охороною праці; проведення навчання, професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці тощо.

За даними Державної служби праці, Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань, починаючи з 2011 до 2016 рр., спостерігається постійне щорічне зменшення виробничого травматизму на підприємствах. За останні 5 років майже вдвічі скоротилась кількість нещасних випадків, які були зареєстровані та визначені як страхові нещасні випадки (з 13109 до 6850). Кількість смертельно травмованих осіб, випадки яких зареєстровані та віднесені до страхових, зменшилась тільки на 16% (з 651 до 525 осіб).

Однак зменшення кількості травмованих на виробництві у нашій країні відбувається не завдяки наполегливій профілактичній роботі щодо попередження виробничих ризиків, а внаслідок значного скорочення промислового виробництва, кількості підприємств та працівників, стрімкого падіння валового внутрішнього продукту, а також масового приховування нещасних випадків та переведення їх у розряд таких, що не пов'язані з виробництвом.

Фактичний рівень виробничого травматизму та умови праці в Україні залишаються значно гіршими, ніж у країнах Європейського Союзу. За рівнем смертності на виробництві, Україна випереджає усі країни ЄС і має найгірші показники, навіть у порівнянні з колишніми країнами СНГ. Про приховування

від обліку нещасних випадків, порушень під час спеціальних розслідувань свідчать і вкрай низькі показники співвідношення нещасних випадків зі смертельним наслідком до загального числа зареєстрованих нещасних випадків: в середньому 1 до 10 (на 1 нещасний випадок зі смертельним наслідком припадає 10 випадків загального травмування). Гірші ніж в Україні аналогічні показники відмічаються лише у Індії (1 до 4) та у Китаї (1 до 5). В європейських країнах співвідношення числа загиблих до числа травмованих складає, наприклад, у Німеччині – 1 до 1260, Словаччині – 1 до 208, Польщі – 1 до 145.

Ризик загибелі або важкого травмування працівників на виробництві (у розрахунку на 100 тис. працівників) в Україні залишається у декілька разів вищим, ніж в інших розвинених країнах світу. Середній показник кількості смертності на виробництві на 100 тис. працівників в Україні становить 8,4.

Більшість нещасних випадків, що сталися на підприємствах роботодавці приховують від обліку та розслідування (більш ніж 70 %), що призводить до порушення законних прав та інтересів потерпілих і не сприяє підвищенню рівня безпеки та посиленню профілактики виробничого травматизму. Набули масового характеру випадки, коли під тиском роботодавців про звільнення або пониження на посаді, потерпілі дають неправдиві свідчення, що дозволяє переводити нещасні випадки, що сталися на виробництві, до категорії таких, що не пов'язані з виробництвом.

За розрахунками Міжнародної організації праці фактичні показники кількості смертей на виробництві для України становлять – 17,32 на 100 тис. працівників. Можна порівняти ці показники з даними Великобританії – 0,8, Швеції – 1,5, Франції – 3,5, Естонії – 3,9 на 100 тис. працівників. За такими показниками рівень смертності на виробництві на Україні вищий ніж у Молдови в 2 рази, у 4,5 разів – ніж в Естонії, у 5 разів ніж у Франції, у 12 разів вищий ніж у Швеції, у 22 рази ніж у Великобританії.

Показники відношення нещасних випадків на виробництві, які закінчились смертельним наслідком, до таких, що не пов'язані з виробництвом, розкривають дуже небезпечну для України тенденцію, при збереженні якої вона може перетворитися чи не в єдину державу у світі, в якій на виробництві реєструються тільки нещасні випадки із смертельним наслідком. Про інші випадки травмування взагалі не інформують та приховують від розслідування. Це залишає травмованих без належного соціального захисту, а сім'ї загиблих – без матеріальних відшкодувань у зв'язку з втратою годувальника, а фактично – без засобів для існування.

Створення безпечних та здорових умов праці на підприємствах сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму та професійних захворювань працівників.

УДК 620.952:662.75

АНАЛОГИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ІЗ ВИКОПНОЇ СИРОВИНИ

В. М. Поліщук

Оскільки розвіданих запасів нафти залишилось на 45 років видобування, перед людством постала нагальна потреба шукати замітники нафтових палив: бензину, дизельного палива, гасу. Для сільськогосподарського виробництва важливим є постачання дизельного палива, адже більшість сільгосптехніки має дизельні двигуни. Вже розроблений і виробляється аналог дизельного палива із відновлюваних ресурсів – біодизель. Однак існує можливість виготовлення заміників дизельного палива із традиційних ресурсів: вугілля і природного газу, запасів яких дещо більше, порівняно із запасами нафти.

Аналогами нафтового дизельного палива, що виготовляються із викопної сировини, є синтетичне дизельне паливо, диметилловий ефір та сумішеві дизельні палива.

Диметилловий ефір (ДМЕ) являє собою інертний газ, який зріджується при невеликому тиску. ДМЕ в зрідженому вигляді нагадує воду. Він добре розпилюється, що призводить до ефективного згорання палива; має високе цетанове число (55–60), що знижує період затримки займання; оскільки практично не містить сірки, то рівень викидів її оксидів дуже низький; має хороші пускові характеристики в холодний час.

Основною сировиною для виробництва ДМЕ є природний газ.

Разом із тим, суттєвим недоліком ДМЕ, який стримує його застосування, є менша теплота згорання (24,8 МДж/кг проти 42,5 МДж/кг в мінерального дизпалива), що призводить до суттєвого збільшення об'ємної витрати ДМЕ і зниження потужності двигуна. Крім того, ДМЕ має погані змащувальні властивості. Він є сильним розчинником для більшості гумових виробів, тому існує проблема ущільнення.

Синтетичне дизельне паливо отримується із твердого мінерального палива (наприклад, вугілля або горючих сланців) за методом Фішера-Тропша або через проміжне отримання метанолу. Спочатку методом газифікації або піролізу твердого палива виробляється генераторний чи піролізний газ, з яких шляхом очищення від сірчистих і азотистих з'єднань отримується синтез-газ, що являє собою суміш чадного газу і водню в різних співвідношеннях (але не вище 1 : 2). Вміст $CO+H_2$ у газовій суміші становить близько 85%.

Недоліком синтетичного дизельного палива є високий вміст ненасичених вуглеводнів (олефінів), які швидко осмолюються. Тому, для практичного використання таке паливо змішують із дистиляторними нафтовими паливами. Крім того, собівартість синтетичного палива вища за нафтове паливо.

Економія дизельного палива спостерігається при використанні сумішевих палив. Технологія виробництва сумішевого дизельного палива, що застосовується в Німеччині, полягає в додаванні в мінеральне дизельне паливо

20% води і 1% спеціального емульгатора з обробкою суміші в диспергаторі. Суміш можна використовувати в звичайних дизельних двигунах без їх переробки. Колір суміші – каламутно-білий. Термін зберігання після приготування – близько трьох місяців.

Суміш мінерального дизельного палива з етанолом та присадками випускається під загальною європейською назвою E-diesel. Лідером у використанні етанолу у складі мінерального дизельного палива є Швеція.

Самим вживаним Е-дизелем є суміш із звичайного дизпалива, 7-10% етанолу і 1-2% антикорозійних, стабілізуючих і цетанпідвищуючих присадок. Для використання таких палив не потрібно вносити конструктивні зміни до дизельного двигуна. Теплотворна здатність Е-дизеля на 3% нижча, ніж традиційного дизпалива, а питома витрата – на 2,8% вища. Емісія оксидів азоту, оксиду вуглецю і димових часток нижча на 2, 17 і 21% відповідно Шведський автовиробник Scania адаптував два своїх дизельних двигуна під паливо, що містить 90% етанолу. Для цього були замінені деталі паливних насосів і форсунок, а також застосовані стійкі до етанолу ущільнення. Аналог Е-дизеля випускається в США під маркою O2Diesel.

У країнах застосовується також сумішеве дизельне паливо з додаванням 2% або 5% біодизеля. В Україні сумішеве біодизельне паливо виробляється згідно з ДСТУ 4840:2007 "Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови", який передбачає виробництво сумішевого дизельного палива B5 з 5%-ною добавкою біодизеля.

Газодизельні двигуни працюють на суміші метану (або пропану) і дизельного палива (15-30%). На чистому метані дизельний двигун працювати не може, оскільки метан має високу температуру самозаймання. Тому, для роботи дизеля на газі необхідна подача в циліндри деякої кількості дизельного палива – так званої запальної порції, яка подається в кінці такту стискування і підпалює газоповітряну суміш, що надходить у циліндри на такті впускання. При цьому запуск двигуна необхідно здійснювати лише на дизельному паливі. Для переробки дизельного двигуна в газодизель потрібна не лише установка газобалонного устаткування, але і певне доведення наявної паливної апаратури. Перш за все це стосується насоса високого тиску, який повинен забезпечувати стабільну подачу невеликих порцій дизпалива на всіх режимах роботи двигуна.

Висновки

Аналогами дизельного біопалива із викопної сировини є синтетичне дизельне паливо, що отримується при переробці вугілля, горючих сланців і біомаси методом Фішера-Тропша; диметиловий ефір, сировиною для виробництва якого є природний газ, метанол і біомаса. Також для дизельних двигунів застосовуються сумішеві палива: метану (або пропану) і дизельного палива (15-30%); близько 80% дизельного палива, 20% води і 1% спеціального емульгатора з обробкою суміші в диспергаторі; дизпалива, 7-10% етанолу і 1-2% присадок (випускається під назвою E-diesel); дизельного палива з додаванням 2% або 5% біодизеля.

УДК 614.8:631.3

ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ЩОДО СПОЖИВАННЯ ЛІСОВИХ ЯГІД ТА ГРИБІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ^{137}Cs ТА СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ЙОГО ВМІСТУ

Т. О. Зубок

Споживання лісових грибів та ягід вносить досить значний вклад у сумарну дозу внутрішнього опромінення сільського населення зони Полісся і складає в середньому 20% для різних вікових груп. Забрудненість грибів і ягід навіть зараз сягає тисяч бекерель на кілограм, оскільки елементи живлення надходять у рослину з лісової підстилки, де і через майже 30 років після аварії знаходиться значна частина радіонуклідів. Такі звичайні методи кулінарного оброблення, як промивання, вимочування, варіння тощо дозволяють істотно зменшити вміст в них радіонуклідів (табл. 1).

Таблиця 1

Зменшення вмісту ^{137}Cs у лісових грибах та ягодах при різних способах перероблення

Спосіб перероблення	ДР-2006, Бк/кг	Відсоток кінцевого продукту від початкової маси сировини, %	Кратність зменшення питомої активності ^{137}Cs , разів
Ожина і чорниці свіжі	500		
Промивання		95	до 1,3
Компот без ягід		170	до 2,5
Чорниця суха	2500		
Промивання		105	1,2
Вимочування у воді		110	1,3
Компот без ягід		160	2,0
Гриби свіжі	500		
Промивання		95	2,5
Варіння протягом 30 хв.		75	4,0
Варіння протягом 60 хв.		65	6,0
Соління		90	8,5
Гриби сушені	2500		
Промивання		110	2,5
Вимочування у воді		115	8,5
Варіння		135	11

Промивання свіжих та вимочування сухих ягід незначно зменшують вміст радіоцезію в кінцевому продукті (до 1,3 раз). Для грибів же такий вид

початкового кулінарного оброблення дає кратність зменшення питомої активності ^{137}Cs від 2,5 разів – для свіжих грибів і до 8,5 раз – для сухих. Для ягід найефективнішим способом зменшення вмісту радіонуклідів є варіння компотів із видаленням ягід (до 2,5 разів). При варінні свіжих грибів протягом 30 хв. можна зменшити вміст ^{137}Cs у 4 рази, а протягом 60 хв. – у 6 раз. Варіння сухих грибів зменшує питому активність ^{137}Cs у 11 раз. Засолювання грибів може зменшити вміст радіоцезію більше, ніж у 8 разів.

Отже гриби, зібрані у лісових масивах, забруднених радіонуклідами, перед споживанням, у тому числі в смаженому вигляді, необхідно обов'язково проварювати. Заборонено збирання грибів та ягід у лісах, якщо інформація про хоча б приблизну забрудненість грибів радіонуклідами відсутня.

УДК 614.8:631.3

НОВІ ЗМІНИ У ПРАВИЛАХ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ХІМІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПІДПРИЄМСТВ

Є. І. Марчишина

У лабораторіях підприємств АПК постійно проводять наукові дослідження із застосуванням хімічних речовин. При неправильному поводженні з речовинами хімічного походження можливе отруєння працівників, хімічні опіки, розвиток професійних захворювань. Міністерство надзвичайних ситуацій України нещодавно затвердило нові «Правила охорони праці під час роботи у хімічних лабораторіях».

У нових правилах охорони праці регламентовані вимоги щодо показників мікроклімату, вмісту шкідливих речовин, рівня шуму та вібрації, освітленості у хімічних лабораторіях. Рівень шуму в хімічних лабораторіях не повинен перевищувати норми – 60 дБА, встановленої «Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» (ДСН 3.3.6.037-99). Вібраційну безпеку слід забезпечувати дотриманням норм, встановлених «Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації» (ДСН 3.3.6.039-99).

Приміщення хімічних лабораторій забезпечують природним, штучним та суміщеним освітленням, залежно від характеристики зорової роботи, відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення». Місцеве освітлення повинно застосовуватись у комбінації із загальним освітленням. Застосування лише місцевого освітлення заборонено. Світильники місцевого освітлення за своїм улаштуванням повинні відповідати категорії та групі вибухонебезпечних речовин і бути влаштовані так, щоб працівник міг за бажанням змінити напрям світлового потоку.

Показники мікроклімату в робочій зоні хімічних лабораторій повинні відповідати вимогам «Державних санітарних норм мікроклімату виробничих

приміщень» (ДСН 3.3.6.042-99). У робочій зоні хімічних лабораторій вміст пилу, газів і пари шкідливих речовин не повинен перевищувати ГДК.

Приміщення хімічних лабораторій, призначені для робіт з надзвичайно небезпечними (1-й клас безпеки) і високонебезпечними (2-й клас безпеки) речовинами, повинні бути ізольовані від інших приміщень лабораторії, мати окремий вхід і витяжні шафи, не пов'язані з вентиляцією інших приміщень. Усі роботи з їдкими, отруйними, з різким запахом, легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами проводять в ізольованих і забезпечених ефективними вентиляційними пристроями приміщеннях або у витяжних шафах. Витяжні шафи обладнують відсмоктувачами. Під час приготування мийних і дезінфекційних розчинів потрібно одягати гумові рукавички і захисні окуляри.

Світильники у витяжній шафі за своїм улаштуванням повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Штепсельні розетки і вимикачі розташовують поза витяжною шафою.

Для захисту працівників хімічних лабораторій від дії небезпечних та шкідливих факторів необхідно використовувати засоби колективного захисту відповідно до вимог ДСТУ 7238:2011 «ССБП. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація».

У приміщенні хімічних лабораторій повинні знаходитись первинні засоби пожежогасіння (ящики з сухим піском, вогнегасники, пожежні покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу тощо), для зазначення місцезнаходження яких встановлюють вказівні знаки відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір» (ISO 6309:1987, IDT). У разі аварійної перерви у подачі електричної енергії всі електроприлади повинні бути негайно вимкнені.

Електропроводи і електроприлади, що знаходяться під напругою, у випадку пожежі необхідно знеструмити і гасити вуглекислотними вогнегасниками відповідно до вимог ДСТУ 3675-98, ДСТУ 3734-98. Заборонено гасити їх водою. Не можна залишати без нагляду робоче місце, ввімкнені нагрівальні прилади і працююче лабораторне обладнання, перелік якого визначений інструкцією з охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки.

Атестація робочих місць за умовами праці працівників хімічних лабораторій повинна проводитись відповідно до вимог «Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 01 серпня 1992 року № 442.

Роботодавцем повинні бути розроблені інструкції з охорони праці відповідно до вимог «Положення про розробку інструкцій з охорони праці» (НПАОП 0.00-4.15-98) на основі примірних інструкцій.

Роботодавець розробляє план ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) залежно від виду робіт, що виконуються у лабораторії та на підприємстві, відповідно до «Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій» (НПАОП 0.00-4.33-99). Заборонено виконувати роботи працівникам, які не ознайомлені з ПЛАС і не знають його у частині, що стосується роботи, яку вони безпосередньо виконують. Обов'язки щодо

розроблення та впровадження ПЛАС і відповідальність за його якість покладають на керівника підприємства. При розробленні ПЛАС потрібно враховувати реальні можливості та ресурси підприємства, накопичений персоналом підприємства і спецпідрозділів досвід дій під час аварійних ситуацій та аварій. ПЛАС необхідно переглядати через кожні 5 років.

Працівники хімічних лабораторій повинні забезпечуватись спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до вимог «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» (НПАОП 0.00-4.01-08) та норм безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам галузі.

ЗІЗ мають відповідати вимогам «Технічного регламенту засобів індивідуального захисту» від 2008 р., ДСТУ 7239:2011 «ССБП. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація».

Під час виконання своїх обов'язків працівник лабораторії зобов'язаний дотримуватися вимог санітарних норм та особистої гігієни: – приступати до роботи тільки у засобах індивідуального захисту; – приймати і утримувати протягом зміни робоче місце чистим і у належному порядку; – зберігати їжу і їсти тільки у відведених місцях для цього місцях; – зберігати харчові продукти, зокрема молочні, які видають на підприємстві, у холодильниках, використовуваних лише на ці потреби; – після роботи вимити забруднені частини тіла.

Роботи, при проведенні яких можливий бурхливий перебіг процесу, підвищення тиску, перегрів скляного приладу або його пошкодження з розбризкуванням гарячих або їдких продуктів, а також роботи під вакуумом повинні виконуватись у витяжних шафах на спеціальних листах.

Наведені рекомендації щодо безпечного виконання робіт у хімічних лабораторіях сприятимуть ефективнішій роботі працівників, зменшенню матеріальних витрат на допомогу у разі тимчасової непрацездатності, підвищенню продуктивності праці, збереженню здоров'я та працездатності працівників. Здорові умови праці підсилюють мотивацію до точного виконання правил та безпечної поведінки працівників хімічної лабораторії.

УДК 662.614.2: 662.767.2

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ БЮГАЗУ

В. М. Поліщук

В споживанні паливно-енергетичних ресурсів в Україні домінуюча роль належить природному газу, питома вага якого в загальному використанні котельно-пічного палива становить близько 54%. Однак незважаючи на те, що

за запасами природного газу Україна посідає третє місце в Європі, висока енергоемність виробничих потужностей промислових підприємств в нашій державі призвела до того, що запасів власного природного газу нам ледь вистачає для задоволення 20% потреб в ньому. Решту доводиться купувати за кордоном за високими цінами.

Разом із тим, в процесі господарської діяльності утворюється маса відходів (осад стічних вод, гній сільськогосподарських тварин та комет птахів, відходи скотобоєнь, молочних і цукрових заводів, фармацевтичної, косметичної та паперової промисловості тощо), які необхідно утилізувати. Це можна здійснювати шляхом їх анаеробної переробки, отримуючи цінне органічне добриво і суміш газів (метану, вуглекислого газу, сірководню тощо), яка називається біогазом. В зв'язку із тим, що біогаз містить 60-80% метану, його можна використовувати в якості альтернативи природному газу.

Біогаз в різні періоди метанового зброджування сировини має різний склад і енергетичну цінність. При проектуванні біогазових установок, плануванні виробництва біогазу та можливості заміни ним природного газу виникає потреба в оцінці енергетичної здатності біогазу.

Теплоту згорання біогазу можна вимірювати, знаючи його елементний склад, за формулою Менделєєва. Однак для цього необхідно мати газоаналізатор, здатний визначити склад біогазу в широких межах, вартість якого досить висока.

Калориметричний спосіб визначення теплоти згорання визначається високою точністю. Разом із тим, він дуже дорогий.

Тому існує потреба в застосуванні менш точного, але більш простого способу вимірювання теплоти згорання біогазу.

Запропонований спосіб визначення теплоти згорання біогазу полягає в тому, що алюмінієва місткість, заповнена певним об'ємом води (1 л), в кришку якої вмонтований ртутний термометр, підігрівається на газовій плитці, підключений до газгольдера біогазової установки. По термометру заміряється початкова температура води в місткості, а після згорання певного об'єму біогазу (фіксується по шкалі, закріпленій на рухомому поршні газгольдера), – кінцева температура. Нижча теплота згорання біогазу визначається за формулою:

$$Q_n = \frac{c_v \cdot V_v \cdot \rho_v \cdot (t_2 - t_1)}{V_{\text{біог}}}, \quad (1)$$

де Q_n – нижча теплота згорання біогазу, Дж/м³; c_v – питома теплоємність води, Дж/(кг·К); V_v – об'єм води, залитий в місткість, що підігрівається, м³; $V_{\text{біог}}$ – об'єм біогазу, що спалюється, м³; ρ_v – густина води, кг/м³; t_1 – початкова температура термометра, °С; t_2 – кінцева температура термометра, °С.

Теплота, що виділяється при згоранні біогазу в конфорці газової плитки йде на нагрівання води в алюмінієвій місткості і розсіюється в навколишнє середовище. Втрати теплоти в навколишнє середовище можна вважати системною похибкою досліду. Однак аналогічні втрати теплоти будуть спостерігатись при нагріванні місткості, заповненої водою, шляхом спалювання природного газу. Разом із тим, нижча теплота згорання природного газу, що поставляється споживачам, згідно ГОСТ 5542-87 повинна бути не менше 31,8 МДж/м³.

За запропонованою методикою була визначена теплота згорання природного газу, що поставляється споживачам м. Києва. Дослідження проводились в трьох повторностях. Об'єм води в місткості становив 2 л. Початкова та кінцева температура води, об'єм природного газу за лічильником, затрачений на її нагрівання, та розрахована за формулою (1) кількість теплоти, що йде на підігрівання води в місткості при спалюванні певного об'єму природного газу, наведена в табл.

Таблиця

Визначення кількості теплоти, що йде на нагрівання 2 л води з температури t_1 до температури t_2 при спалюванні певного об'єму природного газу

Температура води в місткості		Об'єм природного газу, м ³	Кількість теплоти, затрачена на нагрівання 2 л води з температури t_1 до t_2 , МДж/м ³
Початкова t_1	Кінцева t_2		
17,5	51,5	0,013	22,0
17,0	51,5	0,014	20,7
16,5	51,5	0,014	21,0

Середнє значення кількості теплоти, затраченої на нагрівання 2 л води з температури t_1 до t_2 , при спалюванні визначеного об'єму природного газу становить 21,2 МДж/м³.

Отже, із 31,8 МДж/м³ теплоти згорання природного газу 21,2 МДж/м³ витрачається на підігрівання води в місткості, а 10,6 МДж/м³ втрачається. Звідси можна визначити поправочний коефіцієнт K , що буде враховувати системну похибку, викликану втратами теплоти в навколишнє середовище: $K=31,8/21,2=1,5$.

З врахуванням визначеного поправочного коефіцієнта формула (1) набуває вигляду:

$$Q_n = \frac{K \cdot c_v \cdot V_g \cdot \rho_g \cdot (t_2 - t_1)}{V_{\text{біог}}} = 6300 \cdot \frac{(t_2 - t_1)}{V_{\text{біог}}}. \quad (2)$$

Висновки

Шляхом введення поправочного коефіцієнта, що враховує системну похибку вимірювання, запропонований експрес-метод, який дозволяє швидко визначати теплоту згорання біогазу.

УДК 614.8:631.3

ОЦІНЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС УПРАВЛІННЯ ТРАКТОРАМИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ МАШИНАМИ

Т. О. Зубок

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. Оцінка напруженості трудового процесу передбачає, що зміст роботи оцінюють з урахуванням специфіки трудової діяльності з управління тракторами та сільськогосподарськими машинами, яка відрізняється складністю прийняття рішень з вибором за відомим алгоритмом.

За фактором сприйняття сигналів або інформації та їх оцінці умови праці працівників, які працюють на сільськогосподарській техніці оцінюють як напружені, тому що вимагають сприйняття сигналів з наступною комплексною оцінкою усіх виробничих параметрів (інформації), що характеризують не тільки дії з управління технікою як транспортним засобом, а й дії з підтримки заданих параметрів технологічного процесу. Ступінь складності завдання при виконанні окремих видів робіт оцінюють як оброблення даних, виконання завдання та його перевірку, що пов'язано з підтримкою певних технологічних параметрів та точного руху техніки за орієнтирами руху.

Окремі види польових робіт, наприклад, сівба та збирання урожаю, проходять у стислі часові терміни, тому в цих випадках характер виконуваної роботи працівниками на сільськогосподарській техніці можна оцінити як напружену працю першого ступеня – робота в умовах дефіциту часу.

При оціненні сенсорних навантажень слід врахувати, що трудова діяльність при роботі на сільськогосподарській техніці характеризується значною концентрацією і переключенням уваги та навантаженням на аналізаторні функції. Рівні показників напруженості – сенсорних навантажень, таких як тривалість зосередженого спостереження, щільність сигналів, число виробничих об'єктів одночасного спостереження можуть коливатися залежно від виду виконуваних робіт та марки техніки. У процесі праці на мобільній сільськогосподарській техніці працівники відчують навантаження на слуховий апарат при необхідності сприйняття сигналів та звукової інформації про роботу техніки та хід технологічного процесу.

Підвищені рівні шуму у кабінах стоять заважають сприйняттю сигналів, що збільшує напруженість праці. При оціненні емоційної напруженості необхідно врахувати, що робота на сільськогосподарській техніці вимагає підвищеної емоційної стійкості при прийнятті рішень та здійсненні дій щодо керування машиною. Оператор несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції. Його неправильні дії можуть призвести до пошкодження обладнання, зупинення технологічного процесу і виникнення небезпеки для особистого життя та інших осіб, що підвищує напруженість праці.

Під час оцінювання монотонності навантажень враховують монотонність виробничої обстановки, одноманітність подразників і невелику кількість елементів (прийомів) з переключення органів управління та підтримання ходу технологічного процесу.

Оцінюючи режим роботи враховують, що фактична тривалість робочого дня під час проведення окремих видів польових робіт часто перевищує 12 год, змінність є нерегулярною, без регламентованих перерв. Оцінку показників напруженості праці проводять відповідно до "Гігієнічних критеріїв оцінки та класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу".

УДК 614.8:631.3

ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ СІЛЬСЬКИХ МЕХАНІЗАТОРІВ

Є. І. Марчишина

Однією з масових та затребованих професій у сільському господарстві є професія тракториста-машиніста, який задіяний майже у всіх технологічних процесах у АПВ. Досліджуючи основну діяльність тракториста-машиніста, можна виділити такі ергономічні особливості праці у цій професії:

- більшу частину робочого часу тракторист-машиніст проводить у робочій позі «сидячи», управляючи машиною (50-60% робочої зміни);
- при управлінні машиною тракторист-машиніст здійснює біля 4-6 рухів за хв. або 240-360 рухів за год. При зчіплюванні з агрегатами виконує біля 60 поворотів тулуба та голови.

Крім цього, часто праця механізатора супроводжується нераціональною робочою позою – тулуб нахилений вперед, зігнутий у грудній частині, мускули корпусу виконують переважно статичне навантаження. Затрати енергії у робітників, незважаючи на механізацію процесу, – досить значні. Їх роботи відносять до категорії «важких» при використанні застарілої техніки та «середньої важкості» – при експлуатації сучасних тракторів.

Працівники багато часу виконують роботи на відкритому повітрі. Це, здавалося б, повинно позитивно позначатись на здоров'ї робітників. Але, поряд з цим, влітку може виникати перегрівання організму та тепловий удар (при неналежному захисті голови). Під час весняних та осінніх робіт можливе переохолодження організму, що сприяє виникненню простудних захворювань. Деякі технологічні операції (оранка, боронування) супроводжуються значною запиленістю повітряного середовища. У зв'язку із широким застосуванням у сільському господарстві отрутохімікатів можливий контакт працівників із хімічними речовинами. Значне місце займає травматизм, особливо під час виконання технологічних процесів на посівних та збиральних машинах.

При роботі на застарілій техніці, крім вище перерахованих негативних чинників, відзначаються вимушене положення тіла працівника, можливість забруднення повітря кабіни викидними газами, шум та вібрація. Робота причіплювачів менш складна, але вона пов'язана з тривалим статичним напруженням внаслідок відсутності або нераціонально обладнаного місця сидіння. Часто причіплювачі зазнають несприятливого впливу метеорологічних умов. Під час оранки у зоні дихання причіплювача створюється значна концентрація пилу, а при проведенні сівби протруєним насінням – у повітрі можуть знаходитися аерозолі різних хімічних речовин. Коли причіпні машини будуть повністю замінені навісними, – не буде потреби і у професії причіплювача.

Для профілактики перегрівання тіла під час виконання сільськогосподарських робіт необхідно влаштовувати затінені місця для відпочинку (біля зелених насаджень, під навісом), забезпечити можливість приймання душі, купання, обливання тіла, вільний, легкий спецодяг, крилатий капелюх, доставку охолодженої питної води. Починати роботу слід в ранні ранкові години, а перерви у роботі влаштовувати у найбільш спекотні години дня. Кабіни сільськогосподарських машин рекомендують покривати теплоізолюючими матеріалами. Працівників слід забезпечувати протипиловими респіраторами, які періодично замінюють.

Для попередження переохолодження організму необхідно в холодну погоду забезпечувати працівників теплим одягом, у дощ – непромокальними накидками або плащами. Необхідно забезпечувати працівників теплою їжею та напоями. Для боротьби з запиленістю повітря в кабіні трактора влаштовують припливну вентиляцію. З метою попередження забруднення повітря вихлопними газами вихлопну трубу виводять над дахом кабіни. Збиральні машини повинні бути обладнані зручними сидіннями з захисним навісом та закриттям усіх вузлів комбайна, робота яких супроводжується значним пилевиділенням. Для причіплювачів повинно бути обладнане місце сидіння з амортизацією та спинкою. Робоче місце необхідно закривати від пилу, вітру, опадів. Для зменшення вібрації на тракторі влаштовується зручне сидіння з підлокітниками та спинкою.

Умови праці цієї категорії працівників характеризуються як шкідливі 1-2-го ступеню важкості та напруженості трудового процесу. Основними профілактичними заходами щодо збереження здоров'я та працездатності трактористів-машиністів є проведення попередніх та періодичних медичних оглядів, забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та іншими компенсаціями.

УДК 662.62: 662.756.3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

В. М. Поліщук

В останні десятиліття особливо актуальним стало питання забезпечення держави енергоресурсами, адже за прогнозами вчених, розвіданих світових запасів нафти вистачить на 45 років добування, природного газу – на 60 років. Одним із способів заміни викопних палив є використання біопалива, яке одержується із біологічних ресурсів. До них належать деревина з так званих енергетичних лісів, енергетичні рослини, які використовуються для спалювання рослинної маси (міскантус великий, румекс, топінамбур тощо), відходи сільськогосподарського та лісопереробного виробництва. Енергію з них можна отримувати як шляхом прямого спалювання, так і через виробництва паливних гранул. Деякі види біомаси (наприклад, лісова деревина) відносяться до цінної сировини, яка може застосовуватись в багатьох галузях народного господарства. Натомість відходи від її переробки можна використовувати для отримання енергії, однак при перевезенні на значні відстані вартість такого палива зростає, тому його піддають гранулюванню. Однак, при переробці біомаси в штучні біопалива затрати зростають.

До відходів сільськогосподарства відноситься солома, яка залишається на полях після збирання зернових культур і яку можна використовувати в енергетичних цілях. Можливий надлишок соломи визначався як різниця між потенційним збором та плановими потребами для сільськогосподарського використання, які становлять 13 млн. т. і які в вигляді підстилки разом із гноєм будуть вноситись в ґрунт для підвищення його родючості. При цьому надлишок соломи може становити 7 млн. т, що еквівалентно 3,5 млн. т умовного палива на рік. При спалюванні соломи ворохом вартість теплової енергії становить близько 4 грн/ГДж, що набагато менше вартості тепла, отриманого від спалювання природного газу (23-79 грн/ГДж залежно від обсягів споживання). Разом з тим, в такому вигляді соломі доцільно спалювати недалеко від місця її заготівлі.

В більш компактному вигляді солома заготовлюється в вигляді тюків та рулонів, які можна зберігати під накриттям до моменту їх використання, що знижує ймовірність її псування. Однак використання брикетувальників збільшує її ціну, а вартість теплової енергії при спалюванні соломи становить близько 12 грн/ГДж, що все ж вдвічі нижче ціни теплової енергії із природного газу при низькому об'ємі його використання.

Слід зазначити, що порівняно із іншими видами твердого біопалива солома при спалюванні утворює багато дрібнодисперсного пилу, що негативно впливає на довкілля та здоров'я населення.

Україна щороку вирощує понад 5 млн. т соняшникового насіння, 20% якого становить лушпиння, яке можна використовувати в енергетичних цілях.

Насіння на підприємствах олієжирового комплексу України оприбутковується за ціною 6 грн./т, тому вартість отриманого тепла незначна і становить 0,4 грн./ГДж, що набагато менше від вартості теплової енергії, отриманої від спалювання природного газу. Тому всі підприємства олієжирового комплексу України використовують соняшникове лушпиння в якості енергоносія. Спалювати соняшникове лушпиння можна в вихорових топках та топках з киплячим шаром.

При транспортуванні соняшникового лушпиння на великі відстані його вартість зростає через великі транспортні витрати.

Деревина як паливо відрізняється високою екологічністю, оскільки містить мало сірки. Спеціально заготовлювана в лісі паливна деревина, як правило, продається населенню в вигляді дров за ціною 150-350 грн./складометр також може використовуватись для опалення виробничих та культурно-побутових об'єктів господарств в котлах шарового типу. При цьому вартість отриманої енергії становить 23-27 грн./ГДж, що порівнювано з вартість теплової енергії при опалюванні природним газом з невеликим обсягом його споживання.

У разі розміщення в господарстві деревообробних цехів теплозабезпечення можна здійснювати за рахунок відходів деревообробки, адже типова лісопилка перетворює лише 60% деревини в дошки, а 12% виходить в тирсу, 6% – кінцеві обрізки, 22% – горбиль і обрізки кромek тощо. Такі відходи деревообробки спалюються в камерних і вихорових топках, або в топках з киплячим шаром палива. При цьому вартість отриманої теплової енергії становить приблизно 2,6 грн./ГДж, що набагато менше від вартості теплової енергії, отриманої від спалювання природного газу. Однак перевезення їх на великі відстані недоцільне через низьку насипну вагу, що веде до зростання транспортних затрат. Це ж стосується і відходів лісозаготівлі (верхівок, гілок), які можна перероблювати в паливну тріску з наступним спалюванням в вихорових та ретортних топках, або в топках з киплячим шаром палива.

Останнім часом в Європі набули поширення плантації швидкоростучих дерев – тополі і верби – так звані енергетичні ліси. Вони вирізняються швидким ростом пагонів, які за декілька років скошуюються і використовуються в енергетичних цілях (після висушування подрібнюються і спалюються або переробляються на паливні гранули). Перші плантації енергетичних лісів в Україні закладені в Волинській, Рівненській і Львівській областях. Однак розрахункова вартість енергії, отриманої від спалювання подрібнених пагонів, поки що порівнювана із вартістю енергії від спалювання дров – 24 грн./ГДж.

Висновки

Сільськогосподарські відходи, відходи від лісозаготівлі і деревообробки в зв'язку із їх низькою вартістю вигідно використовувати як паливо на місці утворення цих відходів, тоді як при перевезенні їх вартість зростає в зв'язку із високими транспортними затратами. Енергетична ефективність дров, деревини з енергетичних лісів, паливної тріски порівнювана з ефективністю природного газу при використанні незначних його об'ємів.

УДК 614.8:631.3

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ТРЕЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ ТРАКТОРАМИ ТА МАШИНАМИ

Т. О. Зубок

Трелювання деревини тракторами необхідно здійснювати на трелювальних волоках. Під час підготовки таких волоків дерева і пеньки повинні зрізатись урівень із землею. Необхідно прибрати велике каміння, сушняк, вирубати чагарник і підріст, вирівняти урівень із землею купини, засипати ями, вимостити гіллям перезволожені ділянки, спланувати бульдозерами волоки на косогорах.

Ширина підготовленого волока (технологічного коридору) для трелювання тракторами (машинами) з класом тяги 6-29 кН повинна бути рівною максимальній ширині трактора, збільшеній на 1 м, але не менше 3 м на рівнині і 5 м на косогорах. За ширину коридору повинна прийматись просіка, очищена від гілок і сучків до висоти, що перевищує як мінімум на 0,3 м висоту трактора. Для трелювання деревини тракторами з класом тяги 30-60 кН волоки необхідно прокладати шириною не менше 5 м на рівнині та 7 м на косогорах.

Після машинного звалювання дерев трелювання деревини слід здійснювати волоками з горизонтальним поперечним профілем, які до цього служили маршрутом для проходження звалювальної машини. Під час руху трактора з пачкою деревини необхідно обминати круті повороти і об'їжджати високі пеньки, валуни, ями та інші перешкоди. Якщо перешкоду обминати не вдається, рух трактора може здійснюватися лише на першій передачі. Переїжджати через лежачі дерева і колоди трактором слід одночасно обома гусеницями (колесами) під прямим кутом, а через канаву та через рівчак - під кутом 15-20°.

Трелювання гусеничними та колісними тракторами і трелювальними машинами на схилах поза косогірними волоками дозволяється у межах параметрів на підймання і спускання, передбачених в експлуатаційній документації на технічні засоби. За відсутності в документації таких даних дозволяється трелювання деревини гусеничними тракторами на косогірних волоках та волоках уздовж схилів з повздовжнім ухилом не більше 15° протягом всього року і від 16 до 25° - у літню пору, коли волок сухий. Трелювання деревини колісними тракторами дозволяється здійснювати на спуск при повздовжньому ухилі волока не більше 13 ° протягом усього року і не більше 17° - влітку при сухому ґрунті. Трелювання деревини колісними тракторами на підйом дозволяється на волоках з поздовжніми ухилами не більше 7°. За відсутності на схилах достатньої кількості природних терас для розворотів колісних тракторів та трелювальних машин необхідно влаштовувати горизонтальні майданчики в таких місцях, де немає пеньків та інших перешкод, або попередньо усувати останні.

Трактористу не слід підтримувати тяговим канатом лебідки завантажені автомобілі під час їх спускання на слизьких дорогах або під'їзних шляхах з недопустимими для переміщення автотранспорту повздовжніми схилами, а також підтягувати названі транспортні засоби шляхом намотування каната на барабан лебідки, оскільки автомобіль і трактор можуть стати некерованими.

Під час самопідтягування трактора, підтрельовування або трелювання, руху в порожняковому напрямку трактористу необхідно працювати з прикритими дверцятами кабіни, дверцятами із склом, не висовуватись у бокове вікно.

Перед підтягуванням деревини до трактора або підтрельовуванням її до волока чи проміжного лісовантажного пункту волочінням одночасно з рухом трактора чокерівникам необхідно виходити з небезпечної зони, що при цьому створюється, під кутом 40-50° до вертикальної площини натягнутого каната у бік, протилежний руху деревини, на схилах – у бік водорозділу. Відходити слід на відстань, що перевищує 10 м від деревини, яка приводиться в рух верхівками вперед, та трактора і на відстань, більшу принаймні на 5 м від довжини деревини, що приводиться в рух торцями вперед, сортиментів. Виходити з небезпечної зони необхідно за заздалегідь розчищеною доріжкою на вільну від повалених дерев територію, спостерігаючи за рухом деревини. У разі тракторного підтрельовування деревної сировини волочінням одночасно з рухом трактора останній має пересуватись на самій уповільненій швидкості.

Трелювання деревини торцями вперед необхідно здійснювати у напівнавантаженому положенні, під час якого один з кінців кожного переміщуваного дерева або його частини розміщується на вантажному пристосуванні трелювального засобу або в навантаженому положенні, під час якого деревина трелюється не торкаючись ґрунту. Супроводжувати вантаж, який трелюється у напівнавантаженому та навантаженому положеннях, дозволяється на відстані не менше 10 м позаду від нього.

Трелювати деревину необхідно за межами небезпечної зони звалювання дерев (на відстані не менше 50 м на рівнинах і 60 м у гірських умовах від місця їх звалювання). Якщо вальник та його помічник виконують функції чокерівників, тракторист повинен на межі небезпечної зони звалювання дерев зупинити трактор, подати умовний сигнал і лише після сигналу вальника, який слід подавати після закінчення звалювання чергового дерева, заїжджати в небезпечну зону до місця збирання пачки.

Трактор або трелювальна машина повинні працювати поза небезпечною зоною звалювання дерев або спускання деревини. Заборонено під час трелювання перебування чокерівника та інших працівників на щиті трактора, на деревах, оскільки існує загроза їх падіння і травмування.

УДК 614.8:631.3

СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ ЖІНОК В УКРАЇНІ

Є. І. Марчишина

За останні роки кількість працівників в Україні, що здійснюють трудову діяльність в умовах, що не відповідають допустимим нормам з охорони праці, зросла з 15 до 30 відсотків від загальної чисельності працівників і складає майже 3 млн. осіб.

Важливо відмітити, що на роботах з такими умовами праці 25% займають жінки. Це негативно позначається на стані їх здоров'я, викликає порушення перебігу вагітності, викликає вади розвитку плоду та патологію серед народжених, що призводить до незадовільної демографічної ситуації в Україні.

Рівноправність жінок у сфері трудових відносин забезпечують наданням їм рівних з чоловіками можливостей у професійній підготовці, у праці та винагороді за неї. В окремих галузях народного господарства жінки займають чільні місця, не є винятком і АПК.

Законодавство про працю, враховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, інтереси охорони материнства і дитинства, соціальну роль дітонародження, яку виконує жінка в суспільстві, встановлює додаткові спеціальні пільги та гарантії для працюючих жінок. Це дає підстави для того, щоб сформулювати ще один принцип трудового права –підвищеної уваги до охорони праці жінок.

Враховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, законодавство про працю передбачає низку обмежень у виконанні певних робіт, а при деяких роботах встановлює жінкам пільги та компенсації. Утримувати працівників, які мають багато пільг, роботодавцю не вигідно, а примусити їх брати жінок на роботу в сучасних умовах практично неможливо. Найвідчутнішим негативним наслідком фактичного подвійного навантаження жінки є хронічна перевтома, що призводить до зниження продуктивності її праці на виробництві.

Держава через законодавчі акти намагається не допускати застосування праці жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці. Щодо робіт та професій, на яких заборонена праця жінок в АПК України, то там зазначені професії, зайняті у процесах транспортування, навантаження, розвантаження, складування та приготування робочих форм пестицидів та патологічних матеріалів; робітники, зайняті на роботах у колодязях, гноївкозбірниках, цистернах, силососховищах і сінажних баштах; працівники, зайняті навантаженням і розвантаженням трупів тварин, конфіскацій тощо. За даними статистики, на важких ручних роботах у АПК чисельність жінок становить 20 %. У цехах з важкими та шкідливими умовами жінок нараховується понад 30 %. Та незважаючи на те, що існує Перелік, у якому заборонені для жінок певні види робіт, які шкідливі для їх здоров'я і здоров'я майбутніх дітей, – відсоток жінок, що працюють у важких і шкідливих умовах, знижується вкрай повільно. Заборонено також залучення жінок до

підіймання і переміщення вантажів понад встановлену норму (ст.10 Закону України «Про охорону праці»). Міністерство охорони здоров'я України затвердило «Граничні норми підіймання і переміщення важких речей жінками» (наказ № 241 від 10.12.1993 р.). Гранично допустима вага вантажу, що може підніматись при чергуванні з іншою роботою (до двох разів на годину), – становить для жінок 10 кг. Гранично допустима вага вантажу при підйманні і переміщенні постійно – протягом робочої зміни не повинна перевищувати 7 кг для жінок та 6,3 кг для дівчат віком 17 років. Крім того, обмежена сумарна вага вантажу, який може переміщатися жінкою протягом однієї години роботи. При підйманні вантажу з робочої поверхні (конвеєра, стола) його сумарна вага протягом зазначеного часу не повинна перевищувати 350 кг. При підйманні вантажу з підлоги його сумарна вага протягом того ж часу не повинна перевищувати 175 кг. При переміщенні вантажу на візках або у контейнерах зусилля, що докладається жінкою, не повинне перевищувати 10 кг. У колишньому СРСР гранична норма перенесення вантажів для жінок, які досягли 18 років, становила 20 кг.

При вивільненні з важких робіт та робіт із шкідливими умовами праці жінкам надаються такі пільги:

а) збереження середнього заробітку за місцем попередньої роботи на час перенавчання або перекваліфікації, але не більше 6 місяців;

б) збереження права користування відомчою житловою площею, а також дитячими дошкільними закладами за місцем попередньої роботи.

Найважчі професії фізичної праці зустрічаються в сільському господарстві, м'ясо-молочній промисловості, будівництві. Професії з високою напруженістю праці поширені на транспорті і в сфері освіти. Умови праці та трудового процесу жінок за своїми характеристиками часто виходять далеко за рамки допустимих гігієнічних і ергономічних меж. Безумовно, це негативно впливає на жіночий організм. Частка жінок у загальній кількості професійних захворювань становить 36%. При цьому найпоширенішими є захворювання опорно-рухового апарату – 46%, хвороби органів дихання – 25%, поєднані форми – 11%, вібраційна хвороба – по 4%. Ці захворювання характерні для жінок, які працюють в сільському господарстві, будівництві.

Запобігання негативним наслідкам застосування праці жінок в умовах виробництва, створення безпечних умов праці з урахуванням анатомо-фізіологічних особливостей жіночого організму, збереження здоров'я працівниць – основне завдання роботодавців.

УДК 662.763.3.2

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

В. М. Поліщук

Переробка сировини на метан відбувається в ході складних взаємодій у змішаних популяціях бактерій, що належать до групи археїв, відомих під загальною назвою метаногенів. Процес розкладання біомаси метаногенами можна розділити на 4 етапи, причому продукти переварювання (обміну речовин) кожної групи бактерій виступають живильними речовинами для наступної групи бактерій.

I етап. Аеробні гідролізні бактерії перебудовують високомолекулярні органічні субстанції (білок, вуглеводи, жири, целюлозу) за допомогою ферментів на низькомолекулярні з'єднання, такі як цукор, амінокислоти, жирні кислоти і воду. Ферменти, виділені гідролізними бактеріями, прикріплюються до зовнішньої стінки бактерій (так звані екзоферменти) і при цьому розщеплюють органічні складові субстрату на малі водорозчинні молекули. Полімери (багатомолекулярні утворення) перетворюються на одномери (окремі молекули). Цей процес, що отримав назву гідроліз, проходить повільно і залежить від позаклітинних ферментів, таких як амілази, протеази, ліпази тощо. На процес впливає рівень рН (оптимальний – 4,5-6) і час перебування в резервуарі. Крім того, аеробні гідролізні бактерії споживають кисень, який потрапив в метантенк при завантаженні субстрату, або той, що міститься в самому субстраті, створюючи необхідні умови для діяльності анаеробних бактерій.

II етап. Далі розщепленням займаються кислотоутворюючі бактерії. Окремі молекули проникають в клітини бактерій, де вони продовжують розкладатися. У цьому процесі частково беруть участь аеробні бактерії, що споживають залишки кисню, створюючи при цьому необхідні для метанових бактерій анаеробні умови, а частково анаеробні бактерії. При рівні рН 6-7,5 виробляються в першу чергу нестійкі жирні кислоти (оцтова, мурашина, масляна, пропіонова), низькомолекулярні спирти (етанол, метанол), вуглець і гази – вуглекислий газ, водень, сірководень і аміак. Цей етап називають фазою окислення (рівень рН знижується).

III етап. Після цього воднепродукуючі бактерії з органічних жирних кислот створюють вихідні продукти для утворення метану: оцтову і мурашину кислоту, вуглекислий газ, водень. Такі бактерії, що знижують кількість вуглецю (в складі органічних кислот), є дуже чутливими до температури.

IV етап. На останньому етапі за допомогою метаноутворюючих бактерій з оцтової і мурашиної кислоти, вуглецю і водню утворюється метан, вуглекислий газ і вода. 90% всього метану виробляється на цьому етапі, причому 70% метану утворюється з оцтової кислоти. Таким чином, утворення оцтової кислоти (тобто III етап і в меншій мірі II етап) є фактором, що визначає швидкість утворення метану. Метаноутворюючі бактерії виключно анаеробні.

Процеси, що відбуваються при періодичному метановому зброджуванні

гноївки в метантенку, повністю узгоджуються з процесами, що проходять при культивуванні мікроорганізмів в біореакторах, і розділяються на декілька фаз. Розглянемо процес метанового зброджування сировини в метантенку об'ємом 30 л на прикладі переробки гноївки ВРХ при температурі 55°C. На початковому етапі, після додавання нового субстрату, спостерігається лаг-фаза, або фаза звикання мікроорганізмів до нових умов. У метантенк додається від 1/2 до 1/3 його об'єму гноївки, і стільки ж біошламу зливається. Метанові бактерії, які залишилися в "затравочній" порції субстрату в метантенку, певний час звикають до нового субстрату. Процес звикання триває перші чотири дні. У даному випадку, такий довгий період лаг-фази обумовлений тим, що до нової заправки в якості субстрату в метантенку був курячий послід, розведений водою, а температура зброджування становила 40°C. У разі додавання в метантенк однотипного субстрату за умови незмінності температурного режиму час лаг-фази істотно скорочується. Після звикання бактерій до нових умов вони починають активно рости і розмножуватися, виділяючи при цьому велику кількість біогазу. Процес переходить в експотенціальну (логарифмічну) фазу. По мірі вичерпання поживних властивостей субстрату та накопичення в ньому продуктів обміну, швидкість росту знижується і процес переходить у фазу уповільнення росту і далі в стаціонарну фазу, в якій процеси ділення і відмирання бактерій в популяції знаходяться в динамічній рівновазі. Коли вичерпання поживних речовин в субстраті і накопичення продуктів метаболізму долають порогові концентрації, починається фаза відмирання і число бактерій в популяції поступово знижується. Відповідно, знижується і обсяг виробленого біогазу. Період фази відмирання відповідає часу з 20 по 35 день.

Висновки

1. Ефективний перебіг анаеробної біоконверсії органічної сировини в біогаз потребує присутності метаноутворюючих бактерій, безкисневої атмосфери, оптимальної температури бродіння і слаболужної реакції середовища.

2. Метаногени являють собою симбіоз чотирьох груп бактерій. Продукти обміну речовин кожної групи бактерій виступають живильними речовинами для наступної групи бактерій.

3. Процес періодичного анаеробного зброджування біомаси розділяється на наступні фази: лаг-фазу, експотенціальну (логарифмічну), затримки росту, уповільнення росту, стаціонарна, відмирання. Найбільш продуктивними з точки зору генерації біогазу є логарифмічна фаза метанового зброджування (3-5 діб) і частина фази уповільнення росту. Загальний період цих фаз при зброджуванні гною ВРХ становить 7-8 діб.

УДК 614.8:631.3

ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС КОРУВАННЯ КРУГЛИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ

Т. О. Зубок

Первинне оброблення деревини передбачає корування круглих лісоматеріалів. Під час корування круглих лісоматеріалів робоче місце оператора повинне бути надійно захищене і вибране з таким розрахунком, щоб був забезпечений максимальний огляд процесу корування. Для спостереження за рухом лісоматеріалів, що коруються, дозволяється використання дзеркал.

Перед подавальним механізмом верстата повинен бути встановлений обмежувач максимального діаметра колод. Можна суміщати його з обмежувачем небезпечного розгойдування колод під час процесу корування. Подавальні та приймальні вали верстата повинні мати гострі шеврони і шипи, які необхідно систематично очищати, щоб запобігти прокручуванню колоди під дією корознімачів.

Послідовність запуску устаткування повинна бути такою: спочатку вмикають пневмотранспортну установку для видалення відходів і робочий орган, який повинен набрати робочу швидкість, а потім - конвеєри подання і виведення колод. Зупинка устаткування повинна здійснюватися в такому порядку: конвеєр для подавання колод, конвеєр для виведення колод, пневмотранспортна установка.

Корувальний верстат повинен мати реверс подання для зворотного виведення колоди. При реверсуванні робочі органи знімача кори не повинні врізуватися в деревину. Проходи перед корувальним верстатом і за ним повинні мати огороження, зблоковані з пусковими пристроями подавального і приймального конвеєрів.

Під час корування працівникам слід перебувати поза небезпечною 10-метровою зоною, яка створюється попереду і позаду верстата.

Збиральні конвеєри для кори, які розміщені в підвальних приміщеннях, і виносні конвеєри в галереях повинні бути обладнані сигналізацією про їх ввімкнення. У галереях вздовж конвеєрів для транспортування кори мають бути містки і трапи для проходу і безпечного обслуговування конвеєрів. Конструкція бункера для кори повинна забезпечувати запобігання зависанню і змерзанню кори в холодну пору року.

Для виконання робіт з монтажу і демонтажу вузлів і деталей устаткування в станціях для корування повинні бути влаштовані постійні вантажопідіймальні пристрої (кран-балки, електротельфери, електроталі).

При ремонтних і налагоджувальних роботах отвори в перекриттях для видалення кори повинні бути закриті.

У разі ручного корування колод робоче місце необхідно обладнати спеціальними помостами і пристроями, які надійно утримують колоди і забезпечують зручність роботи. Відстань між робочими місцями працівників,

зайнятих ручним коруванням, повинна бути не менше 2 м. Корування колод вручну слід здійснювати спеціально виготовленим для цієї роботи інструментом (корувальними лопатками тощо).

УДК 614.8:631.3

ПРІОНИ ЯК РІЗНОВИД БІОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ЛАБОРАТОРІЙ

Є. І. Марчишина

Інфекційні хвороби – це розлади здоров'я людей, що викликаються живими збудниками (вірусами, бактеріями, рикетсіями, найпростішими, грибами, гельмінтами, кліщами, іншими патогенними паразитами), продуктами їх життєдіяльності (токсинами) та патогенними білками (пріонами) і передаються від заражених осіб здоровим і схильні до масового поширення.

Пріони є відносно новим типом інфекційних агентів, які відкрив у 1982 р. американський професор Стенлі Прюзинер. На відміну від інших вони складаються лише із змінених білкових молекул хазяїна. У 1997 році це відкриття оцінили Нобелівською премією. На відміну від здорових пріонів, хвороботворні форми з організму не виводяться, а нагромаджуються у нервових тканинах. Через це нервові клітини відмирають, тканини мозку набувають губчастоподібної пористої структури, що неминуче веде до їх розкладання.

Перша епідемія пріонових захворювань в Англії була обумовлена поїданням тваринами м'ясо-кісткової муки. В склад муки входили різні відходи, в т.ч. трупи тварин. Під час епідемії загинуло 1,2 млн корів, у яких було діагностовано губчасту енцефалопатію (ГЕ). В результаті цієї хвороби тканина головного мозку тварин ставала схожою на губку з поролону.

Пріонові інфекції уражають людей та вищих тварин. Зараз вивчається шлях контактної передачі пріонові патології від хворих до здорових. Підступність пріонів полягає й у тому, що вони стійкі до: кип'ятіння – впродовж години, висушування – до двох років, а також до ультрафіолетового опромінення, γ-випромінювання, хімічної обробки кислотами формальдегідами та спиртами, гідролізу ферментами. Стійкість до заморожування у них утричі вища, ніж у вірусів. Кажучи образно, пріони гинуть останніми.

Якщо звичайні мікроби гинуть за температури близько 100° і тиску 0,5 ат, то для пріонових інфекцій критичною є лише температура 140° і тиск 3 ат. Проблема полягає у тому, що заразні пріони надзвичайно термостійкі. Прийнята у Німеччині стерилізація, при температурі 133°C під тиском 3 бар протягом мінімум 20 хв, також не могла повністю знищити наявних у борошні збудників. Повна інактивація збудника ГЕ досягається лише після автоклавування – півгодинної обробки при температурі +136 °C і тиску в три

атмосфери. Багатогадинне кип'ятіння їх не вбиває, звичайні процеси обробки, використовувані для отримання м'ясо-кісткового борошна й консервів, – також.

Пріонові захворювання, на відміну від СНІДу, від поведінки людини фактично не залежать. Для людей основні небезпеки від зараження пріонами та розвитком губчастої енцефалопатії полягають у відсутності ліків. Інфекційний збудник, що викликає цю хворобу, був виявлений лише у 1997 році. Діагностика захворювання є складною та надто дорогою, а відтак не кожному доступна. Інкубаційний період є повністю недослідженим. Себто перш, ніж у людини з'являться очевидні симптоми, може пройти не один рік. А це значить, що люди можуть бути потенційними носіями хвороби тривалий час. Заразитися губчастою енцефалопатією можна як через кров, так і споживаючи м'ясо уражених тварин. Часто це захворювання приймають за інше.

Відповідно до «Інструкції про протиепідемічний режим роботи з матеріалом, зараженим або підозрілим на зараження збудниками інфекційних захворювань I-II груп», для забезпечення протиепідемічного режиму в лабораторіях кожний працівник повинен бути забезпечений захисними (протичумними) костюми типу I. Костюм I типу (піжама або комбінезон бавовняний, велика косинка або капюшон, халат протичумний, ватно-марлева маска або протипиловий і протиаерозольний респіратор, окуляри захисні, рукавички гумові, шкарпетки, тапочки шкіряні, чоботи (гумові або кирзові), фартух прогумований з нагрудником, нарукавники прогумовані, рушник) застосовують під час роботи з матеріалом, який може містити пріони. Захисний костюм одягають до входу в приміщення, де працюють з заразним матеріалом. Костюм одягають у встановленій послідовності, ретельно, щоб у ньому було зручно і безпечно працювати. Захисний одяг знезаражують після кожного використання шляхом автоклавування.

Із метою запобігання зараженню пріонними інфекціями населенню слід звертати особливу увагу на якість харчових продуктів тваринного походження, передовсім яловичини, оскільки свині, інші тварини є стійкими до цих інфекцій. Необхідно оминати стихійні ринки, де продукція не проходить ретельного обстеження, а також намагатись не вживати таких продуктів тваринництва, як яловичі селезінка, кишківник, тканини мозку.

Дотримання правил біологічної безпеки у тваринництві дозволить убезпечити працівників галузі і знизити до мінімуму захворювання працівників на хвороби, спільні для людей і тварин.

УДК 614.8:631.3

ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ТА ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Є. І. Марчишина

Характерною особливістю аграрного виробництва є наявність великої кількості потенційно небезпечних та шкідливих чинників, здатних створювати загрозу для життя та здоров'я працівників. Під час виконання робіт на працівників підприємств негативно впливають небезпечні та шкідливі виробничі чинники, джерелами яких є зовнішні метеорологічні фактори; запиленість виробничого середовища; значна кількість транспорту, що рухається; машини і механізми технологічних систем; птиця; патогенні мікроорганізми; інженерні комунікації.

Професійний ризик загального травмування на виробничих процесах у агропромисловому комплексі стабільно залишається на досить високому рівні – $2,2 \times 10^{-4}$. Такий рівень ризику перевищує допустимий ($\leq 10^{-4}$) рівень, який встановлено у країнах з розвинутою ринковою економікою.

В таких умовах ігнорування або грубе порушення вимог нормативних актів з охорони праці працівниками підприємств призводить до травмування та каліцтва. Серед подій, що призвели до нещасних випадків на підприємствах АПК за останні роки виділяють чотири основні: дорожньо-транспортні пригоди, падіння потерпілого, падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, ґрунту та дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються. Високий рівень виробничого травматизму серед водіїв, трактористів, механізаторів та інших професій підвищеного ризику потребує ефективних та дієвих заходів, щоб запобігти повторюваності виробничих травм і аварій з тих чи інших причин.

Для зниження рівня травматизму на підприємствах АПК керівництву підприємства, спеціалістам з охорони праці необхідно постійно роз'яснювати працівникам про необхідність дотримання вимог ст. 14 Закону України «Про охорону праці», а саме: дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства, дотримуватись правил поведінки з машинами механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва. Керівництво підприємств повинно більше уваги приділяти контролю режимів праці та відпочинку (тривалість робочої зміни); проводити попередній (при прийомі на роботу) медичний огляд; контролювати умови праці (враховувати вплив додаткових факторів: шум, переохолодження тощо); посилити контроль за дотриманням правил охорони праці.

Крім людських втрат зазнає великих збитків і економіка країни. Величезні суми з резервних державних, Фондів соціального страхування та самих власників підприємств витрачаються на ліквідацію наслідків

промислових аварій, нещасних випадків, профзахворювань та допомоги потерпілим та сім'ям загиблих на виробництві.

За останні десять років Фондом соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України виплачено страхових виплат потерпілим на виробництві (членам їх сімей), реабілітацію та лікування потерпілих, оплату пільг і компенсацій працівникам за роботу у важких та шкідливих умовах праці понад 20 млрд. гривень.

За модульною оцінкою Міжнародної організації праці в розвинутих країнах світу внаслідок нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, ліквідації наслідків промислових аварій щорічно в середньому втрачається близько 4% відсотки ВВП. Український ВВП складає близько 1,5 трильйона гривень, відтак відповідно до методик та розрахунків МОП та країн ЄС, – кожного року Україна втрачає, принаймні 60 мільярдів гривень від негативних наслідків небезпечного виробничого середовища та поганих умов праці.

УДК 614.8:631.3

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ЛЮДЕЙ БІОЛОГІЧНО ЗНАЧУЩИМИ РАДІОНУКЛІДАМИ

Є. І. Марчишина

Аварія на ЧАЕС призвела до забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами. Радіаційна дія чорнобильських викидів визначається у теперішній час і на довгостроковий період біологічно значущими радіонуклідами Cs, Sr, Pu. До основних факторів радіаційної небезпеки для населення на сучасному етапі належать зовнішнє гамма-опромінення, основним джерелом якого є переважно ^{137}Cs та внутрішнє бета- та гамма-опромінення в результаті надходження в організм з продуктами харчування радіонуклідів цезію і, частково, стронцію. За межами зони відчуження основна роль у дозоутворенні, як і в минулі роки, належить ^{137}Cs .

Доза опромінення населення переважно зумовлюється внутрішнім опроміненням і визначається концентрацією радіонуклідів у кінцевих продуктах сільськогосподарського виробництва, яка залежить від ґрунтово-кліматичних умов, меліорації ґрунтів, біологічних особливостей сільськогосподарських культур та технологій їх вирощування, структури раціонів тварин та способів їх утримання і годівлі, технології переробки сировини в продукти харчування, віку людини, її фізіологічних особливостей, харчових звичок та періоду проживання в умовах забруднення території.

Внутрішнє опромінення внаслідок інгаляційного надходження радіонуклідів, переважно ^{137}Cs , залежить від їх концентрації у верхньому шарі

грунту, умов пилоутворення та вітрового підйому, еродованості ґрунту, агрофону, виду діяльності людини, метеорологічних умов. Захисту від інгаляційного надходження радіоактивних аерозолів потребують практично тільки механізатори при виконанні робіт на землях із щільністю забруднення більше 185 кБк/м².

Зовнішнє опромінення визначається щільністю радіоактивного забруднення територій ¹³⁷Cs та характером поверхні ґрунту (луки, орні землі), розподілом радіонуклідів по вертикальному профілю ґрунту (їх заглибленням), часом перебування людини на відкритому повітрі тощо. Внаслідок оранки та процесів природної міграції нуклідів відбулося їх заглиблення у ґрунт, що призвело до значного, у кілька разів, зменшення потужності дози зовнішнього та інгаляційного опромінення залежно від типу ґрунтів.

Частка зовнішнього, контактного (внаслідок забруднення шкіри, одягу та робочих поверхонь) та інгаляційного опромінення (надходження радіоактивних аерозолів у легені) не перевищує 20 відсотків сумарної дози. При рівній щільності забруднення території на чорноземах вона більша, ніж на легких ґрунтах, у зв'язку з меншим накопиченням нуклідів рослинами і, відповідно, меншим надходженням їх до організму людини.

Таким чином, доза опромінення визначається, насамперед, інтенсивністю надходження радіонуклідів у харчовий ланцюг ґрунт-рослини-тварини-продукція тваринництва, що значно залежить від типу ґрунту та екологічних умов.

Мірою можливого впливу радіації на людину є повна (сумарна) доза опромінення від усіх перелічених джерел зовнішнього і внутрішнього опромінення.

Радіонукліди цезію і стронцію достатньо міцно зв'язані з ґрунтом. Основна частина їх – 90-97% – сконцентрована нині у верхньому 20-25 см шарі лучних ґрунтів і в орному горизонті ґрунтів усіх типів. Змив радіонуклідів зі стоком не перевищує 1 % вмісту на площі за рік і не може розглядатися як фактор ефективної природної дезактивації ґрунту. Радіонукліди стронцію та цезію надходять у рослини переважно кореневим шляхом, в результаті засвоєння з ґрунту. Частка некореневого забруднення оцінюється величиною в декілька відсотків. Коефіцієнти переходу ⁹⁰Sr і ¹³⁷Cs із ґрунту в рослину, порівняно із 1986 роком, вже значно – у 30 разів – знизилися.

Оцінки показують, що на наступний період приблизно у 200 населених пунктах імовірно перевищення ДР-2006 за вмістом ¹³⁷Cs у молоці корів. Перевищення нормативу на забруднення молока, як правило, відбувається там, де для випасання худоби та заготівлі сіна використовують критичні ландшафти. В абсолютній більшості випадків населення поінформоване про критичність кормових угідь. Необхідно вишукати можливості для проведення контрзаходів першочергово на цих угіддях. У таких критичних населених пунктах для припинення виробництва і споживання населенням продукції з перевищенням державних нормативів щодо вмісту радіоцезію необхідно обов'язково провести дійові заходи.

УДК 614.8:631.3

ОЦІНЕННЯ ВАЖКОСТІ ПРАЦІ ОПЕРАТОРІВ ПІД ЧАС УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ МАШИНАМИ

Є. І. Марчишина

Важкість праці – характеристика трудового процесу, що відображає рівень загальних енергозатрат, переважне навантаження на опорно-руховий апарат, серцево-судинну, дихальну та інші системи. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму людини або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Категорії робіт за важкістю є такі: легка, середньої важкості, важка, дуже важка.

Оцінку важкості праці встановлюють на основі результатів професіографічних досліджень. Визначають величину фізичного (динамічного та статичного) навантаження, максимальну масу вантажу, що піднімається та переміщується, оцінюють зусилля на органах управління, оптимальність робочої пози, фіксують час перебування у незручній вимушеній позі, кількість нахилів корпусу тіла працівника за зміну, переміщення у просторі.

Фізичне динамічне навантаження оцінюють за кількісним показником зовнішньої механічної роботи за зміну (кг·м), яку визначають підсумовуванням зовнішньої механічної роботи, витраченої на переміщення вантажу під час виконання кожної операції.

При виконанні операцій з ремонту та обслуговування техніки зовнішню механічну роботу визначають шляхом множення маси вантажу на кількість переміщень за зміну та відстань переміщення. Далі в залежності від відстані переміщення і виду навантаження (регіональне або загальне) встановлюють клас умов праці з даного чинника. У процесі управління технікою визначають статичне навантаження при докладанні зусиль до органів управління.

Масу вантажу, що піднімається і переміщується працівником оцінюють при виконанні робіт з технічного і технологічного обслуговування техніки. Враховують вагу інструменту і деталей, що переміщуються протягом дня. Для визначення сумарної маси вантажу, який переміщується протягом години зміни, визначають вантажообіг за зміну і ділять на кількість годин на зміну.

Стереотипні робочі рухи визначають шляхом прямого підрахунку і оцінюють по відхиленню від допустимих значень при регіональному навантаженні (з переважною участю м'язів рук і плечового пояса працівника). При цьому робочими рухами є усі рухи з управління та обслуговування техніки. Під час маніпуляції важелями та педалями робочим рухом вважається кожне переміщення і кожне повернення у початкове положення. При виконанні інших операцій робочий рух – це одноразове переміщення частини тіла з одного положення в інше.

Для визначення статичного навантаження підраховують величину статичного навантаження при виконанні операцій з обслуговування техніки і перемикання органів управління. Статичне навантаження при докладанні зусиль до органів управління визначають шляхом множення величини утримуваного зусилля, що додається до кожного органу управління при їх перемиканні, часу їх утримання і кількості перемикань за зміну. Статичне навантаження при виконанні інших операцій визначають шляхом множення величини утримуваного зусилля і часу його утримання. Загальне значення статичного навантаження знаходять шляхом підсумовування усіх величин. Оцінку статичного навантаження визначають з урахуванням залучення у роботу м'язів всього корпусу тіла та ніг, однієї руки, двох рук оператора.

Робочу позу працівника оцінюють за часом знаходження у незручній або фіксованій позі. Асиметрична поза з поворотом і нахилом корпусу і голови в бік або назад (при огляді орієнтирів руху або оброблюваної поверхні) оцінюється як вимушена. Оцінку вимушених (більше 30° до вертикалі) нахилів корпусу проводять за їх кількістю за робочу зміну.

При підрахунку фіксують нахили:

- при перемиканні органів управління, рукоятки яких у своїх крайніх положеннях розташовані за межами зон досяжності операторів;
- при поворотах корпусу і голови назад і нахилах в сторони і вперед при компенсації недоліків в оглядовості з робочого місця оператора;
- нахили при технічному обслуговуванні техніки.

Під час оцінювання переміщень у просторі фіксують переміщення, обумовлені технологічним процесом:

- виходи з кабіни для ліквідації забивання робочих органів;
- переходи під час технічного обслуговування та ліквідації поломок.

Загальну оцінку показників встановлюють відповідно до критеріїв, представлених у "Гігієнічні критерії оцінки та класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу".

При оцінці напруженості праці виявляють особливості трудового процесу, структуру діяльності оператора, визначають ступінь залучення до трудового процесу інтелектуальних функцій, емоційної сфери. Оцінюють навантаження на слуховий і зоровий аналізатори, сенсорні навантаження, монотонність трудового процесу, режими праці і відпочинку.

УДК 614.8:631.3

АНАЛІЗ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ТРАВМАТИЗМУ ДЛЯ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТВАРИННИЦТВІ

Є. І. Марчишина

Потенційна небезпека при обслуговуванні тварин та птиці існує постійно, що потребує удосконалення системи безпеки. Ступінь ризику для різних видів праці суттєво відрізняється і як правило можна прагнути лише, щоб він не перевищував допустиму величину. Для визначення допустимості ризику слід оцінити його кількісно, проаналізувавши складові. Із збільшенням частоти настання небезпечної ситуації, підвищується пов'язаний з нею ризик. Фактори частоти настання небезпечних ситуацій та фактори можливих наслідків наведені згідно Гремма та Кіннея. Постійному підпаданню небезпечній ситуації протягом робочого дня (в балах) відповідає величина $Ч = 10$, а величина $Ч = 1$ свідчить про досить рідку частоту виникнення небезпечних ситуацій, можливо, не більше декілька разів на рік. Інтерполяція між цими встановленими величинами дозволить охарактеризувати проміжні значення цього об'єкту.

Збитки, нанесені можливим виникненням небезпечної події, можуть змінюватися від зовсім незначних (фактор можливих наслідків $T = 1$ – легкі тілесні ушкодження), до катастрофічних – $T = 40$, коли може бути багато смертельних випадків або мати місце матеріальні збитки на мільйони гривень. Проміжні значення фактору можливих наслідків визначаються шляхом інтерполяції і розташовуються між двома спершу встановленими точками (серйозні тілесні ушкодження – 3 бали, значні нещасні випадки – 7, дуже значні нещасні випадки із смертельним наслідком – 15). Визначення ступеня ризику показує, що він може бути знижений шляхом зменшення одного з трьох факторів: ймовірності небезпечної події, її частоти виникнення та тяжкості можливих наслідків.

Одержані за наведеною методикою ступені ризику операцій при обслуговуванні тварин показали, що найбільша ступінь ризику була у скотарів при щоденному виконанні робіт з прив'язування та відв'язування бугаїв і виведення їх для моціону (540 балів); при періодичному виведенні бугаїв на пункт взяття сперми (270); у техніків під час взяття сперми у тварин (270). Ця ступінь відноситься за наведеною вище класифікацією до терпимого ризику на короткий час та потребує розроблення заходів щодо зменшення оціночного балу в термін до 3 місяців. Терпимий ризик у роботі слюсаря з обслуговування гноєприбирального обладнання (90); птахівника (90), найменший – у працівників інкубаторів, сортувальників яєць.

Для створення високонадійної системи безпеки на підприємстві необхідно впровадити комплексний захист виробничого процесу від небезпечних і шкідливих чинників, дія яких на працівника може призвести до травматизму, навчати працівників безпечним методам праці, проводити професійний їх добір до робіт з підвищеною небезпекою.

УДК 614.8:631.3

ЙМОВІРНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ВАЖКІСТЬ НАСЛІДКІВ

Є. І. Марчишина

У країнах Європейського Союзу існує близько 100 різних методик визначення величини ризику травматизму працівників на виробництві. Класичну методику оцінки професійного ризику наведено у Британському стандарті BS 8800, який покладено в основу міжнародних документів – Інструкції з систем управління охороною праці МОП-СУОП-2001 та OHSAS 18001.

Згідно з цією методикою, рівень ризику травматизму працівників на виробництві визначають за формулою: $R = P \cdot S$, де R - рівень професійного ризику; P - ймовірність виникнення нещасного випадку; S - важкість наслідків.

Введено 3 категорії ймовірності виникнення нещасного випадку:

А - висока,

В - середня,

С - низька.

Важкість наслідків розподіляють також на 3 категорії (табл.1):

I - загибель потерпілого;

II - важка травма;

III - легка травма.

Таблиця 1

Ймовірність виникнення нещасних випадків та важкість наслідків

Важкість наслідків	Ймовірність виникнення нещасних випадків		
	А - висока	В - середня	С - низька
I максимальна	5 дуже високий недопустимий ризик	4 високий недопустимий ризик	3 середній допустимий ризик
II середня	4 високий недопустимий ризик	3 середній допустимий ризик	2 низький допустимий ризик
III незначна	3 середній допустимий ризик	2 низький допустимий ризик	1 мінімальний допустимий ризик

За допомогою цієї таблиці встановлюється категорія ризику, приймаються відповідні ступені загрози та управлінські дії. Інформацію про ідентифікацію, оцінку та усунення (зменшення) ризиків зазвичай заноситься у Карту оцінки ризиків. Очевидно, що всі ці дії необхідно здійснювати періодично, аналізуючи тенденції зміни ризиків.

Об'єктом вивчення професійних ризиків служить робоче місце, де може статися ризикова ситуація. Наприклад, на робочому місці на працівника з

різною часткою ймовірності можуть впливати ризики дії чинників хімічної, фізичної і біологічної природи, а також ризики чинників трудового процесу (важкість, інтенсивність і монотонність праці тощо).

Разом з тим для обґрунтування профілактичних заходів, спрямованих на усунення чи мінімізацію ризиків, необхідно мати уявлення не лише про ймовірність (частоту) нещасних випадків, а й про можливі їх економічні наслідки (для підприємства, потерпілого, суспільства загалом). Знання цих наслідків у вартісному вираженні спонукатимуть роботодавця, працівника, державу відповідальніше ставитися до охорони праці.

УДК 331.4(075)

ВПЛИВ ПСИХОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ

Н. Є. Воронцова

Широко відомо, що безпека праці в значній мірі залежить від індивідуальних особливостей людини, від психологічного клімату в колективі, в якому він працює. Велике значення для безпеки праці має досвід працівника.

Недостатня підготовленість працівника найчастіше виявляється в тому, що він, виробивши своєрідний автоматизм у виконанні заданих йому операцій в стандартних, стереотипних умовах, недостатньо швидко, а в ряді випадків і неправильно реагує на всякі непередбачені зміни виробничої ситуації.

Ускладнення в процесі праці можуть бути випадковими; проте в ряді випадків вони обумовлені недоліками конструкції обладнання і технологічних процесів. До них, зокрема, можна віднести відмови в роботі обладнання; це особливо характерно для апаратурних процесів. Дуже важливо, щоб персонал, що обслуговує апаратурні процеси, твердо, на рівні, наближеного до автоматизму, знав правила поведінки в аварійних ситуаціях. Цього можна домогтися шляхом ретельного інструктажу, «програвання» цих ситуацій і, нарешті, тренування на спеціальних тренажерах.

Величезною є роль колективу у підвищенні безпеки праці. Серед однорідних колективів число нещасних випадків різниться на 50-60%. Це пояснюється різним ставленням в цих колективах до питань безпеки. Ось чому формування колективної думки у відносинах безпеки праці – важливе завдання керівництва і працівників служби охорони праці. Слід мати на увазі, що дотримання правил безпеки не повинно накладати на працівника додаткове навантаження, ускладнювати виконання ним робочих операцій і завдавати будь-які незручності.

Необхідно зупинитися ще на окремих поглядах, що існують серед працівників тих колективів, де не надають належного значення боротьбі за безпеку праці. Слід зазначити перш за все скарги на незручності в роботі, які виникають у зв'язку із застосуванням деяких засобів індивідуального захисту. Є

нарікання і на конструкцію респіраторів, на огорожувальні сітки та ін. Це вказує на актуальність подальших розробок колективних та індивідуальних засобів, що підвищують безпеку праці.

Набуваючи досвіду, число нещасних випадків зменшується. Однак у ряду досвідчених працівників створюється уявлення, що у них взагалі не може бути ситуацій, що загрожують безпеці праці; вони забувають про те, що непередбачені ситуації можуть виникнути в ряді випадків. Тому і особам, які мають великий виробничий досвід, не слід втрачати пильності в процесі праці.

Велике значення для безпеки праці мають заходи, що розробляються інженерною психологією. Сюди, зокрема, належать питання раціональної, психологічно і фізіологічно обґрунтованої індикації приладів і сигналізаторів, їх розміщення на пультах і агрегатах. Велике значення має така ж раціональна розробка органів управління системами, правильне поєднання пасивного спостереження з активною діяльністю, що дозволяє підтримувати необхідну оперативну готовність до втручання в разі потреби у виробничий процес.

УДК 331.4(075)

ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧИХ І ЗАХИСТ ВІД НЬОГО

Н. Є. Воронцова

Ультрафіолетове випромінювання (УФ) – це електромагнітне випромінювання в оптичній області в діапазоні 200-400 нм з частотою коливань від 1013 до 1016 Гц, що примикає з боку коротких хвиль до видимого світла. Це неіонізуюче випромінювання. Природним джерелом такого випромінювання є Сонце. Основними джерелами виробничого УФ-випромінювання є електрозварювання, плазмові технології, газозварювання, ультрафіолетова сушка, установки для знезараження повітря і води, кліматичні камери, медичні опромінювачі.

Ультрафіолетове випромінювання з довжиною хвилі 0,4-0,315 мкм має слабку біологічну активність (область А); в діапазоні 0,315-0,28 мкм – справляє сильну біологічну дію на шкіру і має проти рахітичні властивості (область В); з довжиною хвилі 0,28-0,2 мкм має бактерицидні властивості (область С).

УФ-випромінювання характеризується подвійною дією на організм: з одного боку, небезпекою переопромінення, а з іншого – необхідністю для нормального функціонування організму. УФ-промені є важливим стимулятором основних біологічних процесів. Під дією УФ-випромінювання підвищується опірність організму, знижується захворюваність і підвищується працездатність.

Тривала дія великих доз УФ-випромінювання може привести до серйозних уражень очей (електроофтальмія) і шкіри (дерматит), здійснює

руйнівну дію на клітину, а також бактерицидну дію внаслідок коагуляції білків, що може привести до розвитку раку шкіри. Вплив підвищених доз УФ-випромінювання на центральну нервову систему характеризується наступними симптомами: головним болем, нудотою, запамороченням, підвищенням температури тіла, підвищенням стомленості, нервовим збудження тощо. Вплив УФ-випромінювання на людину призводить до почервоніння шкіри, яке в подальшому призводить до пігментації шкіри (засмаги).

Встановлено, що питна вода, знезаражена ультрафіолетовими променями, має природні смакові й хімічні якості, ці промені знищують не тільки вегетативні види бактерій, але і спороутворювані їх види.

До джерел ультрафіолетового випромінювання, які застосовують у сільськогосподарському виробництві, належать наступні: еритемні люмінесцентні ртутні дугові лампи типу ЛЕ, спроможні перетворювати ультрафіолетове випромінювання області С у випромінювання спектрів В і А. Таке випромінювання в невеликих дозах корисне для організму людини і тварин; бактерицидні ртутні дугові лампи типу ДБ являють собою трубку із увіолевого скла, яка пропускає ультрафіолетові промені в області С. Ці промені знищують бактерії; дугові ртутні трубчасті лампи високого тиску типу ДРТ являють собою трубку із кварцового скла, яке пропускає промені в областях А, В і С; ультрафіолетові опромінювачі та установки стаціонарного і пересувного типу.

Потужність УФ-випромінювання оцінюється Еритемним потоком, одиницею якого є ер. Один ер – це Еритемний потік, відповідний потоку випромінювання з довжиною хвилі 297 нм і потужністю 1 Вт.

Залежно від УФ-дефіциту і контингенту населення рекомендуються дози в межах 0,125-0,75 еритемної дози. Допустима інтенсивність УФ-опромінення працюючих при наявності незахищених ділянок поверхні шкіри не більше $0,2 \text{ м}^2$, у періоді опромінення до 5 хвилин, тривалості пауз між ними не менше 30 хвилин і загальної тривалості впливу за зміну до 60 хвилин не повинна перевищувати діапазонів для спектрів УФ-випромінювання А, В, С: УФ-А – $50 \text{ Вт} / \text{м}^2$; УФ-В – $0,05 \text{ Вт} / \text{м}^2$; УФ-С – $0001 \text{ Вт} / \text{м}^2$.

Основними способами (методами) захисту працюючих від впливу ультрафіолетового випромінювання є:

1. Захист відстанню – це видалення обслуговуючого персоналу від джерел УФ-випромінювання на безпечну відстань, яке визначається експериментально в кожному конкретному випадку в залежності від умов роботи, виду джерела випромінювання тощо.

2. Екранування джерел випромінювання за допомогою різних матеріалів і світлофільтрів, що не пропускають або знижують інтенсивність випромінювання. Для захисту працюючих від надлишку УФ-випромінювання використовують протисонячні екрани, жалюзі, шибки зі спеціальним покриттям та ін. У виробничих умовах застосовують стіни, кабінки, щитки, ширми, окуляри з захисними світлофільтрами. Повний захист від УФ-випромінювання забезпечує флінтглас (скло з оксидом свинцю) товщиною 2 мм.

3. Спеціальне забарвлення приміщень. Добре відбиває УФ-випромінювання полірований алюміній і крейдяна побілка, в той час як оксиди цинку і титану на масляній основі - погано.

4. Для захисту шкіри від УФ-випромінювання використовуються мазі, які містять речовини, що володіють захисним ефектом, а також спецодяг з лляних і бавовняних тканин з іскростійким просоченням з грубововняного сукна.

УДК 331.4(075)

ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ГАЛУЗЕВОЇ ПРОГРАМИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Н. Є. Воронцова

В даний час, у зв'язку із зростанням обсягу виробництва, значимість поліпшення умов праці у сільському господарстві збільшується. Тому виникла необхідність її більш ретельного опрацювання з урахуванням обмеженого фінансування. Для поліпшення умов праці є необхідність створення системи державного управління в організаціях, оскільки основними причинами, визначальними високі показники виробничого травматизму та професійної захворюваності, є:

- погіршення контролю за технічною безпекою виробництв в результаті руйнування галузевої системи управління охороною праці, скорочення служб охорони праці на підприємствах;
- послаблення відповідальності роботодавців і керівників виробництв за станом умов і охорони праці;
- погіршення виробничої і технологічної дисципліни;
- старіння основних виробничих фондів, знос яких в деяких галузях промисловості досягає 70% і більше;
- помітне скорочення обсягів капітального і профілактичного ремонту промислових будівель, споруд, машин і обладнання;
- припинення розробок зі створення нової техніки і технологій і технічного оновлення виробництв на цій основі.

Усунення зазначених причин можливо за рахунок вирішення наступних проблем:

- розробки пропозицій і рекомендацій щодо вдосконалення системи державного управління охороною праці, починає давати збої при даному розвитку соціально-економічних процесів в суспільстві, перерозподіл владних повноважень в структурах органів державної влади. Необхідно створити механізм саморегулювання, забезпечити ефективну взаємодію всіх соціальних партнерів;
- введення в дію системи обов'язкового соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

- створення механізму економічної зацікавленості роботодавця в забезпеченні на виробництві безпечних умов праці;
- перегляд та актуалізація нормативної бази в галузі охорони праці. Є проблеми і в доведенні до організацій нормативних документів та іншої інформації з охорони праці;
- різке збільшення обсягу виробництва спецодягу та інших засобів індивідуального захисту. Прагнення підприємств до придбання дешевої, не сертифікованої захисної продукції спричинило виникнення численних кустарних виробництв, які виробляють спецодяг, що не відповідає вимогам норм і не забезпечує захист від шкідливих і небезпечних факторів;
- удосконалення системи статистичної інформації про стан виробничого травматизму, професійної захворюваності та умов праці.

Потрібно забезпечити збір необхідної інформації від всіх організацій галузей економіки для створення банку даних з метою поглибленого аналізу стану справ щодо вищезазначених питань та розробки прогнозних моделей управління процесами в різних сферах.

Для вирішення цих проблем шляхом формування галузевої програми в умовах досягнення максимального ефекту при обмеженому фінансуванні є оцінка щодо заходу різними критеріями і вибір найбільш раціонального їх складу з урахуванням з обмежень вартості і часу виконання.

УДК 620.92

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЦЕСУ ЕСТЕРИФІКАЦІЇ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ

М. Ю. Павленко

Для виробництва дизельного біопалива на основі рослинних олій існує ряд технологій. Найбільш ефективнішою в даний час є технологія з використанням метилового спирту та лужних каталізаторів в заданих пропорціях. Доступність у ціні компонентів та обладнання для виробництва дизельного біопалива робить її економічно вигідною. У порівнянні з використанням етанолу ця технологія не потребує великої кількості електроенергії для створення високого тиску в реакторі для проходження естерифікації рослинних олій та обладнання не має бути з товстошарового матеріалу, щоб витримувати високий тиск.

В даний час, даних про енергетичні показники процесу виробництва дизельного біопалива за метаноловою технологією недостатньо, що в свою чергу стримує підвищення енергетичної ефективності виробництва шляхом удосконалення обладнання та технічних засобів.

Нами було проведено експериментальне дослідження в лабораторних умовах по визначенню питомих енерговитрат при виробництві дизельного

біопалива під час естерифікації залежно від зміни технологічних параметрів в самому процесі.

Аналіз залежностей (рис. 1) показує, що зі збільшенням температури суміші питома енергомісткість зростає, що пояснюється збільшенням споживання електроенергії на нагрів та підтримання температури суміші.

Мінімальна енергомісткість становить 4 кВт год./т. при температурі суміші 5 °С та частоті обертання 80 об./хв.

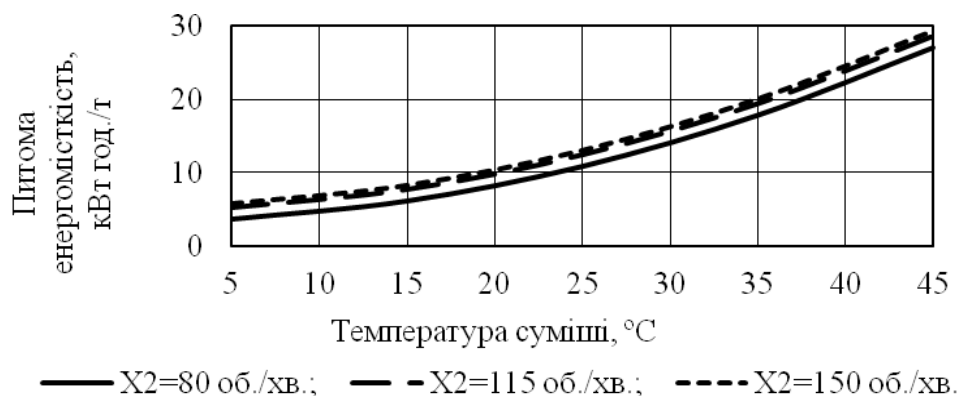


Рис. 1. Залежність питомої енергомісткості процесу від температури суміші при часу перемішування 30 хв.

Встановлено, що при збільшенні частоти обертання мішалки питома енергомісткість збільшується (рис. 2), залежно від збільшення часу перемішування суміші, що пояснюється збільшенням споживання електроенергії на нагрів та перемішування суміші. Мінімальна енергомісткість процесу становить 5 кВт год./т. при частоті обертання мішалки 80 об./хв. та при 10 хв перемішування суміші.



Рис. 2. Залежність питомої енергомісткості процесу від часу перемішування при температурі суміші 25 °С.

Із збільшенням температури суміші питома енергомісткість процесу збільшується залежно від температури суміші (рис. 3), що пояснюється збільшенням споживання електроенергії на нагрів та підтримання температури суміші. Мінімальна питома енергомісткість процесу при

температурі суміші 5 °С та часу перемішування суміші 10 хв. становить 2,5 кВт. год./т.

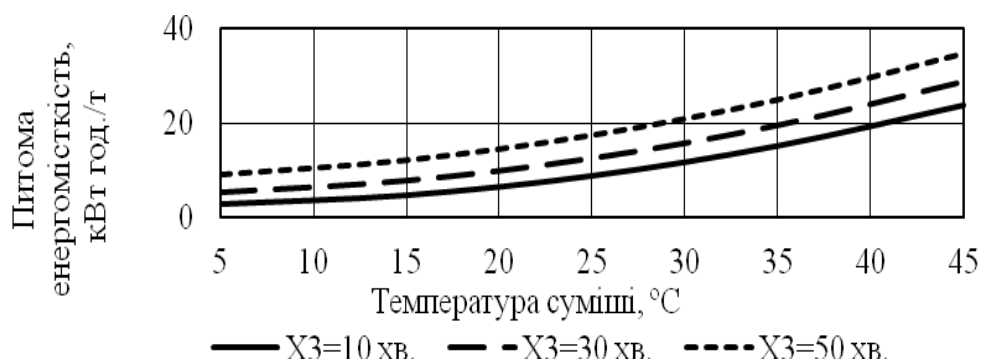


Рис. 3. Залежність питомої енергетичності процесу від температури суміші при частоті обертання 115 об/хв.

Отже, мінімальна питома енергетичність процесу естерифікації рослинної олії при частоті обертання мішалки 80 об/хв., часу перемішування 10 хв та температурі суміші 5 °С становить від 2,5 до 5 кВт год./т.

УДК 620.92

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННОЇ ОЛІЇ ТА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА НА ЇЇ ОСНОВІ

М. Ю. Павленко

На сьогоднішній час існує широке різноманіття технологій виробництва рослинної олії та дизельного біопалива, однак не всі вони набули широкого поширення через проблеми із створенням обладнання та їх малою ефективністю. Умовно всі технології можна розбити на дві групи (рис. 1 та 2): промислові та агропромислові (скорочений варіант промислових технологій, спеціально адаптованих для задоволення потреб аграрного виробництва у олії та дизельному біопаливі).

Технологія виробництва рослинної олії включає наступні основні етапи: підготовка зерна до отримання олії; отримання та очистки олійної маси, а виробництва дизельного біопалива, крім того – естерифікацію та очистку метилового ефіру (дизельного біопалива).

Промислова технологія виробництва рослинної олії традиційно використовується на олійно-жирових комбінатах, які переробляють олійну сировину. Вона складається із наступних етапів: приймання та очистки зерна від домішок, сушіння зерна, отримання та очистки олійної маси, рафінації; вінтеризації та повторної очистки олії.



Рис. 1. Схема виробництва рослинної олії.

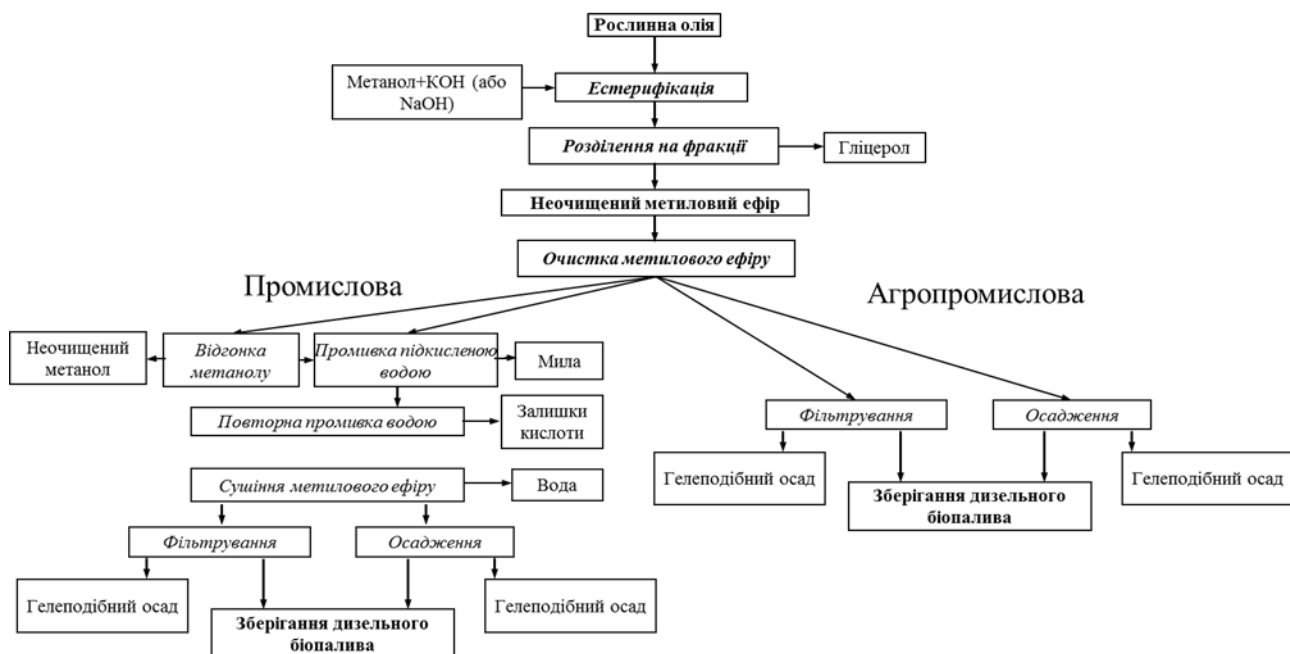


Рис. 2. Схема виробництва дизельного біопалива.

Переваги промислової технології: висока якість виробленої продукції, більший термін придатності олії та вироблених з неї продуктів, більший вихід неочищеної олійної маси за рахунок використання методу екстракції. До недоліків промислової технології можна віднести: значні витрати

електроенергії, складність обладнання, втрата корисних поживних речовин під час рафінації. Переваги агропромислової технології: менша кількість етапів виробництва (відсутні операції екстракції та волого-теплової обробки в отриманні сирової олії), простота та доступність обладнання, отримана олія має природний смак, запах та забарвлення, собівартість виробленої продукції нижча за рахунок менших витрат електроенергії.

Недоліками агропромислової технології наступні: отримана рослинна олія має нижчу якість, містить вільні жирні кислоти, фосфоліпіди, а також має менший термін придатності.

Промислова технологія виробництва дизельного біопалива складається з таких основних процесів: естерифікації; розділення на фракції (дизельне біопаливо – легка фракція та гліцериновий осад – важка фракція), відгонки метилового спирту; промивки дизельного біопалива підкисленою водою та його зневоднення.

До переваг промислової технології виробництва дизельного біопалива можна віднести його високу якість, що дає можливість використовувати дизельне біопаливо як в сумішах, так і без додавання традиційного дизельного палива. Основні недоліки такого виробництва: складність обладнання, значні витрати електроенергії, висока собівартість виробленої продукції.

Агропромислова технологія виробництва дизельного біопалива широко використовується для виробництва дизельного біопалива з річним обсягом від 100 до 5000 т/рік. Вона складається з естерифікації, розділення на фракції (дизельне біопаливо – легка фракція та гліцериновий осад або гліцерол – важка фракція, яка є побічним продуктом при виробництві дизельного біопалива) та очистки дизельного біопалива (відгонки метанолу та очистку від гелеподібного осаду шляхом фільтрації або осадження).

До переваг агропромислової технології у порівнянні з промисловою можна віднести: менші енерговитрати, простота та доступність обладнання, нижча собівартість отриманої продукції.

Таким чином, агропромислова технологія виробництва рослинної олії та дизельного біопалива задовольнить потреби господарюючих суб'єктів власною олійною продукцією та паливом для роботи машино-тракторних агрегатів, вона доступна в матеріальних витратах та проста у використанні.

УДК 620.92

ВИПРОБУВАННЯ ГІДРОРЕАКТИВНОГО ЗМІШУВАЧА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

М. Ю. Павленко

При виробництві дизельного біопалива одним із вагомих етапів є процес естерифікації рослинної олії та метилату калію в метиловий ефір та

гліцериновий осад. Для забезпечення проходження реакції, суміш рослинної олії та метилату калію можна перемішувати за допомогою гідродинамічної кавітації, механічної та гідрореактивної мішалки. Останнім часом, все більшого використання набуває гідрореактивне перемішування, завдяки своїм особливостям приводити в рух гідрореактивну мішалку, за рахунок перекачування емульсії.

Удосконаленням обладнання та технологічних ліній для виробництва дизельного біопалива з використанням гідрореактивного та гідродинамічного перемішування займалися: Барановський М.М., Трегуб М.І, Чуба В.В. які запропонували використовувати в обладнанні для виробництва дизельного біопалива гідрокавітаційну камеру для підвищення якості перемішування рослинної олії та метилату калію; Сухенко Ю.Г., Муштрук М.М., які експериментально дослідили використання гідродинамічної кавітації при виробництві дизельного біопалива на основі тваринних жирів. Розроблено також обладнання для виробництва дизельного біопалива, з використанням гідрореактивної мішалки в процесі естерифікації.

Однак, питання визначення питомої енергомісткості та якості в залежності від параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі гідрореактивного перемішування залишається недослідженим.

Тому, метою роботи є випробування гідрореактивного змішувача при виробництві дизельного біопалива за агропромисловою технологією.

Для отримання дизельного біопалива необхідно рослинну олію змішати з метилом калію (провести процес естерифікації), упродовж певного часу змішана суміш розділяється на метиловий ефір та гліцериновий осад.

Метиловий ефір відстоюють впродовж певного часу і видаляють отриманий гелеподібний осад, після чого отримане дизельне біопаливо перекачують в ємність для зберігання.

Для проведення випробувань було розроблено експериментальну установку, яка приведена на рис. 1. До її складових входять: реактор для естерифікації рослинної олії з гідрореактивною мішалкою та гідростанцією, тахометр UT-372, прилад, що аналізує параметри споживання електроенергії та частотний перетворювач Hitachi 3G3JX-A4075-EF.



Рис. 1. Експериментальна установка для виробництва дизельного біопалива з вимірювальним обладнанням.

Для виконання випробувань використовувались ріпакова олія, яка в кількості 45 л закачувалась за допомогою гідравлічного насоса НШ-10 до реактора для естерифікації (рис. 2).

Під час перемішування гідравлічний насос забезпечував подачу олії в гідрореактивну мішалку та її випорскування через отвори в форсунках, які розміщені на штангах мішалки, в загальний об'єм олії.



Рис. 2. Експериментальна установка для виробництва дизельного біопалива з використанням гідрореактивного перемішування.

Під час проведення випробувань змінювалися: діаметр форсунок на штангах гідрореактивної мішалки від 1,5 до 2,5 мм; кут нахилу лопаток від 30 до 90 °С; частота обертання двигуна від 700 до 1400 об/хв.

На основі компромісу, який поєднує високі показники якості та низьку питому енергемісткість було прийнято наступні раціональні значення параметрів гідрореактивної мішалки: діаметр форсунок 2 мм.; частота обертання насоса 700 об/хв; кут нахилу лопаток 30°. При цьому кількісний вихід дизельного біопалива становив 98,8%, середня кінематична в'язкість – 4,99 мм²/с, середня температура спалаху – 135,2 °С, споживана потужність 77,9 Вт, питома енергемісткість процесу естерифікації рослинної олії 1,42 кВт год./м³.

УДК 665.3:620.95

ПЕРСПЕКТИВИ СИРОВИННОЇ БАЗИ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА ПРИ ДВОСТУПІНЧАСТОМУ ВІДЖИМАННІ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ

М. Ю. Павленко

В сучасних умовах господарювання всі механізовані роботи не можливі без палива, особливо дизельного. Виходячи з об'ємів споживання дизельного

біопалива, а це приблизно 1300 тис. тон, збільшення ціни дизельного палива на 1 гривню призводить до додаткових витрат в сільському господарстві на 1,3 млрд. грн. В зв'язку з цим виникає потреба шукати заміну дизельному паливу. Реальною альтернативою традиційному дизельному паливу за своїми властивостями є дизельне біопаливо у вигляді метилового ефіру.

Основною сировиною для виробництва дизельного біопалива є рослинна олія, а саме: ріпакова, соняшникова, соєва, льняна, ріжійова та інші. Будь-яку з цих олій можна використати для виробництва дизельного біопалива, лише потрібно правильно підібрати концентрації хімічних компонентів, які використовуються при його виробництві. Однак існує проблема при використанні рослинної олії як сировини для виробництва дизельного біопалива, адже аграрії не завжди зацікавлені направляти зерно та олію на виробництво дизельного біопалива. Тому необхідно шукати шляхи зацікавленості виробників олії для її переробки під дизельне біопаливо.

Проблем при виробництві дизельного біопалива чимало. Наприклад, необхідно купувати зерно майже за собівартістю, удосконалювати технологічний процес виробництва дизельного біопалива, підвищуючи його економічну ефективність, не знижуючи якість виробленої продукції.

Вирішенням цих проблем при виробництві дизельного біопалива в умовах сільського господарства займалися В.О Дубровін, В.В. Чуба, С.В. Драгнев, І.П. Масло, В.П. Заборський та М.І. Вірьовка. Але у той же час, питання збільшення економічної ефективності виробництва дизельного біопалива з рослинних олій залишається відкритим.

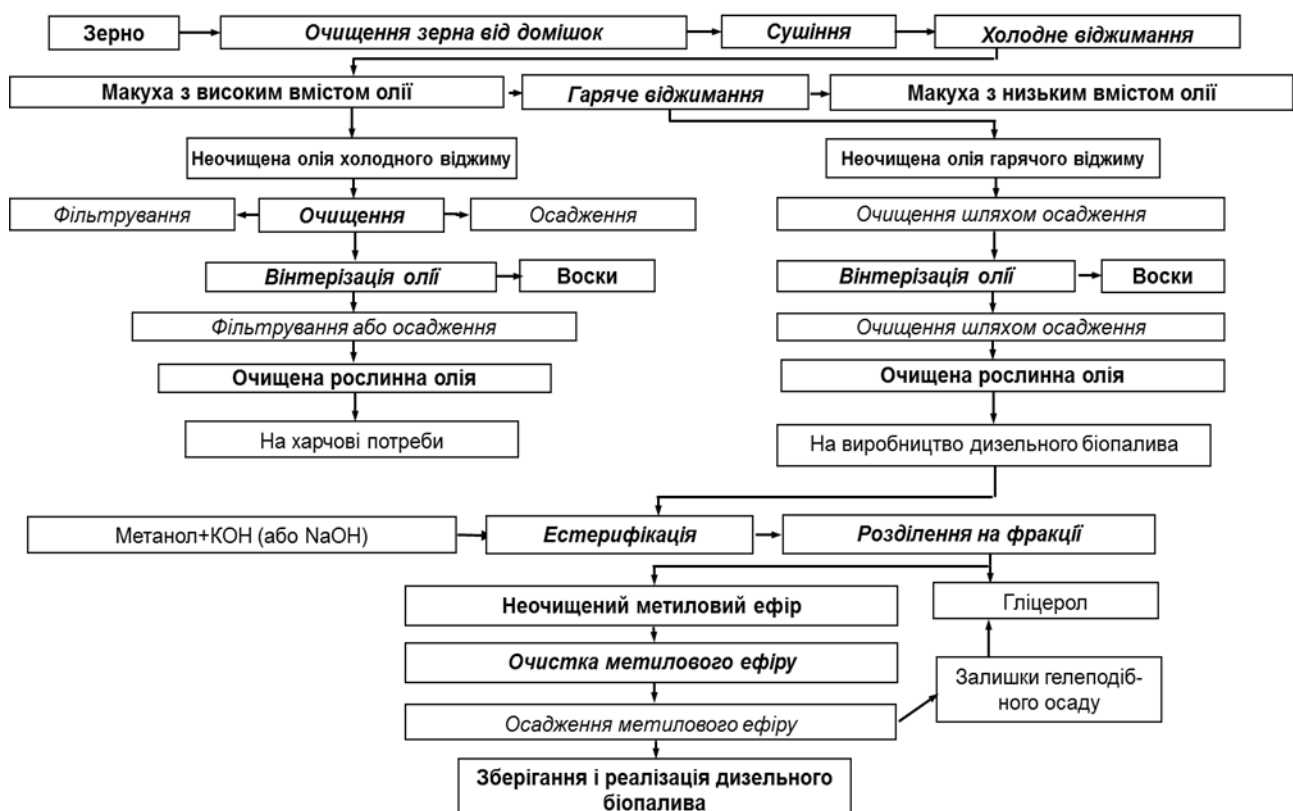


Рис. Схема агропромислового виробництва олії холодного віджимання та дизельного біопалива із олії гарячого віджимання.

Таким чином, необхідно провести оцінку сировинної бази виробництва дизельного біопалива, а саме при двохступінчастому віджиманні рослинної олії.

Технологія виробництва дизельного біопалива при двохступінчастому віджиманні рослинної олії шляхом пресування включає перше (холодне) віджимання та друге (гаряче віджимання).

Агропромислове виробництво дизельного біопалива включає наступні операції: очистку зерна від домішок, сушку до заданої норми вмісту вологи, пресування, під час якого отримують неочищену олію першого (холодного) віджимання та макуху з високим вмістом олії, яку піддають повторному (гарячому) віджиманню. Олію холодного віджимання очищають шляхом фільтрації або осадження, піддають вінтеризації, повторно фільтрують або осаджують та використовують для харчових потреб. Олію гарячого віджимання очищають шляхом осадження, піддають вінтеризації для видалення восків, повторно очищають шляхом осадження та використовують як сировину для виробництва дизельного біопалива.

Теоретично було встановлено, що із збільшенням ціни олії першого (холодного) віджимання, нульова гранична ціна олії другого (гарячого) віджимання може бути досягнута при менших значеннях коефіцієнта виходу олії першого (холодного) віджимання та при більших значеннях коефіцієнта виходу олії другого (гарячого) віджимання. Так, наприклад, при ціні олії першого (холодного) віджимання 18 грн/кг, гранична ціна олії другого (гарячого) віджимання матиме нульове значення при коефіцієнті виходу олії першого (холодного) віджимання 29 % та коефіцієнті виходу олії другого (гарячого) віджимання 4 %. При ціні олії першого (холодного) віджимання 26 грн/кг аналогічна ситуація буде мати місце при коефіцієнті виходу олії першого (холодного) віджимання 20 % та коефіцієнті виходу олії другого (гарячого) віджимання 13 %.

Таким чином, для отримання рослинної олії необхідно застосовувати двохступінчате віджимання, причому високоякісну олію першого (холодного) віджимання доцільно використовувати для харчових потреб, а недорого, порівняно з олією першого (холодного) віджимання, олію другого (гарячого) віджимання – для потреб виробництва дизельного біопалива.

УДК 620.92

ПИТОМА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ

М. Ю. Павленко

На даний час досить серйозно стоїть питання заміни палив отриманих з нафти, а саме дизельного палива, ціна якого помітно росте, на паливо отримане

з біомаси. Адже запаси нафти з кожним роком зменшуються, а техніки яка працює на дизельних двигунах – збільшується. Найбільш реальним замінником традиційного дизельного палива може бути дизельне біопаливо, яке може бути отримане як рослинної олії так із тваринних жирів. Тому виникає потреба вдосконалення обладнання для виробництва дизельного.

Одним із перспективних напрямків вдосконалення обладнання для виробництва дизельного біопалива є використання гідромеханічного перемішування в процесі естерифікації на противагу використанню механічних мішалок.

Вдосконаленням обладнання та технологічних ліній для виробництва дизельного біопалива займався Дубровін В.О. та інші, які в своїх роботах узагальнили досвід виробництва та використання біопалив. Драгнєв С.В. експериментально дослідив вплив конструктивних параметрів механічного перемішування на якісний вихід дизельного біопалива.

Однак, питання визначення параметрів обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі гідромеханічного перемішування залишається недослідженим.

Таким чином, виникає потреба експериментально дослідити вплив конструктивних параметрів на питому енергоємність гідромеханічного перемішування при виробництві дизельного біопалива.

Для проведення експериментальних досліджень було використано матрицю Бокса-Бенкіна, керованими параметрами якої були – частота обертання насоса, діаметр форсунок та час перемішування. Дослідження проводилися в лабораторних умовах з використанням рослинної олії, метилату калію, експериментальної установки з гідромеханічною мішалкою, гідростанції та аналізатора параметрів мережі DMK-32.

За результатами експерименту отримали математичну модель – рівняння регресії у вигляді поліному першого порядку, яке має вигляд:

$$E_{ГМ} = 0,9121 - 0,7601d + 0,0011n_H + 0,018\tau$$

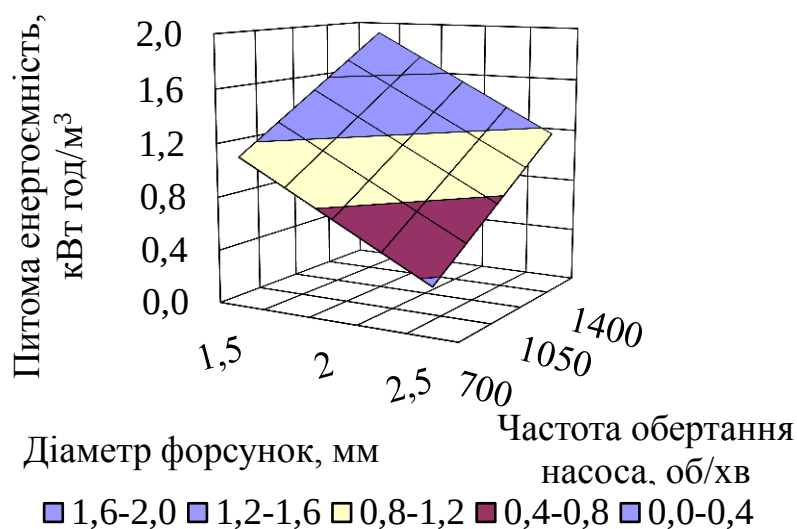


Рис. 1. Залежність питомої енергоємності гідромеханічної мішалки від діаметра форсунок та частоти обертання насоса.

Аналіз впливу діаметра форсунок та частоти обертання насоса на питому енергоємність гідромеханічної мішалки показав (рис. 1), що зі зменшенням діаметра форсунок та збільшенням частоти обертання насоса питома енергоємність гідромеханічної мішалки зростає, за рахунок зростання споживаної потужності електродвигуна через збільшення напору насоса та збільшення витрат енергії двигуном для забезпечення високої частоти обертання насоса.

Зі збільшенням часу перемішування та частоти обертання насоса (рис. 2) питома енергоємність гідромеханічної мішалки збільшується за рахунок збільшення витрат енергії на перемішування та за рахунок збільшення продуктивності насоса.

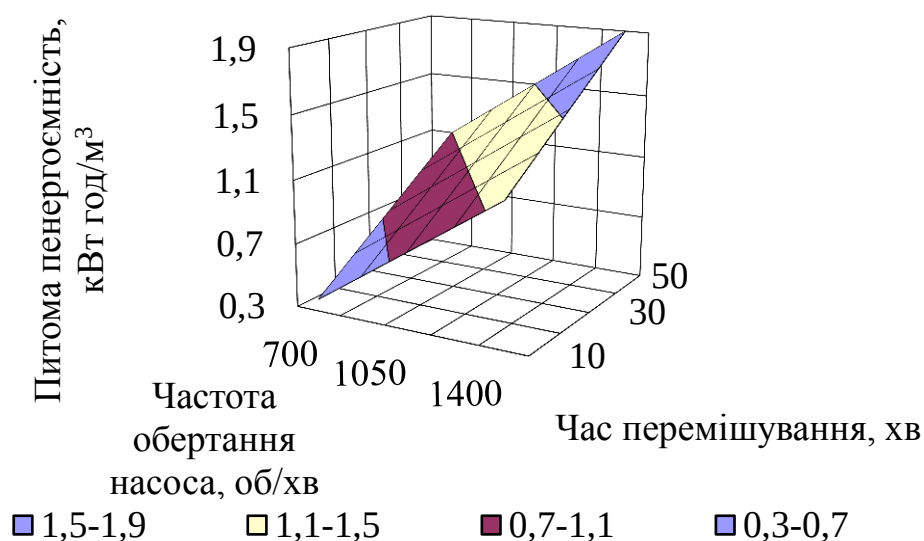


Рис. 2. Залежність питомої енергоємності гідромеханічної мішалки від частоти обертання насоса та часу перемішування.

Таким чином, експериментально встановлено, що мінімальна питома енергоємність гідромеханічного перемішування при виробництві дизельного біопалива становить $0,4 \text{ кВт год/м}^3$ при частоті обертання насоса 700 об/хв, часі перемішування 10 хв та діаметрі форсунок 2,5 мм. Удосконалення процесу гідромеханічного перемішування повинно здійснюватися в напрямку створення конструкцій мішалок з мінімальним гідравлічним опором.

УДК 331.4(075)

ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ДО СКЛАДНИХ ТА НАПРУЖЕНИХ ПРОФЕСІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Н. Є. Воронцова

Для успішного освоєння будь якої професії в сільському господарстві, необхідний певний рівень розвитку фізіологічних функцій, до яких в даному виді праці пред'являються підвищені вимоги. У професійно придатних людей рівень розвитку професійно значущих фізіологічних функцій приблизно однаковий, а зміни цих функцій в процесі навчання професій односпрямовані. Цього не спостерігається у професійно непридатних. У зв'язку з тим, що відмінності цих показників статистично достовірні в спокої, а при роботі, вони визнаються критеріальними, оскільки дозволяють в одних випадках передбачити професійну придатність, а в інших – професійну непридатність.

В основі придатності до тієї чи іншої професійної діяльності та успішного освоєння професії покладено відповідне формування функціональної системи, утворення робочого динамічного стереотипу, що забезпечують цю діяльність. Освіта функціональної системи в процесі оволодіння тією чи іншою професією, як правило, можливе лише якщо хороший стан фізіологічних функцій.

Формування функціональної системи при освоєнні професії складається з наступних основних складових частин: аферентного синтезу; формування мети до дії; формування акцептора дії як контрольного апарату для оцінки результату наступної дії; формування самої дії на основі аферентного процесу; появи результатів дії; зворотної аферентації про всі параметри отриманих результатів; співставлення складу цієї зворотної аферентації з раніше сформованим акцептором дії; формування подальших актів поведінки на основі зіставлення.

Формування функціональної системи відбувається вже при теоретичному освоєнні професії. У цей період виходять початкові дані, з якими зіставляються дані практичного освоєння. Фізіологічною основою постановки мети є аферентний синтез, що включає мотиваційне збудження, пов'язане з вибором професії.

На основі аферентного синтезу відбувається процес прийняття рішення. Фізіологічною сутністю прийняття рішення є вибір «найбільш підходящих ступенів свободи в тих компонентах, які повинні скласти робочу систему».

Роль і значення мотиваційного збудження в освоєнні підлітком і дорослим професії, що задовольняє їх власним запитам і потребам суспільства, переоцінити неможливо.

На основі інформації з периферії він визначає ступінь точності і достатності виконуваних дій по відношенню до вихідних подразників. Таким чином, акцептор результатів дії «передбачає» аферентні властивості того результату, який буде отриманий відповідно до прийнятого рішення,

випереджає події у відносинах між організмом з професійною діяльністю, якою дана людина опановує. Мабуть, так і відбувається сама робота на основі аферентних процесів.

В процесі роботи, що здійснюється ще повільно і не завжди так, як хотілося б учневі, на основі аферентних процесів відбувається дія. Утворюється потік зворотної аферентації про всі параметри отриманого результату. У момент приходу аферентних імпульсацій від подразника відбувається співставлення складу зворотної аферентації з раніше сформованим акцептором дії. Подальша поведінка особи, що навчається будується в залежності від того, в якій мірі збігаються додатковий аферентний комплекс і потік аферентних імпульсацій з периферії. Отже, акцептор дії по суті дозволяють порівняти уявлення про професійну діяльність (у всіх його тонкощах), яке склалося у того, хто навчається в період теоретичного знайомства з нею, як необхідного з реально виконаним. При наявності відповідності рівня розвитку фізіологічних функцій вимогам, які професія пред'являє до організму працюючого, відбувається успішне формування функціональної системи, необхідної для здійснення професійних дій. Про це говорить величина фізіологічного критерію професійної придатності, величина показників фізіологічного механізму. В цьому закладена фізіологічна сутність передбачення професійної придатності та придатності до даного виду роботи.

Якщо можливості організму особи, що навчається не відповідають вимогам, бажаної професією, то інформація, отримана під час теоретичного навчання, не приносить бажаного результату на практиці (неправильно або дуже повільно виконуються робочі прийоми і операції). Отже, не утворюється необхідний робочий динамічний стереотип. Ці факти виявлено завдяки багатоаспектному характеру досліджень в галузі професійної придатності та професійного відбору.

УДК 331.4(075)

СИСТЕМНІСТЬ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Н. Є. Воронцова

Охорона праці являє собою складну систему, вивчення якої ведеться з позицій системного аналізу на підприємствах АПК. Основною концепцією системного підходу є розчленовування складної проблеми на більш дрібні завдання, які легше піддаються вирішенню. Остаточне рішення досягається при об'єднанні приватних рішень в єдине ціле з урахуванням їх взаємозв'язків.

Умови праці завжди розглядаються щодо людини. Система людина – виробничі умови праці складається з ряду подвійних підсистем, в кожному з яких входить людина. Такі підсистеми називаються ергатичними.

Систему людина – виробництво можна розділити на підсистеми: людина - середовище; людина - машина; людина - трудовий процес; людина - організація; людина - колектив.

Одне з найважливіших вимог системного підходу до аналізу умов праці полягає у врахуванні комплексної взаємодії на людину.

Підсистема людина - середовище формується під впливом різних факторів, головними з яких є мікрокліматичні параметри повітряного середовища (температура, відносна вологість і рухливість повітря), концентрація шкідливих домішок в повітрі (пил, газ, пари), шум, вібрація, освітленість. З розвитком і вдосконаленням виробництва роль факторів змінюється.

Підсистема людина - машина детально вивчається ергономікою. Для інженерної охорони праці має значення профілактика небезпек, які можуть виникати під час функціонування підсистеми. Надійність розглянутої підсистеми складається з надійності обладнання і людини-оператора. Головною ланкою підсистеми є людина. Машина повинна бути функціонально пристосована до людини. Помилки оператора можуть призводити до небезпечних наслідків і знижувати ефективність дії підсистеми. Для прогностичного аналізу причин небезпечної події найбільш ефективним є логіко-ймовірний метод, який дозволяє врахувати всі підсоби, що ведуть до небезпечної події. Графічно цей метод зображується у вигляді «дерева причин».

Підсистема людина - трудовий процес характеризується фізичними зусиллями, темпом роботи, нервово-психічним навантаженням, положенням працюючого і монотонністю праці.

Підсистема людина - колектив має виключне значення у формуванні здорового психологічного клімату. А це в свою чергу впливає на безпеку праці.

Підсистема людина - організація характеризується станом трудової і виробничої дисципліни, організацією навчання та інструктажу з охорони праці, дієвістю адміністративного та громадського контролю, якістю заходів з охорони праці, агітаційно-масовою роботою, режимом праці і відпочинку.

Всі розглянуті підсистеми діалектично взаємопов'язані. Функціональна сумісність елементів, розглянутих ергатичних підсистеми, залежить не тільки від оточуючих умов, але в значній мірі від факторів, що характеризують людину (підготовленість до виконання даної роботи, психофізіологічні особливості, моральні вольові якості тощо).

Результатом недостатньої функціональної сумісності людини і виробничих умов праці є такі наслідки, як виробничий травматизм, професійні та загальні захворювання, зниження працездатності, плинність кадрів, психофізіологічний несприятливий вплив.

Основне завдання інженерної охорони праці - створення такої виробничої обстановки, при якій система людина - виробничі умови праці функціонує ефективно, а перераховані несприятливі наслідки відсутні.

Методично це завдання вирішується в такій послідовності:

- виявляють шкідливі і небезпечні чинники;

- порівнюють фактичні параметри умов праці з допустимими значеннями;
- при наявності невідповідностей намічають і розраховують заходи, спрямовані на нормалізацію виробничого середовища;
- після реалізації програми проводиться оцінка ефективності впроваджених заходів.

Стан умов праці регламентується законодавством. Принцип нормування в загальному вигляді полягає у встановленні таких параметрів умов праці, які при тривалій дії виключають у працюючих несприятливі відхилення в стані здоров'я.

Методи аналізу умов праці визначаються поставленою метою і завданнями. Розрізняють об'єктивні, суб'єктивні і комбіновані методи аналізу.

Об'єктивні методи засновані на статистичних даних та інструментальних вимірах. Застосування суб'єктивних методів (експертних оцінок) обумовлено тим, що деякі елементи умов праці та під системи поки важко або неможливо кваліфікувати.

Системний підхід до оцінки умов праці вимагає для обліку комплексного впливу виробничих факторів застосування комбінованих методів.

Показники, які застосовуються для оцінки умов праці, поділяються на безпосередні і непрямі. Безпосередні показники отримують під час вимірів, спостереження і розрахунків.

Виходячи з системних уявлень про охорону праці, інженерні методи нормалізації виробничого середовища можуть бути розділені на 2 групи:

- адаптація (пристосування) виробничого середовища до людини;
- адаптація людини до умов виробничого середовища.

Перший шлях включає механізацію і автоматизацію виробництва, створення безпечної техніки, оптимізацію параметрів навколишнього середовища (зниження шуму і вібрації, запиленості та загазованості повітря; раціоналізація освітлення), вдосконалення технологічного режиму і процесів праці, оптимізація режиму праці та відпочинку.

Другий шлях включає наступні методи:

- відбір людей, що відповідають умовам даного виробництва;
- професійна і спеціальна підготовка працюючих з охорони праці.

УДК 658.382

ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРАРНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

О. В. Войналович

Одним з пріоритетних завдань держав-членів Європейського союзу (ЄС) є забезпечення охорони праці на робочих місцях. Загалом законодавство ЄС у

галузі охорони праці ґрунтується на таких засадах: 1) більш досконалі стандарти охорони праці мають сприяти зміцненню конкуренції; 2) законодавство про охорону праці може принести очікувані результати лише за умови його належного виконання; 3) поява нових ризиків вимагатиме розроблення нових правових норм щодо їх запобігання; 4) соціальний діалог залишається основним засобом під час розроблення політики з охорони праці, успіх якої залежатиме від спільних зусиль соціальних партнерів.

Політику ЄС у галузі охорони праці спрямовано на досягнення двох основних завдань:

- захист працівників шляхом забезпечення відповідного рівня охорони праці (соціальне завдання);
- забезпечення відповідності товарів стандартам безпеки та гігієни праці (економічне завдання).

Нині основний акцент зосереджено на превентивності (запобіганні) виробничим нещасним випадкам та професійним хворобам. Аналіз досвіду управління безпекою та охороною праці у країнах Євросоюзу в останнє десятиріччя свідчить, що методологічною основою визначення рівня безпеки праці є ризик-менеджмент, в рамках якого оцінюють величини виробничих ризиків і управляють безпекою праці.

Оцінюють професійні ризики на робочих місцях у країнах Європи згідно з директивами і стандартами у галузі охорони праці Євросоюзу, конвенціями Міжнародної організації праці. Ці нормативні акти мають загальний характер, наприклад, Рамкова директива Ради СЄ 1989 р., а кожна країна повинна адаптувати їх до національного законодавства.

Україна перебуває у цьому процесі. Так, Верховна Рада України 01.04.2009 р. ратифікувала окремим Законом Конвенцію Міжнародної організації праці про безпеку та гігієну праці у сільському господарстві від 5.06.2001 р. № 184. У висновку експертного оцінення, виконаного перед цим Міністерством аграрної політики і продовольства України, зазначено, що українське законодавство з охорони праці та підзаконні акти не суперечать відповідним міжнародним стандартам, а проблема полягає у необхідності дотримання встановлених нормативів безпеки праці на робочих місцях та запровадженні належного контролю за цим.

Нині в Україні на великих підприємствах, зокрема й АПК (агрохолдингах), впроваджують систему управління охороною праці та ризиками (СУОПР). Її гармонізовано з вимогами Міжнародного стандарту OHSAS 18001:2007 «Occupational Health and Safety Management Systems, Requirements» (ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Система управління безпекою і гігієною праці. Вимоги»), що дозволяє інтегрувати її із системами управління якістю ISO 9001 і управління охороною довкілля ISO 14001. А значить сертифікувати СУОПР міжнародними сертифікаційними фірмами на відповідність міжнародним стандартам, а це відкриває шлях до іноземних інвестицій та просуває вироблений продукт на європейський (світовий) ринок. Такий сертифікат переконує потенційних інвесторів, що на підприємстві мінімізовано ризики настання аварійних ситуацій нещасних випадків, йому

довіряють страхові компанії, надаючи навіть пільги на відсотки до кредитів. Безпечні умови праці – це показник сучасного рівня культури виконання робіт на підприємстві, що свідчить про підвищення надійності працівника як найслабшого елемента системи «людина-машина-довкілля».

З міжнародними стандартами ISO, зі стандартами європейського союзу EN та міжнародними стандартами з електрообладнання ІЕС нині гармонізовано майже півсотні українських праце охоронних стандартів (ДСТУ). На першому плані стоїть гармонізація з європейськими ще 30 нормативно-правових актів з охорони праці України, що стосуються загальних питань охорони праці та, зокрема, певних робіт в АПК.

Як висновок, потрібно зазначити, що законодавство з охорони праці практично всіх європейських країн передбачає, що за рівень працезахоронної підготовки відповідає роботодавець, а підвищенню працезахоронної культури всебічно сприяють державні та громадські установи. Цей же принцип закладено і в українське законодавство, але на відміну від країн Євросоюзу роботодавці в Україні часто ним нехтують, що відображається на професійному ризику, який формують організаційні та психофізіологічні причини, зумовлені низьким рівнем працезахоронної культури на всіх щаблях управлінської вертикалі – від керівника підприємства до робітника.

УДК 658.382

АДАПТАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ НЕВЕЛИКИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

О. В. Войналович

Здебільшого професійні ризики виокремлюють на п'ять категорій: незначні (знехтувані), допустимі (прийнятні), середні, серйозні та недопустимі. Методика оцінення ризиків передбачає виконання таких етапів: 1) ідентифікувати небезпеки; 2) визначити величину ризику; 3) встановити, чи ризик переважає допустимі значення; 4) розробити план заходів для зниження ризиків; 5) скоригувати план згідно з наявними виробничими умовами та ресурсами.

У більш розвинутих методах, наприклад згідно з методом *HAZOR*, група експертів встановлює відхили (зниження, збільшення) параметрів технологічного процесу та їх причини, оцінює наслідки у вигляді балів *P* (ймовірність настання нещасного випадку), *S* (важкість наслідків) та *E* (тривалість впливу небезпечних чинників на працівників), оцінює *R* (величину ризику), пропонує запобіжні заходи і розраховує залишковий ризик після їх впровадження.

Згідно з методом *FMEA* досліджують можливі відмови елементів технічних систем (підсистем) та їх негативний вплив на стан системи загалом.

В основу методу покладено визначення пріоритетності небезпеки відмов (коефіцієнта пріоритету ризику *RPN*) на основі вибраних критеріїв.

Зазначені методи нині досить широко використовують у практиці працезахоронної роботи в агрохолдингах та інших великих сільськогосподарських підприємствах. Їх зацікавленість у впровадженні системи управління охороною праці (СУОП) на базі ризик-орієнтовного підходу пояснюється застереженнями щодо необхідності дотримання нормативів охорони праці з боку іноземних (європейських) споживачів сільськогосподарської продукції. Зокрема, у разі впровадження такої СУОП на відсотки до кредитів, які провідні агрохолдинги України отримують в європейських банках, надається вагома знижка.

Зрозуміло, що незважаючи на очевидні переваги СУОП, в якій основний акцент зроблено на профілактиці професійних ризиків, впровадження її для фермерських господарств пов'язано з великими труднощами. Адже у фермерських господарствах відсутні спеціалісти з питань оцінювання ризиків, наявні методи достатньо складні та потребують багато часу на їх виконання, керівники цих господарств ще не відчують потреби у використанні таких інструментів аналізу і прогнозування.

Оскільки задіяння сторонніх експертів з оцінювання професійних ризиків (аудиторів з охорони праці) потребує значних коштів, то необхідно запропонувати спрощену процедуру, згідно з якою працівники фермерського господарства мають своєчасно виявляти потенційні виробничі небезпеки, їх аналізувати аж до визначення можливості отримання виробничої травми, настання аварії чи пожежі тощо, вживати відповідні заходи щодо запобігання можливим несприятливим наслідкам у разі виявлення реальної небезпеки.

Особливу увагу необхідно звертати на оцінювання ризиків під час виконання робіт підвищеної небезпеки. Зокрема до таких робіт у фермерських господарствах належать:

- роботи, пов'язані із зберіганням, транспортуванням та застосуванням агрохімікатів та пестицидів (гербіцидів);
- керування тракторами і самохідними сільськогосподарськими машинами;
- роботи з обслуговування транспортерів та обертових механізмів;
- проведення робіт у силосах, призначених для різної сільськогосподарської продукції;
- роботи з обслуговування і ремонту аспіраційних та пневмотранспортних систем у приміщеннях зі зберігання і перероблення зерна;
- роботи з обслуговування бугаїв-плідників, кнурів і жеребців.

Основним інструментом оцінювання професійних ризиків у фермерських господарствах залишається метод експертних оцінок, згідно з яким працівники мають записувати виявлені небезпеки (ризики) до спеціально розроблених форм та виставляти певну оцінку для кожного небезпечного (шкідливого) виробничого чинника за п'ятибальною системою. Запропоновані заходи мають знизити професійний ризик до рівня прийнятного.

УДК 658.382

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУ БЕЗПЕКИ МАШИН НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

О. В. Войналович

Нині загальні вимоги безпеки до машин, механізмів, устаткування та технологічних процесів визначено у Технічному регламенті безпеки машин, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 р. № 62 (далі – Технічний регламент). Цей документ розроблено з урахуванням Директиви Європейського Парламенту та Ради Європейського Союзу 2006/42/ЄС від 17 травня 2006 р. щодо машин і механізмів та внесення змін до Директиви 95/16/ЄС.

Згідно з Технічним регламентом виробник або його уповноважений представник після неодноразового повторення процесу оцінення та зниження ризиків мають:

- визначити межі застосування машини (застосування за призначенням і будь-яке обґрунтовано передбачуване застосування машин не за призначенням);
- визначити небезпеки, які можуть виникнути внаслідок використання машини та супутніх небезпечних ситуацій;
- оцінити ризики, зважаючи на тяжкість можливих травмувань або втрати здоров'я та на ймовірність їх виникнення;
- оцінити ризики з метою визначення, чи потрібно знижувати ступінь ризику відповідно до задач Технічного регламенту;
- усунути небезпеки або зменшити ризик таких небезпек шляхом застосування захисних заходів у порядку пріоритетності

У Технічному регламенті наведено сучасні вимоги до конструкції машин, які здебільшого відсутні у тексті чинних нормативно-правових актів з охорони праці (НПАОП). Так, серед вимог щодо керування машинами зазначено, що до небезпечних ситуацій не повинні призводити:

- збої у роботі комп'ютерного обладнання або програмного статку;
- помилки у логіці системи керування;
- розумно передбачувані помилки людини (оператора) під час експлуатації машини та ін.

До комплекту конструкторської документації на машину нині мають, зокрема, входити:

1. Загальний опис машини.
2. Загальні креслення машини разом із схемами кіл керування, а також відповідні описи і пояснення.
3. Усі детальні креслення, що супроводжуються розрахунками, результатами випробувань, сертифікатами тощо, які необхідні, щоб перевірити відповідність машини вимогам щодо безпеки та охорони здоров'я.

4. Документація з оцінення ризиків, яка відображає необхідні процедури, а саме:

- перелік вимог щодо безпеки та охорони здоров'я, які застосовуються до машини;

- опис виконаних захисних заходів щодо зменшення визначених небезпек або зменшення ризиків і, якщо це необхідно, зазначення залишкових ризиків, пов'язаних з машиною.

На відміну від попередніх нормативно-правових актів з охорони праці у Технічному регламенті звернуто належну увагу на ергономічність машин. Так, дискомфорт, втома, фізичні та психологічні стреси оператора машин мають бути знижені до мінімально можливого рівня з огляду на такі принципи ергономіки:

- врахування можливих розмірів тіла оператора, його сили і витривалості;

- забезпечення достатнього простору для рухів частин тіла оператора;

- уникнення встановлення фіксованої (заданої) продуктивності;

- уникнення необхідності спостереження, яке вимагає тривалої зосередженості;

- пристосування системи взаємодії «людина-машина-виробниче довкілля» до передбачуваних характеристик (рис, параметрів) оператора.

УДК 658.382

УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

О. В. Войналович

Нині державні органи працезохоронного нагляду не приділяють достатньої уваги правовому врегулюванню та удосконаленню чинної нормативної бази з питань охорони у сільському господарстві. Досі в аграрній галузі України існує проблема чинності багатьох нормативно-правових актів з охорони праці (НПАОП), затверджених 10-20 і більше років тому, зокрема ГОСТів, що залишаються у дії у Росії і насправді для України є міждержавними документами.

З іншого боку вимоги Міністерства юстиції України щодо розроблення нормативно-правових актів з охорони праці не завжди є прийнятними в аграрному виробництві, що характеризується суттєвими особливостями щодо умов і забезпеченості виконання робіт. Прикладом цього є уведена у дію (2012 р.) оновлена редакція «Правил охорони праці у сільському господарстві», де за формального збереження ієрархії працезохоронних документів втрачено практичність у використанні цього базового документу.

Важливою для правового регулювання у сільському господарстві є Конвенція Міжнародної організації праці № 184 «Про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві» (2001 р.), ратифікована Законом України від 1 квітня 2009 р. Однак впровадження цього документа в аграрній галузі України не було підтримано іншими НПАОП, то ж багато положень, зокрема щодо відповідальності роботодавця за стан охорони праці, лишилися декларативними.

Для сільськогосподарського сектору економіки України нині актуальним є розроблення НПАОП, що стосуються:

- запровадження регламенту оперативного, технічно оснащеного та систематичного контролю технічного стану сільськогосподарських агрегатів;
- функціонування галузевої системи управління охороною праці на базі ризик-орієнтованого підходу;
- охорони праці на технологічних процесах виробництва, зберігання і використання біопалива та утилізації відходів виробництва та ін.

Необхідно доопрацювати Примірні інструкції з охорони праці для окремих робіт у рослинництві, тваринництві, обробляння, переробляння та перевезення отриманої сільськогосподарської продукції, у разі обслуговування і ремонтування техніки. Їх потрібно доповнити вимогами щодо запобігання професійним ризикам, зосередивши увагу безпеці та гігієні праці під час виконання робіт підвищеної небезпеки.

Удосконалення організаційно-правової бази з охорони праці дозволить підвищити рівень захищеності прав сільськогосподарських працівників, зайнятих на роботах у тваринництві та рослинництві, зокрема жінок, неповнолітніх, осіб, яких залучають до роботи на умовах договору-підряду.

УДК 658.382

ОПР ВТОМІ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ВЕЛИКИХ (ДО 10^{10} ЦИКЛІВ) БАЗАХ НАВАНТАЖУВАННЯ

О. В. Войналович, Д. Г. Кофто

Нині задача отримання достовірних даних щодо опору втомі конструкційних матеріалів на великих базах періодичного навантажування залишається актуальною для багатьох галузей економіки України: атомної енергетики, космосу, транспорту, машинобудування, сільського господарства та ін. Матеріальні та часові витрати для забезпечення втомних випробувань з експлуатаційними низькими частотами навантажування на базах понад 10^7 циклів очевидні. Відмовитися від тривалих випробувань, віддавши перевагу розрахунковим методам, не вдається, адже необхідно враховувати різноманітні експлуатаційні, конструкційні та технологічні чинники, що визначають характеристики опору втомі матеріалів.

Результати випробувань на великих базах показують, що криві багатоциклової втоми можуть мати розриви, тобто у певних діапазонах циклів навантажування не спостерігається монотонності зниження кривих втоми. Причинами таких особливостей (розривів) на графіках, що описують дані втомних випробувань за циклів навантажування від 10^5 до 10^8 і далі, на думку багатьох вчених, є наявність водночас кількох механізмів накопичування втомного пошкодження, а також невідповідність умов проведення випробувань на втому за різних рівнів циклічних напружень, зокрема через саморозігрівання зразків за амплітуд циклічного навантажування вище границі витривалості.

У роботі для отримання результатів втомних випробувань на різних частотах навантаження з метою оцінення впливу частоти на характеристики опору втомі було використано дослідницькі стенди електромагнітного, електродинамічного та магнітострикційного типів, що дозволило виконати втомні випробування з частотами від 100 до 10000 Гц. Випробувальні машини були забезпечені пристроями для автоматичного підтримання параметрів навантажування, похибка вимірювання і стабілізації амплітуди навантажування не перевищувала 3%. На всіх реалізованих частотах навантажування однорідного розтягу-стиску випробовували циліндричні зразки з однотипною робочою частиною діаметром 7 мм та однакової чистоти оброблення поверхні. Щоб знизити температуру поверхні зразків матеріалів, які розігрівалися у процесі високочастотних випробувань, застосовували інтенсивне охолодження.

Для прогнозування циклічної довговічності елементів конструкцій великого ресурсу (на базах 10^8 - 10^{10} циклів і більше) за даними втомних випробувань зразків на високошвидкісній машині було використано метод, оснований на енергетичному критерії втомного руйнування з врахуванням особливості розсіяння енергії у матеріалі за різних частот навантажування. Запропоновану методику було підтверджено експериментальними результатами.

УДК 331.45:636.09

АНАЛІЗ ДІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ОРГАНІЗМ ПРАЦІВНИКІВ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Т. О. Білько

До психофізіологічних чинників відносяться: фізичні перенавантаження нервово-мускульного апарату рук і ніг; - перенесення вантажів понад встановлену норму; - вимушену робочу позу; - надмірну кількість нахилів тулуба протягом зміни; - значні переміщення у просторі тощо. До них належать також нервово-психічні перенавантаження (монотонність праці, емоційні стреси, робота у нічну зміну тощо). З точки зору медицини праці для профілактики, попередження та реабілітації наслідків психоемоційного стресу

рекомендовано застосовувати вправи, що передбачають психотерапію, фізичні, водно-повітряні процедури, фізіотерапевтичні процедури, масаж, адекватне харчування, приймання вітамінів та мінеральних речовин, музику для розслаблення, медитацію, аутогенне тренування тощо.

У роботі ветеринарного лікаря психофізіологічні чинники виробничого мають велике значення. Так, деякі види ветеринарних робіт вимагають значної сили рук (під час огляду і фіксування коней, великої рогатої худоби, вправлення вивихів, під час пологів крупних тварин). Виконання ряду робочих дій (у ході хірургічних операцій, акушерської допомоги, профілактичних щеплень) вимагає від ветеринарного лікаря значної спритності рук, високого рівня дрібної моторики кистей і пальців (під час огляду тварин), що призводить до швидкого стомлення.

Робота ветеринарного лікаря є дуже відповідальною і напруженою. Лікування тварин належить до неспокійних робіт, які можуть завершитися як емоційним піднесенням у разі вдало виконаних лікувальних маніпуляцій, так і гнітючими враженнями та переживаннями у разі загибелі тварини. Через це важливим є забезпечення у роботі ветеринарного спеціаліста високого рівня емоційної стійкості. Ветеринарам часто доводиться працювати за умов дефіциту часу, коли, наприклад, зволікання у наданні лікарської допомоги може призвести до загибелі тварин чи інших матеріальних збитків. Пошук оптимальних шляхів лікування тварин, організації їх обстеження вимагає від ветеринарного лікаря спостережливості, наполегливості та витримки.

Разом з тим умови праці ветеринарного лікаря на території тваринницької ферми та інших приміщеннях не сприяють концентрації уваги. Так, ветеринарний лікар повинен вміти виокремлювати шуми під час вистукування та прослуховування хворих тварин, розрізняти звуки, що можуть служити сигналами про наявні порушення у роботі органів та систем організму тварин. Зрозуміло, наскільки це важко здійснити за шумового фону в приміщеннях тваринницьких ферм. Наявність стійких сторонніх неприємних запахів у тваринницьких приміщеннях заважає ветеринарному лікарю у діагностуванні певних хвороб за специфічним запахом і у визначенні лікарських препаратів за допомогою нюху. Зумовлені несприятливими чинниками виробничого довкілля дратівливість і неврівноваженість утруднюють роботу ветеринарного лікаря, не дозволяють йому швидко і точно користуватися своїми знаннями, що призводить до встановлення неправильних діагнозів та помилкових дій.

УДК 331.45:636.09

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Т. О. Білько

Ветеринарна медицина як галузь АПК характеризується великою різноманітністю виконуваних робіт, які часто супроводжуються загрозами з боку виробничого довкілля для життя і здоров'я ветеринарних працівників, а тому особливого значення набуває проблема забезпечення охорони праці ветеринарів. Поліпшення умов і безпеки праці, доведення їх до нормативних вимог дозволить знизити ризик травмування і професійної захворюваності працівників ветеринарної медицини. Щоб суттєво покращити стан охорони праці, потрібно впровадити на підприємствах і установах ветеринарної медицини стандарти безпеки праці та об'єднати їх у систему управління охороною праці.

Нині вітчизняна ветеринарна медицина впевнено наближається до міжнародних стандартів санітарного нагляду, безпечності сільськогосподарської продукції і охорони природного довкілля, здійснення заходів з недопущення поширення небезпечних хвороб. Обсяг функціональних обов'язків фахівців ветеринарної медицини дуже великий. Так, ветеринарний лікар повинен знати: а) анатомію і фізіологію тварин, техніку розтинання загиблих чи забитих тварин; б) основи фармакології і рецептури, порядок зберігання та використання медикаментів, інструментів, приладів, біопрепаратів, правила і порядок приготування різноманітних лікарських препаратів і способи їх введення в організм тварини; в) діагностику внутрішніх і зовнішніх захворювань, основні методи їх терапії та профілактики; г) правила стерилізації хірургічних інструментів та матеріалів, підготовку операційного поля та рук, методи фіксування тварин і техніку хірургічних операцій, правила післяопераційного догляду за хворими тваринами; д) шляхи і способи поширення інфекційних захворювань тварин та їх збудників, біологічні особливості, методи діагностування, профілактичні та лікувальні заходи у разі захворювання; є) техніку штучного запліднення тварин; є) методи акушерської допомоги тваринам; ж) порядок дослідження туш та окремих органів тварин, методи визначення придатності м'яса до їжі, бракування туш та окремих органів згідно з вимогами санітарно-ветеринарної експертизи і ветеринарного законодавства. Разом з тим ці обов'язки дозволено виконувати лише у разі дотримання нормативів безпеки та гігієни праці на підприємствах ветеринарної медицини та місцях виконання робіт.

В останній час з появою у тваринницькій галузі нових недуг тварин і створенням сприятливих умов для відновлення старих хвороб, які, здавалось би, у попередньому столітті вже було подолано, проблеми ветеринарії різко зросли, а умови праці ветеринарних працівників набагато ускладнились. Окрім традиційних обов'язків ветеринарні лікарі мають займатися підвищенням якості та біологічної цінності продуктів тваринництва, покращенням екології

природного довкілля, дбати про збереження власного здоров'я та уникнення травмування.

Умови праці ветеринарних працівників найрізноманітніші. Їх визначають:

1. Мінливі параметри мікроклімату на робочому місці, яке може періодично змінюватися (робота на відкритому повітрі та всередині тваринницьких та інших приміщень) і де часто наявні протяги, недотримання встановлених нормативів щодо температури і вологості.

2. Режим праці, який часто неврегульований, вимагає пересування і роз'їздів, а ветеринарний лікар не має постійного місця.

3. Професійні шкідливості: а) можливість заразитися, оскільки ветеринарному лікарю часто доводиться стикатися з інфекційними захворюваннями тварин; б) можливе перегрівання і переохолодження тіла, наприклад, через промокання одягу; в) можливість отруєння під час дослідження клінічного та патологічного матеріалу, приготування ветеринарних препаратів з токсичних речовин та їх застосування.

4. Виробничі небезпеки: високий рівень ризику травмування під час контактування з норовливими та неспокійними тваринами у разі їх обстеження та лікування.

Саме через наявність на робочих місцях небезпечних і шкідливих виробничих чинників професії ветеринарних працівників введено до Переліку професій і посад з шкідливими умовами праці.

УДК 331.45:636.09

ОЦІНЕННЯ РІВНІВ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ НА ОБ'ЄКТАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

Т. О. Білько

Згідно з міжнародним стандартом OHSAS 18001-99 “Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки персоналу. Вимоги”, система управління охороною праці – це загальна система менеджменту підприємства, яка забезпечує управління ризиками у галузі охорони здоров'я та безпеки праці, пов'язаними з виробничою діяльністю. У рамках функціонування СУОП визначають та оцінюють ризики виникнення виробничих нещасних випадків та професійних захворювань, що дозволить більш оптимально використовувати кошти, спрямовані на поліпшення стану охорони праці.

У нормативно-правових документах з охорони праці ризик нещасного випадку визначають як ймовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості. Тобто, нормативне визначення ризику поєднує два складники - ймовірність небажаної події (аварії, травми або професійного захворювання) та масштаби її наслідків.

Разом з тим для обґрунтування профілактичних заходів, спрямованих на усунення чи мінімізацію ризиків, необхідно мати уявлення не лише про ймовірність (частоту) нещасних випадків, а й про можливі їх економічні наслідки (для підприємства, потерпілого, суспільства загалом). Знання цих наслідків у вартісному вираженні спонукатимуть роботодавця, працівника, державу відповідальніше ставитися до охорони праці.

Фахівці Міжнародної організації праці (МОП) та Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виділяють більше 150 класів професійних ризиків і приблизно одну тисячу їх видів, які є реальною небезпекою для двох тисяч різних професій. При цьому вважають, що ця класифікація є неповною і охоплює лише окремі аспекти безпеки і гігієни праці. Значна частина цих ризиків має місце на виробничих процесах в АПК.

Об'єктом вивчення професійних ризиків служить робоче місце, де може статися ризикова ситуація. Наприклад, на робочому місці на працівника з різною часткою ймовірності можуть впливати ризики дії чинників хімічної, фізичної і біологічної природи, а також ризики чинників трудового процесу (важкість, інтенсивність і монотонність праці та ін.).

З позиції медицини праці (професійні хвороби) і безпеки праці (виробничі травми), як складників охорони праці, оцінення професійного ризику є аналізом причин його виникнення і масштабів впливу на професійні групи працівників з урахуванням певних особливостей виконання робіт.

Причинно-наслідкові зв'язки аналізують за схемою:

умови праці → ризик → нещасний випадок → заподіяна шкода.

За даними ВООЗ, понад 100 тис. хімічних речовин, 200 біологічних речовин, близько 50 фізичних чинників і 20 чинників трудового процесу, впливаючи на людину в поєднаннях і експозиціях, формують різні за видами і рівнями ризикові ситуації. Реалізуються такі ситуації у нещасні випадки і професійні хвороби залежно від ступеня застосування заходів для захисту працівників по-різному: рівень виробничого травматизму, професійної і виробничо-зумовленої захворюваності і тяжкості їх наслідків істотно варіюються для різних підприємств АПК.

Стратегія управління безпекою складних систем, якими є виробничі процеси в АПК, передбачає системний аналіз, багатofакторне оцінення і багатокритеріальну мінімізацію ризиків позаштатного режиму, що забезпечує значне підвищення їх безпеки шляхом своєчасного виявлення ситуацій істотного, критичного і/або катастрофічного ризику та запобігання їх наслідкам. Управління професійними ризиками - це ітеративний процес з чітко визначеними етапами:

1. Встановлення (ідентифікація) небезпек і виду ризиків на робочому місці.
2. Аналіз ризику подій, обставин з виокремленням найбільш значущих ризиків.
3. Оцінення ризиків - кількісний опис виявлених ризиків, розрахунок їх ймовірності та тяжкості наслідків.

4. Ранжування і відбирання ризиків - визначення ступеня значущості ризиків.

5. Розроблення заходів впливу на ризик для його усунення (недопущення) або зниження рівня.

Для оцінення рівня професійного ризику використовують статистичний, аналоговий та експертний методи.

Статистичний і аналоговий методи застосовують за наявності певної вибірки аналогічних нещасних випадків чи небезпек, що не завжди можна реалізувати щодо роботи обладнання за певних умов облаштування робочого місця. Тому частіше застосовують експертний метод, який базується на оцінках фахівцями (експертами) значущості впливу того чи іншого чинника виробничого довкілля на безпеку виконання трудових операцій. Для цього використовують бальну шкалу вимірювання ймовірності ризику і його наслідків.

УДК 614.8

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ТРАВМАТИЗМУ ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Т. О. Білько

Сучасний етап функціонування промислових об'єктів характеризується ускладненням контролю за умовами праці та виробничого середовища. Якщо протягом попередніх періодів вибір способів і шляхів комплексного вирішення проблем розвитку підприємства та визначення основних параметрів об'єктів проводилися, в першу чергу, на основі мінімізації економічних витрат, то сьогодні стає актуальним питання оцінювання можливих негативних наслідків їх експлуатації і, в першу чергу – рівня безпеки виробництва. Один з найважливіших напрямків вирішення проблеми – прийняття комплексу технічних і організаційних рішень на основі концепцій теорії ризику.

Під ризиком розуміють кількісну міру небезпеки, що враховує ймовірність настання негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них. Тоді прийнятний ризик – це такий ризик, який не перевищує гранично допустимого рівня. Для кожного об'єкта, що досліджується, та його персоналу можна розрахувати (з використанням відповідних методик) ризик таких негативних подій, як аварія або нещасний випадок. Після порівняння значень розрахункового та прийнятного ризиків можна зробити обґрунтований висновок щодо рівня безпеки об'єкта. Відповідно до концепції «прийнятного ризику», практична діяльність підприємства не може бути виправданою, якщо вигода від цієї діяльності в цілому не перевищує викликаного нею ймовірного збитку. Під час планування заходів щодо забезпечення безпечних (нешкідливих) умов функціонування треба враховувати весь спектр існуючи небезпек. Обґрунтованим вважається

варіант збалансованих витрат на створення систем безпеки за рахунок зниження рівня ризику та підвищення вигоди, яка одержується від господарської діяльності.

Виходячи з формалізованого підходу, ризики можна поділити на три категорії:

- прийнятний ризик (рівень ризику, з яким суспільство в цілому може миритися заради одержання визначних благ чи вигоди у результаті своєї діяльності);
- ризик, що потребує подальших оцінок;
- неприйнятний ризик (рівень ризику, що встановлюється адміністративними чи регулювальними органами як максимальний, вище якого необхідно вживати заходи для його усунення).

Прийнятність ризику в різних ситуаціях може бути визначено, виходячи з аналізу чинного законодавства з промислової безпеки, правил і норм безпеки, додаткових вимог наглядових органів, наявних статистичних даних про негативні події та їх наслідки. Метою аналізу ризику є ідентифікація та оцінка чинників, що впливають на небезпеку об'єкта, оцінка ймовірності негативної дії її наслідків .

УДК 614.8

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ МЕДИЧНИХ ОГЛЯДІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Т. О. Білько

Лікувально-профілактичне обслуговування працівників регулює стаття 17 Закону України «Про охорону праці». Керівник підприємства (роботодавець) зобов'язаний за кошти підприємства забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі. Також є обов'язковим щорічний медичний огляд осіб віком до 21 року незалежно від виконуваної роботи та умов праці.

Медичні огляди проводять заклади охорони здоров'я (районні та міські лікарні), працівники яких згідно із законодавством відповідають за правильність медичного висновку щодо фактичного стану здоров'я працівника. Організують медичні огляди згідно з НПАОП 0.00–4.02.–07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затвердженим Наказом МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246.

Попередній медичний огляд проводять під час прийняття на роботу з метою:- визначення стану здоров'я працівника і реєстрації вихідних об'єктивних

показників здоров'я та можливості виконання без погіршення стану здоров'я професійних обов'язків за умов дії певних шкідливих та небезпечних чинників виробничого довкілля і трудового процесу;- виявлення професійних захворювань (отруєнь), що виникли раніше під час роботи на попередніх виробництвах, та попередження виробничо зумовлених і професійних захворювань (отруєнь).

Періодичні медичні огляди проводять з метою: своєчасного виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників; забезпечення динамічного спостереження за станом здоров'я працівників за умов дії шкідливих та небезпечних виробничих чинників і трудового процесу; вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу за умов дії певних шкідливих та небезпечних виробничих чинників і трудового процесу; розроблення індивідуальних та групових лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів працівникам, що віднесені за результатами медичного огляду до групи ризику; проведення відповідних оздоровчих заходів. Періодичність проведення медичних оглядів, фах лікарів, які беруть участь у їх проведенні, перелік необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень, медичні протипокази допуску до виконання робіт, пов'язані із впливом виробничих чинників, визначено у Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, під час роботи з якими обов'язковим є попередній (періодичні) медичний огляд працівників.

Обов'язки керівника підприємства щодо організації медичних оглядів наступні: видати наказ про проведення медичних оглядів працівників підприємства; затвердити графік проведення медичних оглядів; призначити осіб, відповідальних за організацію медичних оглядів працівників підприємства; виділити кошти на проведення медичних оглядів; частково відшкодувати витрати на обстеження та лікування працівників у спеціалізованих медичних центрах, клініках та науково-дослідних установах.

Питання придатності до роботи у кожному окремому випадку вирішується індивідуально з урахуванням особливостей функціонального стану організму (характеру, ступеня прояву патологічного процесу, наявності хронічних захворювань), умов праці та результатів додаткових методів обстеження. Кожен лікар, який бере участь в обстеженні пацієнта, дає висновок щодо стану здоров'я працівника, підтверджує його особистим підписом та особистою печаткою, бере участь в остаточному обговоренні придатності обстежуваної особи до роботи за обраною професією та у разі необхідності визначає лікувально-оздоровчі заходи.

Результати попереднього (періодичних) медичного огляду працівників і висновок комісії лікувально-профілактичного закладу про стан здоров'я заносяться до Картки працівника. У Картці працівника записують скарги працівника на стан здоров'я, результати медичного огляду, лабораторних, функціональних та інших досліджень, діагноз, висновок про професійну придатність працівника. Картка працівника містить конфіденційну інформацію,

зберігається у відділі кадрів на підприємстві (за останнім місцем роботи) протягом трудової діяльності працівника, надається комісії лікувально-профілактичного закладу під час проведення медичних оглядів.

На підставі Картки працівника комісія лікувально-профілактичного закладу видає працівнику медичну довідку про проходження попереднього (періодичного) медичного огляду працівника.

За результатами періодичних медичних оглядів (протягом місяця після їх закінчення) комісія лікувально-профілактичного закладу оформляє Заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників у шести примірниках: один примірник залишається у лікувально-профілактичному закладі, що проводив медогляд; інші направляють роботодавцю (керівнику підприємства), профспілковій організації підприємства, профпатологу району (міста), закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, відділенню виконавчої дирекції ФССНВВПЗУ.

За результатами медичних оглядів керівник підприємства забезпечує виконання рекомендованих оздоровчо-профілактичних заходів, працевлаштовує на легшу роботу працівників, яким встановлено протипокази за результатами медичних оглядів.

УДК 665.73:54-414

КІНЕТИКА ПРОЦЕСІВ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СОРБЕНТАМИ

М. Ф. Калівошко

Актуальність теми. Основна характеристика, яка нас цікавить з точки зору пошуку матеріалів, які можуть застосовуватися в якості сорбентів при очистці поверхонь від розливів паливно-мастильних матеріалів являється їх поглинальна здатність (активність). Ця характеристика залежить від багатьох факторів: як від особливостей самих взаємодіючих компонентів, так і від зовнішніх умов, які склалися під час процесу. Достатньо важливим є також оцінка швидкості процесів поглинання, так як цей показник потрібно врахувати при розробці технології ліквідації екологічних наслідків аварій з паливно-мастильними матеріалами. В першу чергу це стосується бензину та дизельного палива. При потраплянні на земну поверхню вони, в залежності від типу ґрунту, мігрують в нижні горизонти, ґрунтові води, завдаючи екологічної шкоди природі. Чим швидше бензин і дизельне паливо будуть поглинуті сорбентами, тим менша небезпека їх довкіллю, що пов'язано, перш за все, з кінетикою процесів поглинання сорбентів.

За результатами наших досліджень кінетика протікання вивчених процесів, що показана на рис. 1 для дизельного палива і на рис. 2 для бензину А-76 (досліди проведені при кімнатній температурі й природній вологості

поглиначів). Звертає на себе увагу факт великої швидкості насичення вивченими сорбентами бензину А-76, порівняно з дизельним паливом. Це в значній мірі пов'язане з відносно великою в'язкістю останнього, що особливо проявляється у випадку заповнення закритих пор тріщин і в каналах невеликого розміру, а також в масі відходів деревини (нами використані тирса і стружки лісоматеріалів хвойних порід дерев).

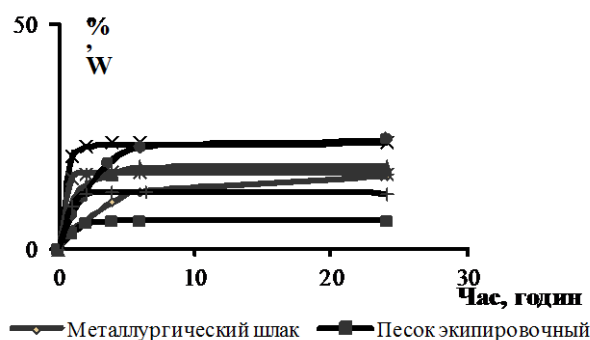


Рис. 1. Кінетика процесів поглинання.

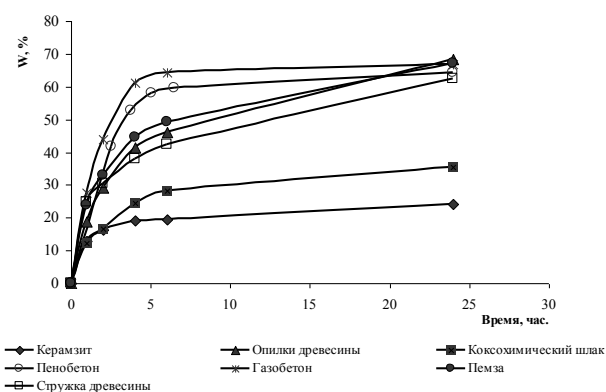


Рис. 2. Кінетика процесів поглинання

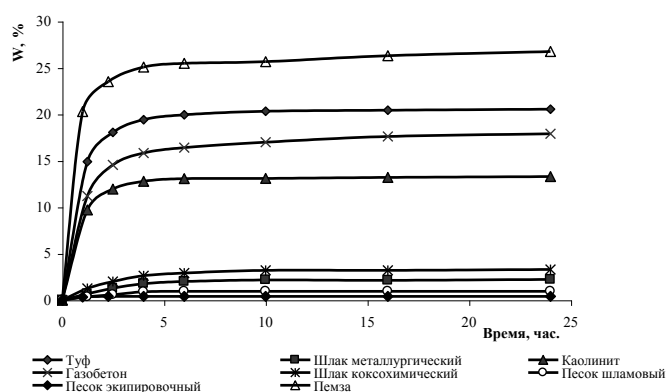


Рис. 3. Кінетика процесів поглинання дизельного палива різними матеріалами.

Особливо повільно проходить процес насичення дизельним паливом металургійного і коксохімічного шлаку, пемзи, а також стружок і тирси.

Вказані матеріали характеризуються великою кількістю великих закритих пор або(у випадку тирси, стружок) каналів, заповнених смолистими речовинами.

Із рис. 1. і 2. випливає, що насичення більшості сорбентів дизельним паливом практично завершується за 5 – 7 годин, бензином А-76 за 2 – 4 години.

Хоча для дизельного палива і деяких матеріалів за цей час процес ще не закінчується, з точки зору зручності реалізації порівняти кінетику поглинання дизельного палива і бензину відходами лісоматеріалів (стружкою і тирсою).

За результатами наших досліджень можна зробити висновки, що найвищу кінетику процесів поглинання бензину має стружка і тирса деревини, а для дизельного палива стружка і тирса деревини та каолінит.

УДК 665.73:54-414

ВПЛИВ РОЗМІРІВ ФРАКЦІЙ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

М. Ф. Калівошко

Актуальність теми. Виконаний нами попередній аналіз процесів поглинання паливно-мастильних матеріалів різними матеріалами дозволяє виділити в якості найбільш важливих наступні фактори, які впливають на кінетику і рівновагу процесів: його гранулометричний склад, природа сорбенту його вологість, тип паливно-мастильного матеріалу, температура системи.

При пошуках сорбентів, що можуть використовуватися як поглиначі паливно-мастильних матеріалів, особлива увага приділяється його гранулометричному складу. Від гранулометричного складу сорбенту, в значній мірі, залежить : технологія його виготовлення, прийоми і способи застосування, вартість, сировина з якої виготовляється, сипучість. Розміри фракцій сорбентів паливно-мастильних матеріалів суттєво впливають на їх поглинальну властивість. Сорбенти з певним розміром фракцій, що характеризуються відповідними фізико-хімічними властивостями проявляють найбільш високу поглинальну властивість. Важливо визначити гранулометричний склад сорбентів при якому спостерігається найвищий їх поглинальний ефект.

За результатами наших досліджень, табл. 1 представлені данні про вплив розміру фракцій різних поглиначів на поглинаючу здатність. Ці дані отримані нами з дизельним паливом при природній вологості і кімнатній температурі в умовах, близьких до рівнозначних (витримка зразків у дизельному паливі складала 24 години).

Загальна тенденція зниження W при збільшенні розміру частинок являється природним наслідком зниження поверхні контакту матеріалу з нафтопродуктом. Найбільш різке зниження поглинаючої здатності відмічено у шламовому піску, в той же час для керамзиту, стружки і тирси деревини, спостерігається слабка залежність W від розміру частинок. Можливо, це

пов'язано з тим, що в останньому випадку основна кількість нафтопродукту поглинається порами і капілярами матеріалу, в той же час, як у випадку піску, виникає лише поверхнєве обволікання частинок. Про це свідчать також значні відмінності в абсолютних величинах поглинаючої здатності обговорених матеріалів. Проміжне положення займають шлаки, вклад капілярного поглинання в яких має важливе, але не домінуюче значення.

Дослідження впливу розмірів фракцій на поглинальну здатність сорбентів щодо бензину показують, що ступінь поглинання бензину в порівнянні з дизельним паливом значно нижчий. Очевидно це пов'язано з тим, що дизельне паливо володіє більш високим показником обволікання поверхні. Тому сорбенти мінерального походження, їх мілкі фракції, поглинають значно більше дизельного палива. Що стосується тирси та стружки деревини, то вони краще поглинають бензин. В даному випадку домінуюча роль щодо поглинання належить капілярам, а не розмірам фракцій. Капілярами бензин краще підіймається і їх заповнює, що впливає на поглинання.

Таблиця 1

Вплив вмісту частинок на поглинаючу здатність W матеріалів в відношенні до дизельного палива

Найменування сорбенту	Поглинаюча здатність матеріалів, %				
	Розміри частин фракції, мм				
	0,25 – 0,5	0,5 – 2	2 – 5	5 – 7	7 – 10
Металургійний шлак	20,9	20,4	8,3	2,96	2,4
Коксохімічний шлак	24,2	23,8	7,7	4,85	3,26
Пісок річковий	16,1	5,9	0,85	-	-
Пісок шламовий	13,2	3,4	0,2	-	-
Тирса деревини	76,2	74,8	-	-	-
Керамзит	-	-	-	31,8	30,6
Стружка деревини	-	-	-	63,5	60,3
Саманна крихта	-	-	17,3	13,51	8,48

За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що сорбенти мінерального походження (шлами, піски) найвищу поглинальну здатність мають при найменших розмірах часток 0,25–0,5 та 0,5–2 мм. У сорбентів з деревини, а саме, стружки і тирси деревини поглинальна здатність суттєво не залежить від розмірів фракцій, а поглинання бензину і дизельного палива пов'язано не за об'ємними показниками, а з наявністю та об'ємом пор і капілярністю матеріалу.

УДК 665.73:54-54-414

ВПЛИВ ПРИРОДИ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

М. Ф. Калівошко

Актуальність теми. При розливах і виливах бензину і дизельного палива виникає потреба в очищенні від їх ґрунтів на які вони потрапили. В сучасних умовах найбільш широко для знезараження ґрунту від паливно-мастильних матеріалів використовується метод поглинання (сорбції). Важливо для поглинання використовувати прості, доступні, поширені, дешеві, швидко діючі та ефективні сорбенти. Дослідження природи сорбентів, їх властивостей, поглинальної здатності щодо бензину і дизельного палива актуальне, тому що має важливе значення для ліквідації екологічних негараздів.

Результати наших досліджень показані в табл. 1 дозволяють розкрити одночасно вплив факторів природи сорбенту і типу нафтопродукту на поглинаючу здатність.

Якщо проаналізувати результати впливу природи матеріалу на поглинаючу здатність в відношенні до бензину, то можна зробити висновок, що всі досліджені поглиначі діляться на три основні групи (матеріали з низьким ступенем поглинання, середнім і високим). До матеріалів з низьким ступенем поглинання (в межах 0 – 5%) відносяться: піски річковий і шламовий, шлаки коксохімічний і металургійний. Особливо це стосується, пісків з дуже низькою пористістю матеріалу і слабкою міжмолекулярною взаємодією відносно малих молекул компонентів бензину з силікатною структурою поглинача. Середнє положення (10 – 40%) посідають каолініт, газобетон, туф, пемза, попіл ТЕЦ, керамзит і пінобетон. Найвищі показники поглинаючої здатності демонструють тирса та стружка деревини. В таблиці 1 зіставлені рівнозначні ступені поглинання бензину і дизельного пального досліджуваними нами сорбентами.

В більшості випадків домінуючим фактором є обволікання поверхні частинок сорбенту нафтопродуктом, про що свідчать більш високі ступені поглинання дизельного пального порівняно з бензином. Виключення складають деревинні матеріали - стружка і в особливості тирса деревини. Ця гіпотеза добре узгоджується з отриманими раніше даними про вплив розміру частинок на здатність до сорбції.

Особливо слід відмітити високу поглинальну здатність органічних сорбентів. Вони часто густо в декілька разів перевищують поглинальну здатність мінеральних сорбентів. Досить привабливими для використання є комбіновані сорбенти, що створюються як суміш сорбентів органічного походження та мінеральної природи в яких переважають дрібні фракції. Слід відмітити, що такі суміші мають найвищий поглинальний потенціал, хоча слід враховувати, що їх приготування пов'язане з певними витратами.

За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що серед сорбентів, які нами досліджувались найвищі показники поглинання бензину

мають тирса і стружка деревини. Для дизельного палива найкращими сорбентами виявились тирса і стружка деревини, газобетон, пінобетон, пемза.

Таблиця 1

Особливості поглинання бензину і дизельного пального різними сорбентами

Найменування сорбенту	W, %	
	Бензин А-76	ДТ
Туф	1,20±0,10	22,7±1,4
Шлак коксохімічний	2,70±0,10	31,0±2,2
Шлак металургійний	2,10±0,30	16,5±1,2
Пісок шламовий	0,86±0,06	16,2±1,1
Пісок річковий	0,35±0,02	5,3±0,7
Каолініт	13,2±0,50	23,6±1,3
Газобетон	17,7±0,80	63,1±2,5
Пінобетон	49,0±1,30	60,1±3,1
Пемза	26,2±0,90	65,2±4,2
Керамзит	27,1±1,10	18,2±0,9
попіл ТЕЦ	12,2±0,60	17,0±0,9
Стружка деревини	128,6±12,0	58,4±2,0
Тирса деревини	230,5±15,0	69,6±3,2
Саманна крихта	7,20±0,70	13,2±1,0

УДК 631:363

НАРОДНО-ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ СТЕБЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Р. Г. Василенко

Стеблові матеріали здавна використовуються в побуті та господарській діяльності людини. І це не дивно зважаючи на доступність і поширеність цього матеріалу на землі. До стеблових матеріалів відносять відходи виробництва зернових та олійних культур (солома, солоха і т.п.), очерет, різноманітні трави і

навіть листя. Аналіз літературних джерел свідчить про широке застосування стеблових матеріалів в промисловості та побуті рис 1.

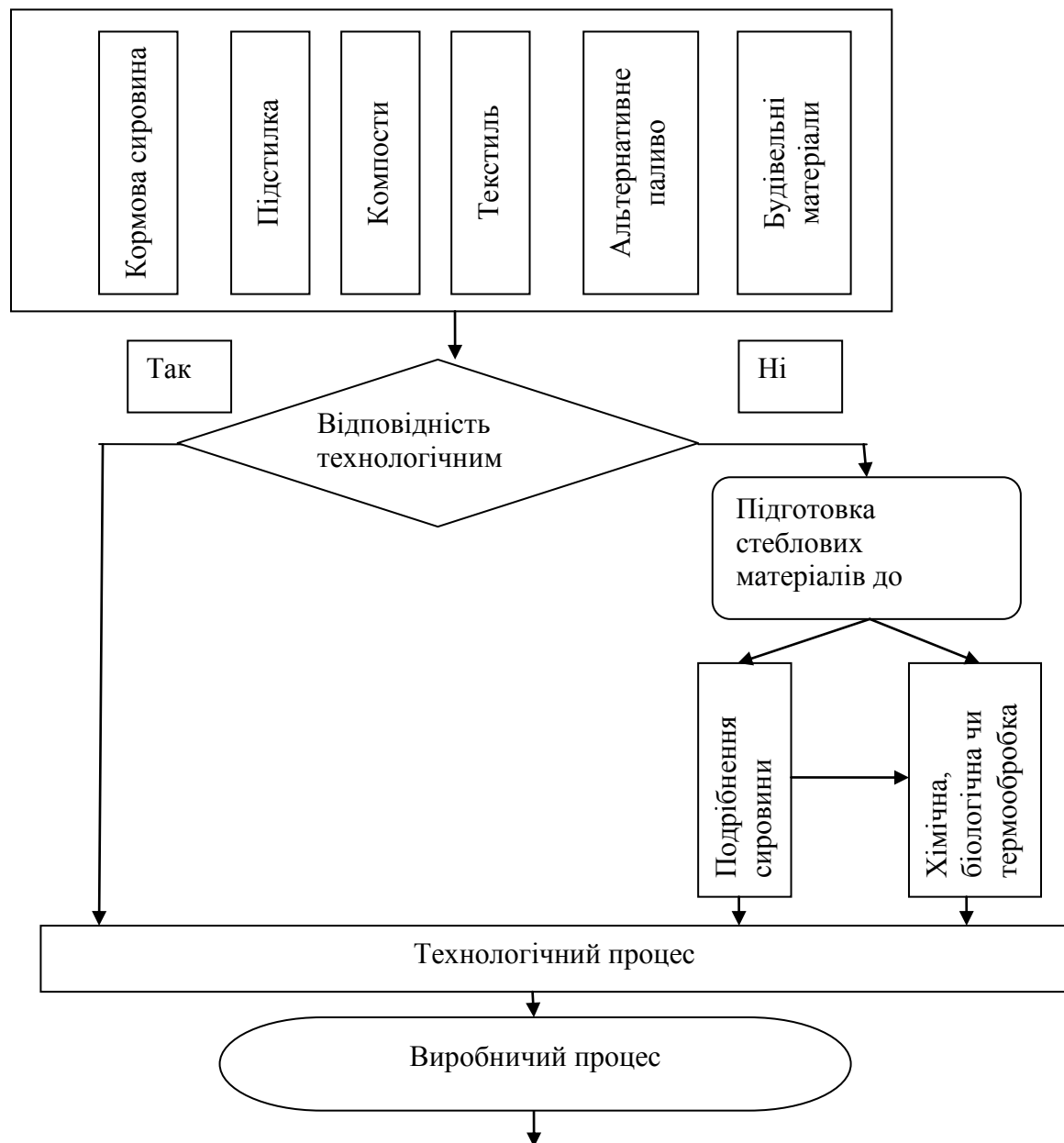


Рис. 1. Умови використання стеблових матеріалів в виробництві.

В багатьох регіонах України, не має можливості повного забезпечення оптимальної потреби тварин в грубих кормах за рахунок сіна. Рентабельні підходи до господарювання потребують дотримання безвідходних технологій, раціонального використання відходів зернового та інших виробництв і перш за все, соломи.

Злакова солома, як сировина, що поновлюється щорічно є однією з найбільш важливих сільськогосподарських відходів, тому що вона є доступною у великих кількостях у багатьох регіонах світу. У країнах Європейського союзу

щорічно отримують біля 140 млн. т соломи з хлібних злаків, з яких тільки незначна частина (2-3 %) переробляється у промисловості. Внаслідок екологічних обмежень солома не може бути спаленою в багатьох країнах ЄС. За приблизними оцінками у світі щорічно нагромаджується біля 1150 млн.т злакової і льняної соломи.

Стеблові матеріали зарекомендували себе як легкий та гігроскопічний матеріал для підстилки. До того ж достатньо м'який. Після використання стеблових кормів як підстилки вони відразу стають основою для отримання органічних добрив та компостних сумішок.

Нині набуло широкого застосування стеблових матеріалів в якості альтернативного палива. Їх використовують як в первозданному стані так і з попередньою обробкою. Застосування стеблових матеріалів в якості сировини для виготовлення паливних брикетів розширює межі використання наявних земельних площ, адже для вирощування паливної сировини придатні практично будь-які землі, що раніше не застосовувались в інтенсивному господарюванні.

Наявність в стеблових матеріалах довгих волокон (льон, конопля і.т.п) дає можливість виготовляти з них текстильну та канатну продукцію. Окрім цього з льону отримують олію, а стебло льону використовують як сировина для виготовлення палива.

Сільськогосподарські відходи також є значним резервом сировини для виробництва деревинно – стружкових плит.

УДК 631.363

ВПЛИВ КУТА УСТАНОВКИ НАПРЯМНОЇ НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА ВАЛЬЦЕДЕКОВОЮ ЗЕРНОДРОБАРКОЮ

С. Є. Потапова

З багатьох факторів, що впливають на характер протікання робочого процесу у вальцьових дробарках в цілому та на умови зтягування зокрема, одним із найважливіших є кут захоплення зерна вальцем. Величина цього кута визначається геометричними параметрами робочих органів та розмірами зерна, що подрібнюється.

Розглянемо принципову схему зтягування зерна вальцем у вальцедековій зернодробарці. В процесі роботи дробарки зернина радіусом r з центром у точці O' ($r = d_e/2$, де d_e – еквівалентний діаметр зернини) по напрямній з кутом нахилу до горизонталі β потрапляє в клиновидний простір між вальцем радіусом R (з центром в точці O) та декою. Величина цього простору визначається розміром вхідного зазору Δ . Кут β нахилу напрямної повинен бути не меншим кута тертя зернини по поверхні деки.

машини. Такий підхід до проектування дозволить отримати кращі результати, так як існуючі машини давно морально застаріли і фізично зношені.

Проектування технологічних ліній ведуть з урахуванням якісних і кількісних характеристик процесів. У розвитку кормозабезпечення худоби можна відзначити ряд стрибкоподібних переходів з однієї якісної сходинки на іншу: заготівля і почергове згодовування неподрібнених кормів; почергове згодовування подрібнених кормів; годівлі кожної виробничої групи тварин повноцінними кормосумішами відповідно до деталізованими нормами.

Завдання оптимального проектування полягає в тому, щоб при прийнятій принциповій технологічній схемі процесу знайти найкращі показники параметрів.

Найбільш складним об'єктом проектування є кормові лінії, так як вони безпосередньо впливають на результат функціонування системи «тварина - середовище - людина - машина». Наприклад, при згодовуванні кормів у вигляді повнораціонних сумішей продуктивність тварин може збільшуватися до 15%. Це необхідно враховувати при оцінці порівнюваних варіантів технологічних і технічних рішень.

Сукупність процесів заготівлі, підготовки і роздавання кормів доцільно розглядати як один суцільний процес, і тому нераціонально здійснювати оптимізацію тільки однієї із його складових без урахування їх зв'язків.

Тому такі лінії необхідно розглядати як технологічні системи, маючи на увазі не систему машин і апаратів, а систему процесів, що здійснюються відповідними технічними засобами.

З метою скорочення числа технологічних операцій і обґрунтування конструктивно-технологічних схем проводиться структурно-функціональний аналіз виробничих процесів, насамперед, кормових і гнойових ліній, внесення підстилки, оскільки в них можуть брати участь одні й ті ж енергетичні засоби (трактори).

Таким чином, технологія годування в цілому - це сукупність організаційних, технологічних і технічних прийомів, способів зберігання, підготовки, нормування і роздачі кормів.

Залежно від умов виробництва, зональних особливостей, фінансової забезпеченості господарств, технологічної підготовленості галузі, кормової бази, продуктивності тварин і розмірів ферм різними будуть і способи годівлі, склад раціону і його величина, методи підготовки кормів та їх дозування, кратність і порядок годування, типи і розмір кормосховищ, способи транспортування і роздавання кормів. Як правило, розробку технологічної частини лінії слід проводити спільними зусиллями спеціалістів технологів, будівельників та інженерів.

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ МАКСИМАЛЬНОГО РОЗСІВУ МАТЕРІАЛУ В ЗМІШУВАЧАХ БАРАБАННОГО ТИПУ

О. М. Ачкевич

Відповідно до схеми будови та роботи барабанного змішувача з радіальними лопатками часточки матеріалу після досягнення краю лопатки сходять за параболічними траєкторіями в незаповненому просторі камери (рис. 1).

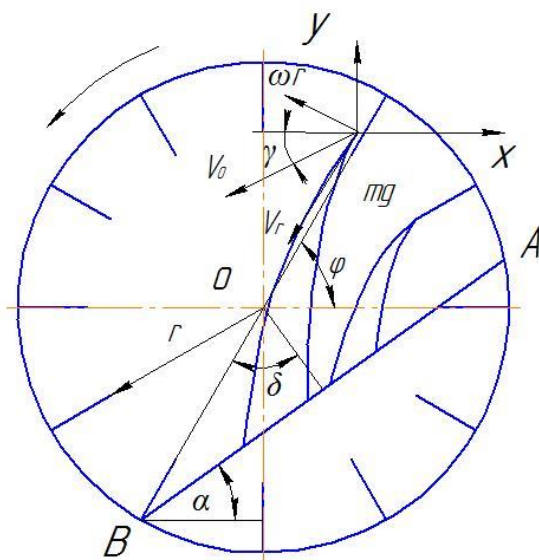


Рис. 1. Схема дії сил в поперечному перерізі барабана при падінні часточок матеріалу.

Для досягнення високого рівня перерозподілу компонентів та рівномірності змішування необхідно, щоб падаючий потік розосереджувався по всій поверхні робочого сегменту матеріалу. Тобто перша часточка сходитиме з лопатки в момент її виходу із завалу, а остання в досягатиме завалу в точки сполучення вільної поверхні матеріалу та обичайки барабана.

Для визначення умов повного розсіювання компонентів по вільній поверхні матеріалу об'єднуємо в систему рівняння руху падіння за параболічною траєкторією часточок матеріалу, рівняння межі завалу та рівняння кола, що описує переріз барабана розташованого горизонтально. Розв'язавши систему отримуємо вираз, який встановлює залежність між кінематичними, технологічними та конструкційними параметрами змішувача барабанного типу при якому досягатиметься кращий ступінь розсіювання матеріалу в поверхневих зонах камери. Тим самим покращуючи рівномірність змішування компонентів кормових добавок.

Бібліографія

1. Першин В. Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования / В. Ф. Першин. – Воронеж: Изд-во ВГУ. 1990. – 168 с.
2. Макевнин М. П. Расчет времени падения частиц сыпучего материала в барабанных сушилках с лопастной насадкой / М. П. Макевнин, В. Ф. Першин,

М. М. Свиридов // Химическое и нефтяное машиностроение. – 1984. – №9. – С. 31–32.

ДИНАМІКА РУХУ ЧАСТОЧОК КОРМОВОЇ СУМІШІ ПО ЛОПАТЦІ БАРАБАННОГО ЗМІШУВАЧА

О. М. Ачкевич

Експериментальні дослідження показали, що вищий рівень рівномірності перемішування кормових сумішей досягається при радіальному розміщенні перемішуючої лопатки. Для визначення ширини лопатки розглянемо рух часточки матеріалу по поверхні лопатки. (рис. 1).

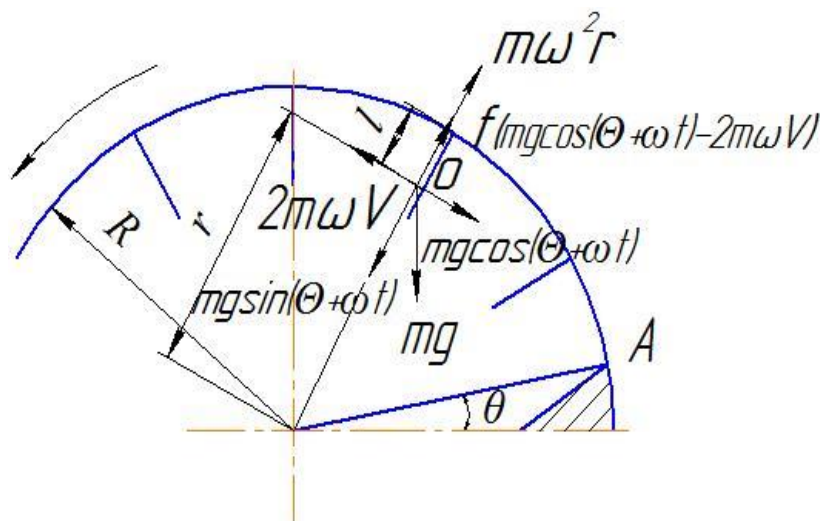


Рис. 1. Схема дії сил в поперечному перерізі барабана при русі по лопатці та падінні.

Динаміку руху часточки, яка переміщується по лопатці відносно рухомої системи координат XOY можна записати у вигляді:

$$mr = m\omega^2 r - 2f m\omega \frac{dr}{dt} + fmg\cos(\omega t + \theta) - mg\sin(\omega t + \theta), \quad (1)$$

Маємо лінійним рівнянням другого порядку з постійними коефіцієнтами та правою частиною у вигляді тригонометричного полінома. Для його розв'язку розглянемо відповідне неоднорідного диференційного рівняння, повне рішення якого матиме вигляд:

$$r = C_1 \exp(\lambda_1 t) + C_2 \exp(\lambda_2 t) + \frac{g}{2\omega^2} \cos(\theta + \omega t). \quad (2)$$

Тоді відносна швидкість руху часточки корму по поверхні лопатки становитиме:

$$V_r = \lambda_1 C_1 \exp(\lambda_1 t) + \lambda_2 C_2 \exp(\lambda_2 t) - \frac{g}{2\omega} \sin(\theta + \omega t), \quad (3)$$

де V_r – радіальна швидкість часточки по лопатці, м/с.

Оскільки після виходу краю лопатки із зони завалу, часточки рухаються в радіальному напрямку до центру барабана, в початковий момент сходження матеріалу відносна швидкість частинки матеріалу дорівнюватиме нулю, а сам матеріал буде знаходитись від центру барабана на відстані рівній радіусу барабана. Враховуючи початкові умови:

$$t = 0; \quad r = R_{\Pi}; \quad V_r = 0, \quad (4)$$

де R_{Π} – радіус розташування часточки у початковий момент часу, м.

Система рівнянь для визначення постійних величин диференційного рівняння буде мати вигляд:

$$C_1 = \lambda_2 \left[R_{\Pi} + \frac{g}{2\omega^2} \cos(\theta + \omega t) - \frac{g}{2\omega\lambda_2} \sin(\theta + \omega t) \right], \quad (5)$$

$$C_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} \left[-\frac{g}{2\omega^2\lambda_1} \cos(\theta + \omega t) - \frac{g}{2\omega} \sin(\theta + \omega t) - R_{\Pi} \right]. \quad (6)$$

Рівняння динаміки руху визначає положення часточки відносно центра барабана в будь який момент часу. Отримано залежність дозволяє встановити ширину переміщуючої лопатки при якій матиме місце її повна розгрузка у верхній точці циліндра.

Бібліографія

1. Василенко П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. – К.: УАСХН, 1960. – 283 с.
2. Голуб Г. А. Агропромислове виробництво їстівних грибів. Механіко-технологічні основи / Г. А. Голуб. – К.: Аграрна наука, 2007. – 332 с.

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ КОРМОВІ ДОБАВКИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОМБІКОРМАХ

О. М. Ачкевич

Потреба населення в якісному органічному харчуванні піднімає питання ведення органічного сільського господарства. Особливо високі вимоги до ведення органічного тваринництва. Встановлено обмеження на використання неорганічних тварин для розмноження та відтворення стада, випасання органічних та неорганічних тварин на спільній території. Підвищенні вимоги до будівлі, де утримуються тварини (інтенсивна природна вентиляція і природне освітлення). Заборонене застосування хімічно синтезованих традиційних ветеринарних лікарських препаратів або антибіотиків з профілактичною метою, дозволяється лише використання імунологічних ветеринарних медичних препаратів. Заборонене застосування речовин для стимуляції росту або продуктивності (в тому числі антибіотиків, кокцидіостатів або інших штучних засобів для стимуляції росту) та застосування гормонів або подібних речовин для контролю репродукції або з іншою метою.

Розвиток виробництва продукції органічного тваринництва неможливий без міцної та стабільної кормової бази, яка здатна забезпечити господарства необхідними кормовими компонентами. Корми мають походити з власного господарства, спожиті чи зібрані на постійних пасовищах або на багаторічних фуражних земельних ділянках, що перейшли від традиційного до органічного виробництва.

Кормові добавки дозволяється використовувати в органічному виробництві лише якщо вони зазначені у відповідному переліку, з відповідними обмеженнями. Не повинні застосовуватися такі речовини, як ГМО, стимулятори росту і синтетичні амінокислоти. Також заборонене використання іонізуючої радіації для обробки органічних кормів або сировини, яка використовується у кормах.

Отже серед науковців аграрного сектору постає питання виробництва та використання органічних кормових добавок.

Сьогодні наукою і практикою достеменно доведено що будь-які речовини рослин залежно від дози проявляють біологічно активну дію. Це – макро- і мікроелементи, вуглеводи, білки, ліпіди, поліфенольні сполуки, вітаміни і полівітаміни, гормонально подібні речовини тощо. Вказані речовини здатні безпосередньо впливати на гормональний статус організму, обмінні процеси, засвоюваність поживних, вітамінних і мінеральних речовин кормів і продуктивність у тварин.

Завдяки дослідженням багатьох вчених речовини, що покращують функції відтворення знайдені в цибулі пророщеному зерні, пшеничному маслі, гречці японській, пилку фіалки тощо. Схожу дію проявляють злакові (ячмінь, овес, жито тимофіївка), так і бобові (віка, конюшина червона) рослини.

При нестачі повноцінних кормів можуть використовуватися молоді гілки соснової або ялинкової хвої. Листя горіха грецького містить аскорбінову кислоту, каротин, вітамін Р, В і застосовується як протирахідний і загальноукріплюючий засіб. Широкий ряд вітамінів та мінеральних речовин вміщується в плодах обліпихи крушиновидної, шипшини коричневої, червоної смородини, листках кропиви.

Широко використовуються біологічно активні препарати рослинного походження, особливо, ехінацеї пурпурової, яка містять унікальний комплекс біологічно активних речовин, конче потрібний амінокислотний склад білків, а також повноцінний набір макро-і мікроелементів. Завдяки такому комплексу речовин ехінацея пурпурова має біостимулюючі властивості, які сприяють інтенсивнішому росту й розвитку молодняку ВРХ. У разі її використання компенсується брак біологічно активних речовин у раціоні годівлі тварин, підвищується резистентність організму до несприятливих умов навколишнього середовища, що дає змогу ефективніше реалізовувати генетичний потенціал сільськогосподарських тварин і значно підвищувати їх відтворювальну здатність.

З метою підвищення продуктивності та відтворних функцій птиці їй згодовують екстрогоенно активну кормову добавку – плоди софи японської в кількості до 0,5 % до маси комбікорму.

Важливе значення для покращення здоров'я та відтворних функцій у тварини, продуктивності та якості кінцевого продукту мають вітаміни та провітаміни рослин та препарати рослинного походження. Налагодження виробництва і застосування кормових добавок рослинного походження сприятиме покращенню ветеринарного забезпечення, екологічної ситуації в Україні.

Бібліографія

1. Рослинні кормові добавки Леонід Подобєд, доктор с.-г. наук, професор, Інститут тваринництва УААН Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.organicstandard.com.ua/files/animalhusbandry/ua/II202-B-OT-05-2.pdf>
2. Рослинні регулятори відтворення. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dobavky.com/podobyed-leonid-ilarionovich-roslinni-kormovi-dobavki-minule-teperishnye/>
3. Ехінацея пурпурова — поліпшує самопочуття тварин. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/page=149&itemid>

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЬОХСТАДІЙНОЇ СХЕМИ ЗМІШУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

О. М. Ачкевич

В структурі витрат на виробництво тваринницької продукції вартість кормових матеріалів посідає перше місце. Тому на всіх етапах розвитку аграрного виробництва ресурсозбереження при годівлі залишалось однією із актуальних задач розвитку тваринницької галузі.

Серед різних видів кормів чільне місце займають комбікорми, які є не лише насиченим джерелом поживних речовин, але й засобом балансування раціонів згідно норм годівлі тварин. Протягом останніх десятиліть домінуюча кількість виробництва комбікормів перемістилась від комбікормових заводів у сільськогосподарські підприємства. Створено і виготовлено значну кількість фермських комбікормових агрегатів, робота яких базується на використанні власної зернової сировини і закуплених сумішок білково-вітамінно-мінеральних добавок. При цьому вартість комбікормів, приготовлених безпосередньо в господарствах на 15-25% нижче, ніж виготовлених спеціалізованими підприємствами.

Результати досліджень були використані у ВП НУБіП України НДГ «Агрономічна дослідна станція» при розробці проектної документації на технологічну лінію з приготування комбікормів із стадійним змішуванням. Вона була укомплектована і змонтована в кормоприготувальному пункті тваринницької ферми.

Комплект обладнання включає такі технологічні лінії: завантаження зернових компонентів; завантаження і підготовки БВМД та мікродобавок;

подрібнювання і змішування; вивантаження готової сумішки комбікормів. Технологічне обладнання було запущено у виробництво в жовтні 2008 р. і станом на березень 2015 р. на ньому було виготовлено для потреб господарства біля 3600 т комбікормів.

Протягом експлуатації обладнання періодично проводився відбір проб приготовлено продукту та його лабораторний аналіз. Проведені заміри показали, що:

- циклічна продуктивність обладнання становила 0,8-1,2 т/год;
- погрішність дозування порцій компонентів при подачі в змішувач, стосовно кількості для разового приготування сумішки, складала 4-8%;
- середньо зважений розмір подрібнених частинок в раціонах призначених для різних видів і груп тварин становив 1,1-1,9 мм;
- показник рівномірності сумішки добавок досягав 95-97 %, а сумішки повноцінних комбікормів – 94,5-96 %, що перевищує допустимі вимоги згідно зоотехнічних норм.

Застосування комплексу технологічного обладнання у ВП НУБіП України НДГ «Агрономічна дослідна станція» дозволило забезпечити раціональне використання кормів, покращити споживання кормів тваринами, підвищити продуктивність тварин, зменшити втрати кормів при підготовці до згодовування, покращити умови праці обслуговуючого персоналу.

Економічна оцінка від впроваджених за результатами досліджень технічних рішень визначалась при порівнянні сумарних річних затрат експлуатації розробленого та базового варіантів обладнання, а також річної економії від згодовування повноцінних комбікормових сумішок в умовах ВП НУБіП України НДГ «Агрономічна дослідна станція», на фермі якого було впроваджені одержані результати.

В базовому варіанті приймалися умови переробки зерна в зерноскладі дробаркою Д-2, які застосовувались до 2008 р., а розроблюваний варіант базувався на використанні обладнання по виробництву комбікормів, описаному вище з стадійним змішуванням кормових матеріалів.

Вартість машин та кормових матеріалів прийнята станом на рік впровадження технології – 2008 р. Розрахунок економічної ефективності проводили за загально прийнятою методикою з допомогою ПЕОМ.

Висновок. Виробнича перевірка розробленої технології приготування комбікормів у НДГ «Агрономічна дослідна станція» протягом 2008-2013 р.р. показала, що показник рівномірності сумішки добавок досягав 95-97 %, а сумішки повноцінних комбікормів – 94,5-96 %. Розрахунковий річний економічний ефект від впровадження технологічної лінії з стадійним змішуванням комбікормів при добовій потребі в комбікормах біля 2 т становить 15,3 тис. грн. завдяки річній економії кормів.

Бібліографія

1. Агрегат для приготовления комбикормов на малых фермах из зерновых материалов собственного производства / ВНИИживмаш. Архив ВНИИживмаш. – К., 1991. – 94 с.

2. Беляевский Ю. И. Кормосмеси и кормовые добавки в молочном животноводстве / Ю. И. Беляевский, Т. Н. Сазонова. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 205 с.

3. Кошевой Е. А. Довідник по виробництву комбікормів / Е. А. Кошевой, Ю. М. Шевченко, А. А. Кочетова. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.

4. Максаков В. Я. Виробництво і використання комбікормів / В. Я. Максаков. – К.: Урожай, 1978. – 151 с.

5. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування : ДСТУ 4397-2005 [Чинний від 2003-04-01]. – К.: Держспорживстандарт України, 2005. – 15 с. – (Національний стандарт України).

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОРМОВОЇ СУМІШІ

О. М. Ачкевич

У структурі валової продукції сільського господарства тваринництво становить значну частину. На годівлю сільськогосподарських тварин припадає більше половини матеріальних, трудових та енергетичних затрат по виробництву тваринницької продукції. Тому на всіх етапах розвитку аграрного виробництва питання кормовиробництва залишалось однією із актуальних задач розвитку тваринницької галузі.

Суттєво відчутний вплив вартості кормів на собівартість готової продукції в молочному тваринництві. В ході Східноєвропейського молочного конгресу експерт Асоціації виробників молока України Денис Сергієнко заявив, основна стаття витрат виробництва молока корми, на які припадає 60-65 % в структурі собівартості, або 3,60-4,00 грн/кг реалізованого молока.

Питання ефективності годівлі були розкриті на майстер класі: «Як підвищити ефективність молочного бізнесу», що проводився у рамках міжнародної виставки «AgroAnimalShow» 2016. Доповідачі поділилися ексклюзивними, а головне дієвими та перевіреними на практиці методами підвищення ефективності виробництва в молочних господарствах, розповіли про сучасні напрацювання генетики, технології годівлі, утримання тварин.

За даними менеджера з регіонального розвитку продуктів ТОВ «ЕвралісСеменс Україна» Володимира Мокрієнка. Оптимальний раціон ВРХ, при якому можна забезпечити надої до 7000 л молока становить: силос кукурудзяний – 20 кг (6 кг сухої речовини); люцерновий сінаж – 17 кг (5,5 кг сухої речовини); шрот соняшниковий або ріпаковий – 2,5 кг; кукурудза – 2 кг; пшениця – 1,5 кг; премікс – 0,25 кг.

Представник компанії КУН-Україна, Віктор Сич наголосив, щоб мати високу продуктивність у скотарстві, важливо не лише заготувати високоякісні корми та збалансувати їх у раціонах годівлі за поживними речовинами, а й забезпечити якісне приготування кормової суміші, за допомогою машинних

агрегатів, та рівномірно і без втрат подати на кормовий стіл. Світовий досвід свідчить про ефективність використання для приготування кормових сумішей і роздавання їх тваринам сучасних багатофункціональних універсальних технічних засобів, так званих фермських комбайнів. За визначенням, фермський комбайн — це машина, яка об'єднує процеси завантаження, дозування, подрібнення, змішування кормових матеріалів і роздавання приготовленої кормової суміші тваринам. Ці машини виготовляють як у самохідному, так і в причіпному варіантах — обладнані пристроями для самозавантаження й без них, з горизонтальним і вертикальним розміщенням шнеків у бункері.

На основі проведених наукових досліджень нами обґрунтовано основні параметри технологічної схеми виробництва високоенергетичної кормової суміші із застосуванням фермського комбайна (рис. 1).

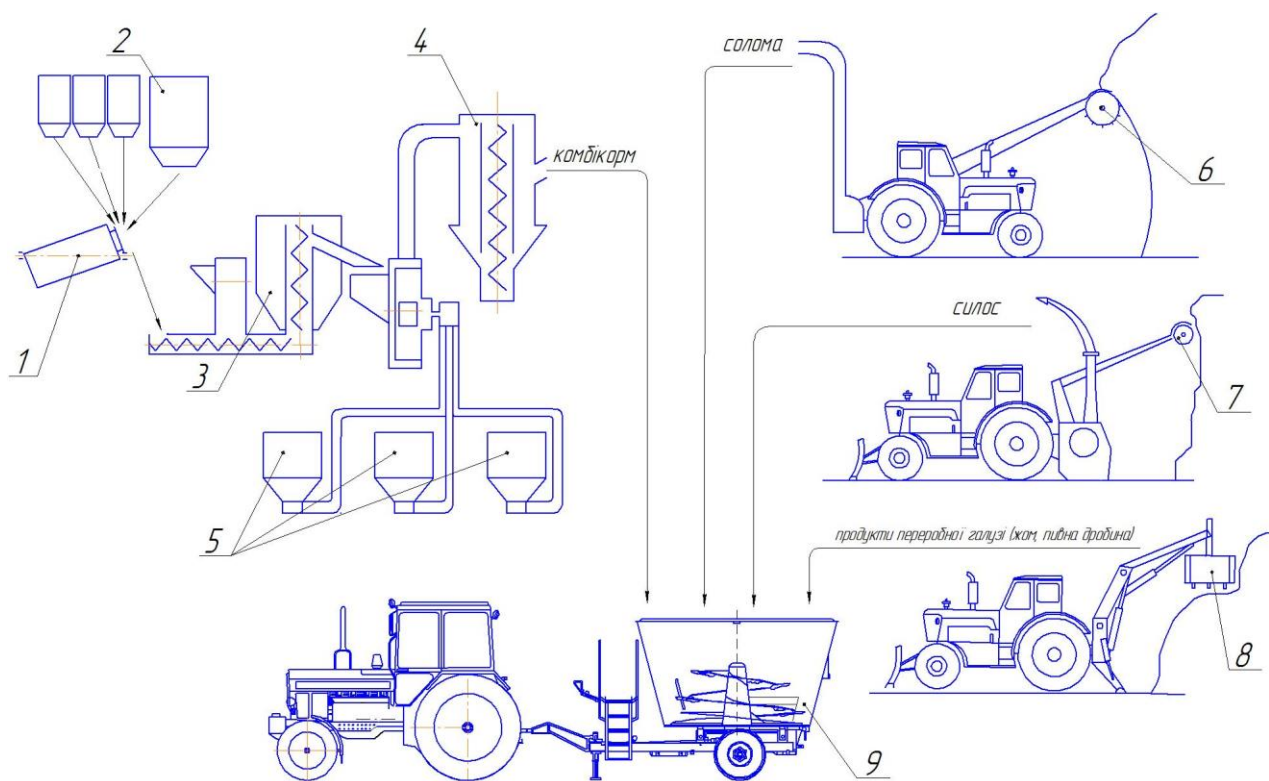


Рис. 1. Технологічна схема виробництва високоенергетичної кормової суміші: 1 – змішувач мікродобавок, 2 – ємкості для зберігання кормових добавок, 3 – вертикально-шнековий змішувач БМВД, 4 – вертикально-шнековий змішувач комбікорму, 5 – бункери для зберігання зернових компонентів, 6 – навантажувач соломи, 7 – навантажувач силосу, 8 – навантажувач продуктів переробної галузі, 9 – фермський комбайн.

Відповідно до рецепту кормового раціону при підготовці кормової суміші для великої рогатої худоби із застосуванням фермського комбайна першим компонентом, який подається у бункер є комбікорм. Наступним завантажують грубі корми, таке поєднання дозволяє зменшити втрати комбікормів та забезпечує їх потрапляння у трубчасту частину стебла, а також відбувається максимальне подрібнення грубих кормів. При досягненні середньої величини

часток грубих кормів близько 100-120 мм в середину бункера подають кормові компоненти вологість яких становить більше 50%, наприклад, сінаж, силос, коренеплоди. Процес подрібнення поступово зменшується, а інтенсифікується змішування, при цьому відбувається перерозподіл та поступове вирівнювання вологості приготовленої кормової суміші. Як показують досліди процес змішування у таких машинах триває 5-7 хв. після завантаження останнього кормового компонента згідно рецепта суміші.

Висновок

Удосконалена технологічна схема виробництва високоенергетичної кормової суміші дозволяє забезпечити в умовах господарств виробництво повноцінного комбікорму, та отримувати добові надії від тварин в межах 15-18 кг.

Бібліографія

1. Сучасні засоби для приготування та роздавання кормів. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com>.
2. Подобед Л. І. Щоб багато доїти треба добре годувати. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://podobed.org>.
3. Ачкевич О. М. Обґрунтування технологічної схеми виробництва комбікормів в умовах господарств / О. М. Ачкевич, В. М. Жученко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: «Вдосконалення технологій та обладнання виробництва продукції тваринництва». – Х.: 2014. – Вип. 144. – С. 123–127.
4. Єгоров Б. В. Технологія виробництва преміксів / Б. В. Єгоров, О. І. Шаповаленко, А. В. Макаринська. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 288 с.
5. Осейко М. І. Технологія рослинних олій : підручник / М. І. Осейко. – К.: Варта. – 280 с.
6. Сорокін В. М. Аналіз функціональних схем приготування комбікормів в умовах господарств і перспективні напрями їх вдосконалення // Вісник Львівського національного аграрного університету. / Агроінженерні дослідження. – №12. – Т. 1. – С. 228–234.

УДК 631:363:637.116

ЖИВИЛЬНИК ПОДРІБНЮВАЧА СТЕБЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОДАЧІ МАТЕРІАЛУ В КАМЕРУ ПОДРІБНЕННЯ

Р. Г. Василенко

Подача матеріалу в подрібнювач є важливим етапом в процесі подрібнення кормів. Живильник повинен рівномірно подавати матеріал в зону подрібнення з урахуванням вимог до поданого матеріалу для кожного типу

подрібнювача. Для ударно-перетираючих подрібнювачів застосовують периферійну чи центральну подачу. При цьому подрібненні матеріал з завантажувального пристрою відразу має потрапити під удар робочих органів, адже первинний удар найефективніший, та характеризується максимальною кількістю новоутворених часток.

Для цього використовують різного роду живильники:

- гвинтовий шнек;
- штифтовий живильник;
- повітряний потік;
- рухомий бункер;
- транспортери + відцентровий вентилятор.

При ножовому подрібненні, важливо, щоб матеріал в спресованому вигляді як можна ближче підходив до різального апарату. Попереднє ущільнення матеріалу живильником скорочує час попереднього ущільнення різальним апаратом і цим полегшує, та покращує ефективність роботи різального апарату.

Відомі різні конструктивні рішення живильників рис. 1.

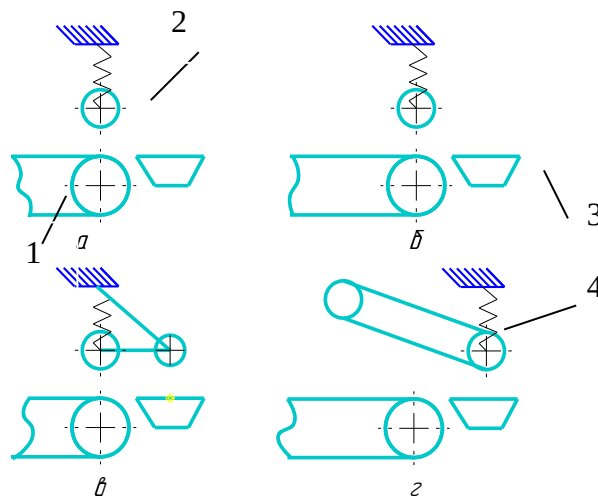


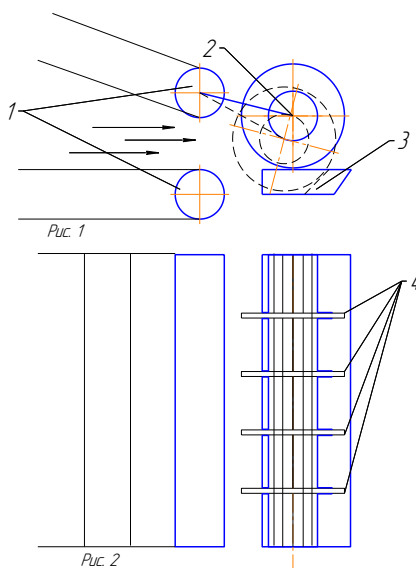
Рис. 1. Типи та конструкція живильників: 1 – горизонтальний транспортер; 2 – притискний валець; 3 – протиризальна пластина; 4 – похилий транспортер.

Живильники (рис 1. в,г) мають довший контакт із шаром матеріалу, що подається, і забезпечують максимальне ущільнення над протиризальним елементом, тобто безпосередньо перед подрібненням. Та недоліком таких пристроїв є подача стеблових матеріалів без певного орієнтування стебел стосовно до подрібнювального апарату. Це приводить до появи довгих не достатньо подрібнених часток, чим погіршується якість та рівномірність продуктів подрібнення.

Проблему можна вирішити шляхом оснащення живильника стеблових кормів роздільними дисковими ножами, що можуть входити в пази протиризальної пластини. Завдяки такій конструкції диски притискного вальця

будуть орієнтувати рух стебел, що зменшує кількість недоподрібнених часток сировини.

На кресленні рис. 2, рис. 3 представлена схема запропонованого пристрою.



Живильник стеблових кормів містить похилий та горизонтальний транспортери 1, притискний рифлений валець 2, розташований над протирізальною пластиною 3, рифлений валець 2 оснащений роздільними дисковими ножами 4, які можуть входити в пази протирізальної пластини 3.

При цьому дискові ножі врізаються в масу, що надходить на подрібнення та розподіляють її на паралельні потоки а стебла розташовані під кутом до руху матеріалу вирівнюються або розрізаються. Таким чином зменшується вихід крупних часток, рівномірність подрібнення продукту покращується.

В результаті покращення якості подрібнення (рівномірність часток та розщеплення їх вздовж волокон) підвищують перетравлюваність корму, що позитивно впливає на продуктивність тварин.

УДК 636.363

ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ГОДІВЛІ ТВАРИН

В. С. Хмельовський

Галузі тваринництва оцінюється ефективністю використання кормових, енергетичних, трудових та інших ресурсів, віднесених до виробництва одиниці продукції. Високий рівень розвитку тваринництва досягається при умові реалізації системи раціональних принципів як всього виробничого циклу, так і окремих його елементів. Вирішується це завдання шляхом удосконалення технологій і технічних засобів, які використовують для заготівлі та підготовки кормових компонентів до згодовування.

Згідно агротехнічних вимог заготівля кормових компонентів повинна відбуватись у стислі строки та забезпечувати величину часток згідно зоотехнічних вимог, зокрема, грубі корми мають бути подрібненими в межах 40-50 мм.

Отже, необхідно обґрунтувати такі структурно-компоновочні рішення машино-енергетичних агрегатів, які б максимально сприяли збереженню і підвищенню ефективності використання поживної цінності кормів. Такі умови найбільш повно виконуються при застосуванні в процесах заготівлі грубих кормів прес-підбирачів-подрібнювачів, а в приготуванні кормової суміші - змішувачів-роздавачів з мінімальною кількістю різальних елементів або взагалі без них. Такі компоновочні рішення скорочують площі для зберігання кормів, зводять до мінімуму операції пов'язані із дозуванням, зменшують втрати кормів та затрати енергії тварини на пережовування кормової суміші, знижують енергомісткість процесу кормоприготування.

Реалізація вказаних раціональних принципів - це передумова досягнення максимального обсягу виробництва продукції тваринництва, а також зниження її собівартості при наявних земельних ресурсах та запасах кормів.

Бібліографія

1. Ревенко І. Сучасний ринок засобів роздавання кормів рогатій худобі / Ревенко І., Лісовенко Т., Хмельовський В. // Пропозиція. – 2008. – № 9. – С. 106–114.

2. Ревенко І. І. Шляхи удосконалення агрегатів для приготування і роздавання кормів рогатій худобі / І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський, Д. Ю. Белік // Вісник Харківського національного технічного університету сіль. госп-ва ім. Петра Василенка // Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві. – Харків, 2010. – Вип. 95. – С. 250–258.

УДК 631.363

АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

В. В. Радчук

Системи дозування забезпечують облік та реєстрацію результатів дозування. Багато компаній сьогодні дедалі більше переходять від простих до складних систем дозування, які використовують в своєму виробничому циклі модулі для зберігання, очищення, обробки, дозування і змішування компонентів. Дозування може бути як простим (одно- та багатокомпонентні) і складними цілісними системами, що складається з декількох дозаторів, змішувачів, систем транспортування компонентів та додаткове дозування на різних етапах виробництва продукції.

Принцип роботи простої системи дозування полягає в наступному. Оператор встановлює необхідний рецепт суміші після чого всі необхідні

компоненти поступають до змішувача. В результаті змішування виходить готовий продукт. Суміш завантажують до транспортного засобу і відправляють до споживача.

Одним з прикладів з складної системи дозування - системи дозування на заводах з виробництва комбікормів і кормів для домашніх тварин.

Процеси зважування, дозування і змішування на таких заводах є основними і найважливішими. Всі компоненти, які надходять на завод, мають різні фізико-механічні хіміко-біологічні особливості, проходять різні види обробок і на певних етапах змішуються. Наприклад, вітаміни додаються мікродозаторами в самому кінці процесу, після всіх термальних обробок, інакше при термообробці структура їх зруйнується. При неправильному, або не точному зважуванні і дозуванні порушується закладені рецептурою процентні співвідношення компонентів в комбікормах, що знижує їх якість і поживну цінність, а в деяких випадках може привести до захворювання тварин. Всі дозатори в технологічній лінії повинні мати високу точність для отримання якісного продукту. Об'ємне дозування компонентів не забезпечує точного виконання рецептури комбікормів в результаті зміни властивостей сипучих компонентів в процесі дозування. Тому на виробництвах кормів використовують частіше вагові тензометричні дозатори. Використання вагових тензометричних дозаторів і бункерних ваг, систем транспортування компонентів дозволяє автоматизувати виробництво і звести погіршеність дозування до мінімуму. Також при виборі дозаторів для системи дозування комбікормів необхідно враховувати фізико-механічні властивості вихідних продуктів. Особливо велике значення має вологість, так як підвищений вміст вологи погіршує сипкість, а деякі продукти, як крейда і сіль злежуються, тому для них не підходять дозатори з гравітаційним живильником, в цих випадках використовують дозатори шнекові. Системи дозування на заводах з виробництва комбікормів і кормів для домашніх тварин мають високу точність дозування, дозволяють отримати кінцевий продукт високої якості.

Для мікрокомпонентів можуть використовуватися спеціальні системами дозування мікрокомпонентів, або поточкові установки для виробництва сумішей.

Для роботи з продуктами, що мають низькі показники плинності, є спеціальні комбінації бункерних вивантажувальних пристроїв і шнекових дозаторів.

Системи дозування працюють з будь-якою кількістю (від грама до тонни), із чіткою відповідністю стандартам точності. Так само вони дозують речовини в заданій часовій або логічній послідовності.

Для автоматичних систем дозування розробляються програми керування, які дозволяють задавати, змінювати і витримувати рецептуру.

Це є дуже великою перевагою перед ручними системами дозування, так як можна швидко змінювати рецепт, бачити реальну картину складу готової суміші з більш високою точністю.

УДК 631.363

ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ВСТАНОВЛЕННЯ КОПРА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИСОТИ РОЗТАШУВАННЯ ТА ШВИДКОСТІ РУХУ ДОЗУЮЧОГО ПРИСТРОЮ

В. В. Радчук

Розміщення штифтового дозатора та його штифтової зони відносно годівниці повинно відповідати умовам, щоб віддозована порція кормового потоку потрапляла в найзручнішу зону для споживання корму твариною і не допускало просипання корму поза зоною годівниці. Необхідно також передбачати достатні розриви між сусідніми скотомісцями, при цьому слід запобігати просипанню корму поза зоною годівниці. Розміри ж самих годівниць приймають відповідно діючим нормативам.

Видача корму повинна проводитися у межах одного скотомісця так, щоб його не могла з'їсти сусідня тварина. Для цього середина фронту видачі корму S_1 повинна збігатися з віссю скотомісця (рис. 1), а початок і кінець не виходили за межі скотомісця за рахунок чого забезпечується розрив між дозами корму $\bar{S}$.

Оскільки дозатор встановлений на деякій висоті H над годівницею, видачу потрібно починати з певним випередженням ΔS від початку фронту годівлі.

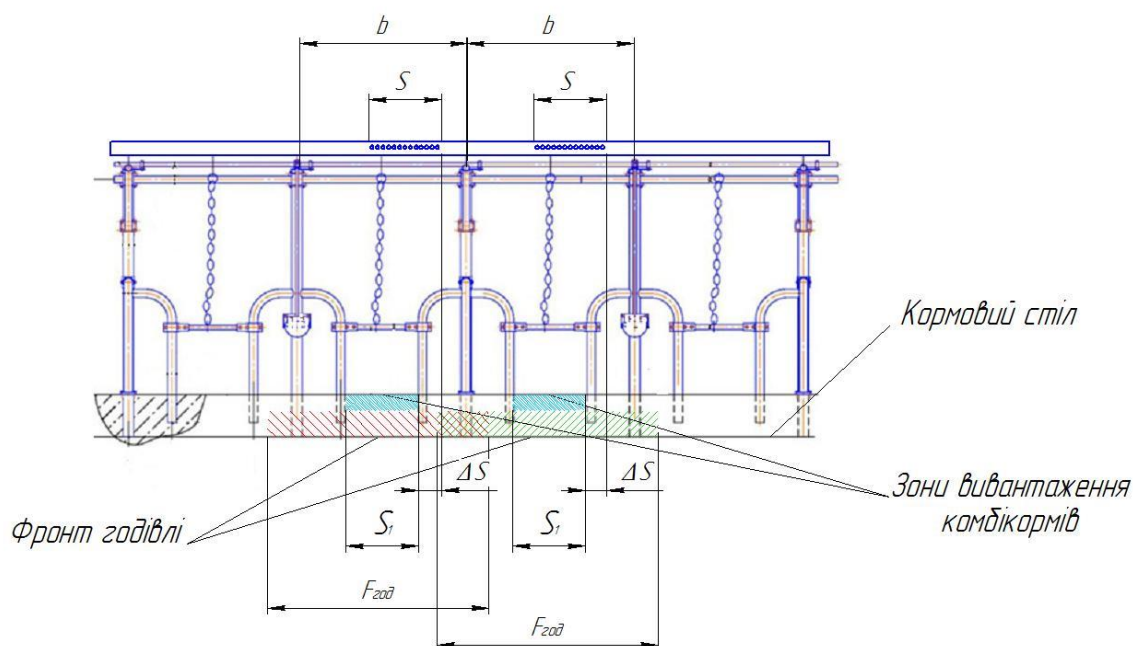


Рис. 1. Схема для визначення відстані випередження встановлення штифтів.

Час t проходження корму від дозатора до годівниці за умови вільного падіння буде рівним:

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}. \quad (1)$$

де g – прискорення вільного падіння, м/с^2 .

Відстань випередження встановлення штифтів залежить від швидкості руху кормороздавача:

$$\Delta S = V_K \sqrt{\frac{2H}{g}}. \quad (2)$$

Таким чином, одержані рівняння дозволяють визначати величини параметрів необхідних для монтажу дозатора над годівницею: період падіння, а також взаємне розташування дозатора і годівниці у просторі.

УДК 631.363

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ

В. В. Радчук

Мета дозування – виробляти подачу компонентів у кількості, встановленому рецептом. Сутність процесу полягає в тому, що підготовлені до змішування компоненти надходять в бункери, з яких дозуючі машини подають компоненти в певному процентному співвідношенні. При неправильному дозуванні порушується встановлений рецептом процентне співвідношення компонентів в комбікормах і якість їх знижується. Таким чином, процес дозування є головною технологічною операцією виробництва комбікормів.

Машини, дозуючі за обсягом, подають продукт рівними обсягами в певні проміжки часу, а машини, дозуючі по масі, відважують продукт рівними кількостями.

Операція дозування сухих, сипучих і рідких компонентів при належній якості вихідної сировини багато в чому визначає якість комбікормів, БВД, преміксів та іншої продукції. Дозування розрізняють об'ємне і вагове, безперервне і дискретне. Для виконання об'ємного безперервного дозування застосовують тарілчасті, барабанні, шнекові, вібраційні, стрічкові, а також комбіновані. При відносній простоті їх конструкції точність дозування за допомогою цих пристроїв не перевищує 3% і коливається в ще більших межах при зміні фізико-механічні властивостей дозованих продуктів.

Для дискретного дозування використовують механічні та електро-вагові дозатори, які можуть бути одно- і багатокомпонентні. Точність дозування за допомогою поширених в нашій країні вагових, багатокомпонентних дозаторів типу ДК становить 5%.

При організації процесів дозування основними питаннями вважають точність і час дозування, можливість оперативної перебудови процесу, надійність роботи дозуючих систем в автоматичному режимі.

У випадках, коли необхідно забезпечити мах можливу точність дозування, вдаються до приготування попередніх сумішей компонентів з

наповнювачем в різних співвідношеннях від 1 + 1 до 110, а потім дозують цю попередню суміш в основних вагах більшої вантажопідйомності.

На точність дозування впливають такі чинники:

- 1.самосортірованіє продуктів при надходженні в засіки над дозаторами, що викликає зміна об'ємної маси;
- 2.разлічная ступінь ущільнення продуктів в засіках над дозаторами, що залежить від висоти заповнення їх і часу знаходження продуктів в засіках;
3. Підвищення вологість продуктів, сприяє злежуванню і комкуванню в засіках погано сипучих продуктів (подрібнений овес, мука, крейда, сіль);
4. Наявність в днищах і стінках наддозаторний бункерів, виступів та інших перешкод, які гальмують вільний вихід продуктів;
5. Несправність дозаторів.

УДК.637.131

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ЄС

С. Є. Потапова

Українським виробникам молока досить важко вийти на європейські ринки, оскільки в нашій державі вимоги до якості сирого молока є значно нижчими, ніж в країнах Євросоюзу.

Основні вимоги до якості молочної сировини встановлені в ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». Дія даного стандарту поширюється на сире коров'яче молоко під час закупівлі з молочних ферм підприємств незалежно від форм власності та видів діяльності. До якісних показників, за якими здійснюються закупівлі належать наступні: кислотність, густина, ступінь чистоти за еталоном, загальне бактеріальне обсіменіння, температура, масова частка сухих речовин, кількість соматичних клітин. За якістю молоко розподіляють на три гатунки: вищий, перший та другий, з урахуванням його цільового призначення для виробництва питного молока, виробництва продуктів дитячого харчування, стерилізованих продуктів, сичужних сирів. Додатково вводиться ще гатунок «екстра». Показниками безпеки вважається наявність допустимого рівня інгібуючих речовин, залишкових кількостей пестицидів, мікотоксинів, радіонуклідів, гормональних препаратів та інших токсичних речовин. Молоко, яке за українськими стандартами відноситься до сорту «екстра» та «вищий» і визначається як сировина високої якості, за європейськими вимогами класифікується як «стерпне», та відноситься до найнижчого класу якості. Молоко I та II сорту є взагалі непридатним для європейських молокопереробних підприємств.

Тому одним із важливих аспектів боротьби за якість українського молока є процес оптимізації системи стандартизації, сертифікації, застосування

санітарних та фітосанітарних заходів у відповідності до міжнародних стандартів. Проте не менш важливим залишається удосконалення існуючих технологій виробництва і первинної обробки молока.

З метою знищення хвороботворних мікроорганізмів, що знаходяться в молоці і молочних продуктах застосовують пастеризацію. Пастеризація – процес теплової обробки молока та продуктів його переробки, який здійснюється при різних режимах (температура, час) і забезпечує знищення будь-яких патогенних мікроорганізмів. Найчастіше нагрів молока здійснюється за рахунок гарячої води або пари. Проте існують і інші способи обробки.

Актинізація – комбінований спосіб знезараження молока ультрафіолетовим і інфрачервоним випромінюванням. Здійснюють цей процес за допомогою установок-актинізаторів (рис. 1), що встановлюються в потокову технологічну лінію первинної обробки молока.

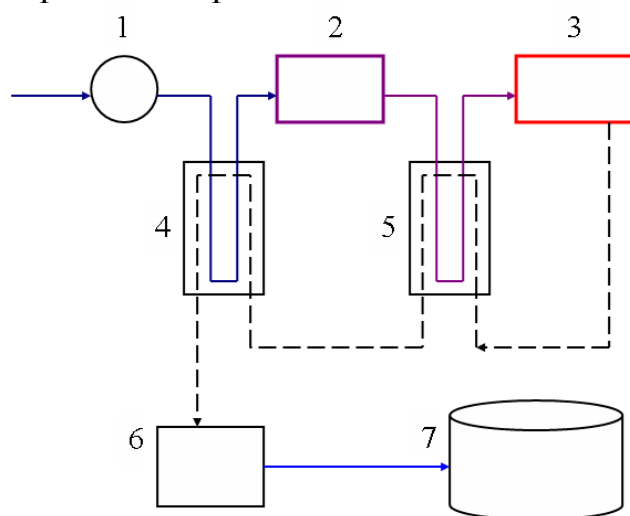


Рис. 1. Технологічна схема актинізатора молока: 1 – молочний насос; 2 – картер ультрафіолетового опромінення; 3 – картер інфрачервоного опромінення; 4 – перша секція регенерації; 5 – друга секція регенерації; 6 – охолодник молока; 7 – танк-термос.

Попередньо очищене молоко молочним насосом подається з ємності в секцію регенерації і підігрівається теплом молока, що пройшло пастеризаційний цикл. Далі підігріте молоко надходить в картер ультрафіолетового опромінення, де, проходячи по кварцевим трубам, опромінюється ультрафіолетовим спектром променів. Під дією цього опромінення в молоці з провітамінів утворюється вітамін D3.

Збагачене вітаміном молоко з картера ультрафіолетового опромінення надходить в другу секцію регенерації, додатково підігрівається і подається для пастеризації в картер інфрачервоного випромінювання, де встановлено шість інфрачервоних випромінювачів з циліндричними відбивачами. У цьому картері по трубах з кварцевого скла турбулентним потоком протікає молоко зі швидкістю 2-2,5 м/с і нагрівається інфрачервоним опромінюванням до температури 85°C. Інфрачервоні промені проникають через кварцеве скло, не

нагріваючи його, і всю енергію віддають молоку. Оскільки труба залишається холодною, молоко не пригорає, добре зберігається його якість.

Внаслідок нагрівання до температури 85°C молоко знезаражується (пастеризується). Далі воно проходить послідовно дві секції регенерації, віддаючи тепло молоку, що надходить в установку і подається в охолоджувач, а потім в термоізоляційний танк або автомат для розфасовки в пляшки (пакети).

За значущістю спосіб обробки молока ультразвуком (УЗ-обробка) може з часом зайняти провідні позиції, так як відрізняється високою результативністю. Ефективність УЗ-обробки при стерилізації складає від 99,98 до 100%. При УЗ-обробці не відбувається руйнування найбільш лабільною частини вітаміну С і його вміст практично залишається рівним вихідному 0,83 мг, в той же час пастеризація паром знижує концентрацію вітаміну С до 0,65 мг, інфрачервоне випромінювання – до 0,75 мг, кип'ятіння практично повністю руйнує вітамін С.

Ультразвукова обробка змінює розмір жирових кульок, здійснюючи їх подрібнення (гомогенізацію). Відомо, що розмір жирових кульок в свіжовидоєному молоці коливається від 1 до 5 мкм. Причому кількість жирових кульок від 2 мкм становить понад 50%. Гомогенізація жирових кульок майже на третину підвищує поживну цінність молока. Оптимальною слід вважати обробку молока при температурі 55...70°C, що дозволяє отримати більше 80% від загального числа жирових кульок розміром менше 2 мкм. Фактично, ультразвукова обробка молока забезпечує одночасно і гомогенізацію і пастеризацію.

Німецькі дослідники з Університету Хохенхайма та Інституту інженерії та біотехнологій Фраунгофера в рамках проекту MicroMilk розробили новий метод пастеризації молока за допомогою мікрохвиль. Даний спосіб зберігає цінні компоненти молока, а також підходить для нагріву в'язких і концентрованих молочних продуктів. При використанні цього методу мінімізується утворення накипу, в результаті чого істотно спрощується процес очищення обладнання та економляться мийні засоби.

Мікрохвильове обладнання для пастеризації являє собою компактний реактор, який розділений на декілька відсіків. Кожен відсік забезпечений власним магнетроном, що генерує електромагнітні хвилі. Мікрохвилі вводяться в тракт хвилевода, який одночасно виконує роль камери нагріву. Через цю камеру по спеціальній трубці проходить молоко. Матеріал трубки не поглинає мікрохвилі, але має стійкість до високих температур і тиску.

Під час цього процесу молоко нагрівається безпосередньо, і - на відміну від нагрівання за допомогою пластинчастих теплообмінників - не від країв до середини, а всім об'ємом: коли електромагнітні хвилі поглинаються полярними молекулами молока, це змушує останні генерувати коливання по всьому об'єму і, таким чином, виробляти тепло рівномірно.

Молочні господарства з відносно невеликою продуктивністю можуть інтегрувати новий мікрохвильовий модуль в уже наявну установку з пластинчастими теплообмінниками. Гнучка технологія мікрохвильової пастеризації дозволяє здійснювати періодичну експлуатацію, роблячи вигідною обробку невеликих обсягів молока.

Для цієї мети пропонується мікрохвильова установка з продуктивністю 2000 літрів на годину. Ця установка спеціально розроблена для флеш-нагріву молока до температури 67°C - 72°C , і може замінити звичайний теплообмінник і відповідну циркуляційну систему нагріву для пастеризації. Проте, регенераційну стадію утилізації тепла доцільно залишити без змін.

УДК 631.3:528.8:681.518

ТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

О. О. Броварець

Сучасна система оперативного контролю якості виконання технологічних операцій забезпечує прийнятне протікання технологічного процесу, якщо характеристики вхідних сигналів і об'єктів управління (апріорна інформація) практично не змінюються в процесі роботи, або їх зміна ефективно контролюється людиною (рис. 1). Разом з тим, на практиці робота такої системи з точки зору якості виконання технологічних операцій є недостатньою.

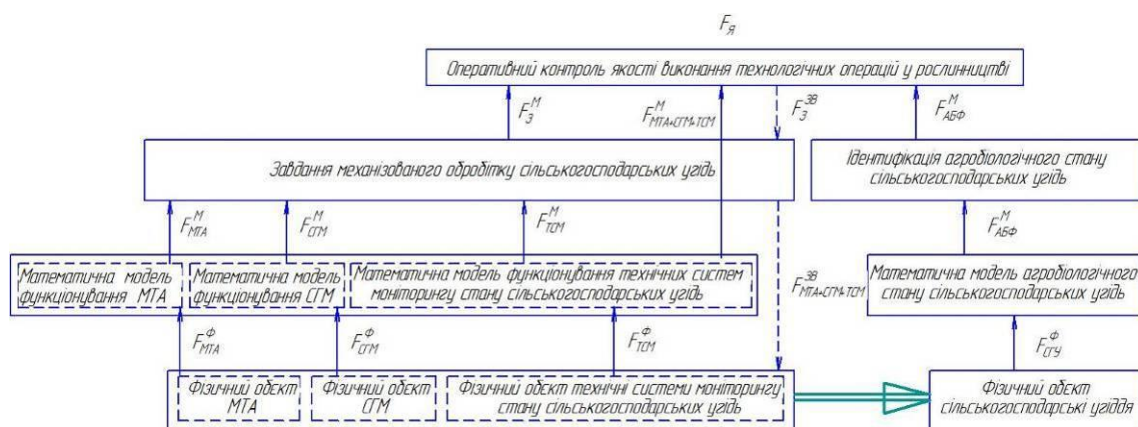


Рис. 1. Структурна схема оперативного контролю якості виконання технологічних операцій.

На практиці варіюються агробіологічні параметри сільськогосподарських угідь, що впливає на режими роботи машинно-тракторних агрегатів та сільськогосподарських машин. Тому пропонується удосконалення цієї системи шляхом використання додаткової проміжної складової – технічних систем моніторингу. Система «машинно-технічні системи моніторингу-поле» забезпечують керування виконання технологічного процесу, при цьому режими роботи машинно-тракторних агрегатів та сільськогосподарських машин змінюються відповідно до характеристик агробіологічного стану сільськогосподарських угідь з використанням технічних систем моніторингу.

Функція якості виконання технологічних операцій $F_{\text{я}}(x)$ є складовою трьох функцій:

- функції $F_{\text{МТА+СГМ+ТСМ}}^{\text{М}}(x)$, що описує функціонування комплексу машинно-тракторного агрегату $F_{\text{МТА}}^{\text{М}}(x)$, сільськогосподарської машини $F_{\text{СГМ}}^{\text{М}}(x)$ та технічних систем моніторингу $F_{\text{ТСМ}}^{\text{М}}(x)$;

- функцію завдання механізованого обробітку сільськогосподарських угідь $F_3^{\text{М}}(x)$;

- функцію $F_{\text{АБФ}}^{\text{М}}(x)$, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь.

Таким чином,

$$F_{\text{я}}^{\text{Отримана}}(x) = F_{\text{МТА+СГМ+ТСМ}}^{\text{М}}(x) + F_{\text{АБФ}}^{\text{М}}(x) + F_3^{\text{М}}(x).$$

У свою чергу задана якість виконання технологічних операцій $F_{\text{я}}^{\text{Задана}}(x)$ буде формуватися залежно від отриманої якості $F_{\text{я}}^{\text{Отримана}}(x)$ та уточненого завдання $F_3^{\text{Мнове}}(x)$ отриманого залежно від забезпечення завдання

$$F_{\text{я}}^{\text{Задана}}(x) = F_{\text{я}}^{\text{Отримана}}(x) + \Delta F_3^{\text{М}}(x).$$

Важливо відмітити, що як для отримання функції, що опиує якість виконання технологічних операцій $F_{\text{я}}(x)$ так і формування фуекції уточненого завдання $\Delta F_3^{\text{М}}(x)$ важливою складою є наявність функції, що описує функціонування технічних систем моніторингу $F_{\text{ТСМ}}^{\text{М}}(x)$.

Якість буде задовільною коли,

$$F_{\text{я}}^{\text{Отримана}}(x) = F_{\text{я}}^{\text{Задана}}(x).$$

Крім того функціонально зв'язані між собою функція, що описує функціонування технічних систем моніторингу $F_{\text{ТСМ}}^{\text{М}}(x)$ та функція, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F_{\text{АБФ}}^{\text{М}}(x)$.

Якість функціонування технічних систем моніторингу $F_{\text{ТСМ}}^{\text{М}}(x)$ визначає достовірність отриманої функції, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F_{\text{АБФ}}^{\text{М}}(x)$.

Тому першочерговою задачею визначення якості виконна технологічних оперцій є дослідження функціонування технічних систем моніторингу $F_{\text{ТСМ}}^{\text{М}}(x)$. Технічні системи моніторингу з використанням пасивних даних отримують активну інформацію про агробіологічний сатну сільськогосподарського угіддя.

Очевидно, що для правильної організації управління якістю виконання технологічних операцій необхідною умовою є організація системи моніторингу. Для оцінки стану навколишнього середовища важлива об'єктивна оперативна інформація про критичні чинники антропогенної дії, про фактичний стан біосфери і прогнози її майбутнього стану. Існує проблема організації спеціальних систем спостережень, контролю і оцінки стану природного середовища (моніторингу) як в місцях інтенсивної антропогенної дії, так і в глобальному масштабі.

З використанням математичного апарату прогностично-компенсаційної технології змінних норм внесення технологічного матеріалу розроблена система комп'ютерного прогнозування виробництва сільськогосподарської продукції для забезпечення органічного виробництва продукції рослинництва.

Норма внесення технологічного матеріалу вноситься з врахуванням агробіологічного стану сіл сільськогосподарських угідь, тобто норми вмісту поживних речовин у ґрунт.

Для ефективного регулювання стану ґрунтового середовища, значну роль набувають, у першу чергу, ефективні методи екологічного моніторингу - системи спостережень, оцінки і прогнозу стану природного середовища. Таким чином, прогностично-компенсаційна технологія змінних норм внесення технологічного матеріалу включає наступні основні напрями діяльності: спостереження за чинниками, що впливають на стан ґрунтового середовища; оцінку фактичного та прогноз майбутнього стану ґрунтового середовища. Запропонована прогностично - компенсаційна технологія змінних норм внесення технологічного матеріалу на основі уточнених даних ґрунту дозволяє реалізувати локально-стрічкове диференційоване внесення мінеральних добрив та дозволяє зекономити 10-25% посівного матеріалу і сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур в середньому на 10-20 ц/га.

УДК: 631.356.22

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОБОТИ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

І. М. Сторожук

Шнекові гвинтові конвеєри, як окремий технічний елемент транспортних механізмів, знайшли широке використання в компоновальних схемах машин для перенавантаження, або переміщення дрібносипких матеріалів у зв'язку з їх простотою конструкції, нескладністю технічного обслуговування та можливістю завантаження й розвантаження матеріалу в будь-якому місці технологічного процесу роботи транспортного пристрою [1].

Розглянемо схему для розрахунку продуктивності роботи шнекового конвеєра (рис. 1), яка поєднує в собі функціональну схему технологічного процесу роботи (рис. 1,а) та конструктивну схему шнекового конвеєра (рис. 1,б). Рациональне функціонування гичкозбирального модуля можливе за умови забезпечення безперебійного транспортування всієї кількості подрібнених рослинних решток, які надходять від роторного гичкоріза в жолоб, тобто забезпечення транспортування рослинних решток на всій довжині шнекового конвеєра. Тоді рациональне функціонування гичкозбирального модуля, або забезпечення необхідної розрахункової продуктивності роботи шнекового конвеєра можливе за умови:

$$W_z(t) \leq Q_k(t), \quad (1)$$

де W_z – секундна подача подрібнених рослинних решток, кг/с; Q_k – пропускна здатність або продуктивність шнекового конвеєра, кг/с.

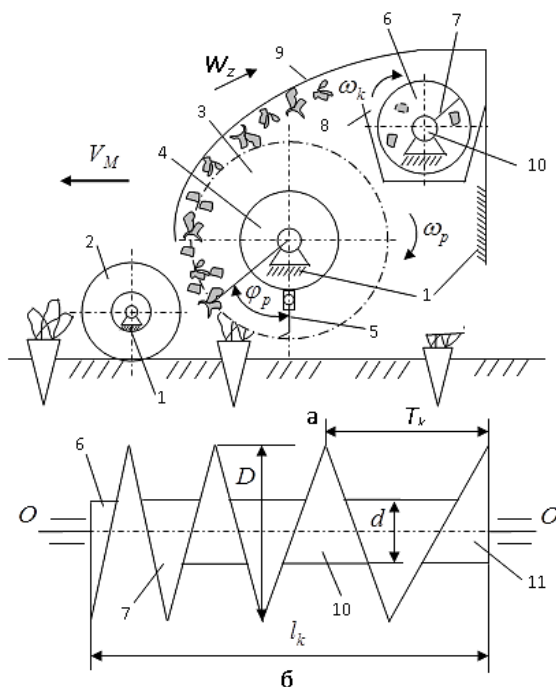


Рис. 1. Схема для розрахунку продуктивності роботи шнекового конвеєра: а – схема процесу роботи; б – схема шнекового конвеєра; 1 – рама; 2 – колесо опорне; 3 – роторний гичкоріз; 4, 10 – барабан; 5 – ніж; 6 – шнековий конвеєр; 7 – виток; 8 – жолоб; 9 – кожух; 11 – вихідна частина шнека.

Теоретична подача рослинних решток $W_z(t)$ за проміжок часу t складається з сумарної подачі суми подрібненої гички з кожного рядка та суми подач подрібнених бур'янів з кожного рядка та кожного міжряддя:

$$W_z(t) = \sum_{i=1}^N W_{gi}(t) + \sum_{i=1}^N W_{bi}(t), \quad (2)$$

де $\sum_{i=1}^N W_{gi}(t)$, $\sum_{i=1}^N W_{bi}(t)$ – сумарна подача зрізаної гички та бур'янів з N рядків коренеплодів за проміжок часу t , кг, $i = 1, 2, \dots, N$.

Подача подрібненої гички з кожного одного i -го рядка коренеплодів $W_{gi}(t)$ і подача подрібнених бур'янів $W_{bi}(t)$ з кожного одного i -го рядка коренеплодів і одного i -го міжряддя за проміжок часу t буде залежати від урожайності гички кормових буряків, швидкості руху гичкозбирального модуля, забур'яненості поля, при цьому:

$$W_{gi}(t) = \frac{d S_n}{dt} U_{gi} b_k t; \quad W_{bi}(t) = \frac{d S_n}{dt} M_{bi} b_k t, \quad (3)$$

де S_n – шлях, який пройде модуль за час, м; b – ширина міжряддя, м; U_{gi} – урожайність гички з i -го рядка коренеплодів, кг/м²; M_{bi} – питома маса бур'янів з i -го міжряддя коренеплодів, кг/м².

Для спрощення задачі реальна розрахункова подача рослинних решток $W_z(t)$ роторним гичкорізом в жолоб робочого русла шнекового конвеєра за проміжок часу t буде визначатися:

$$W_z(t) = \frac{d S_n}{dt} b_k t N_p (k_U U_g + k_M M_b), \quad (4)$$

де N_p – кількість рядків, які збираються одночасно, шт.; k_U – коефіцієнт втрат гички коренеплодів; U_g – урожайність гички коренеплодів, кг/м²; k_M – коефіцієнт втрат бур'янів; M_b – питома маса бур'янів, кг/м².

Тоді умову раціонального функціонування гичкозбирального модуля, або транспортування кількості рослинних решток, які транспортуються шнековим конвеєром без її «звантаження» за проміжок часу t (або забезпечення необхідної розрахункової продуктивності шнекового конвеєра) у першому наближенні з урахуванням (1) можна записати у вигляді:

$$Q_k(t) \geq \frac{d S_n}{dt} b_k t N_p (k_U U_g + k_M M_b), \quad (5)$$

Бібліографія

1. Корнев Г. В. Транспортеры и элеваторы сельскохозяйственного назначения / Г. В. Корнев. – М., 1961. – 176 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МАРКУВАННЯ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г. В. Шкарівський

Україна позиціонує себе аграрною державою, успішність якої залежить від оснащеності господарств високоефективними засобами механізації, включаючи і мобільні енергетичні засоби (МЕЗ). Правильний підбір енергозасобу істотно залежить від доступності інформації, поданої вже в його марці, що сьогодні є проблемою практично всіх тракторобудівних підприємств. Метою роботи є обґрунтування переліку і послідовності запису інформації в марці МЕЗ.

З часу створення перших зразків мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення світове тракторобудування пройшло складний шлях, який характеризувався певними етапами і був ознаменований появою тих чи інших машин, марки яких в більшій чи меншій мірі характеризували як рівень технічного прогресу в галузі, так і надавали необхідну маркетингову інформацію для потенційного споживача. І саме марка дає найперше уявлення про машину, про її потенціал. Марка мобільного енергетичного засобу включає інформацію, яка подається кількома окремими блоками. Ці блоки інформації представляють, як правило, буквами, словами, словосполученнями та цифрами.

В процесі експлуатації МЕЗ виконує технологічні операції пов'язані з переміщенням робочих органів агрегованих знарядь і машин (тягові операції – основною характеристикою енергозасобу для їх виконання є номінальне тягове зусилля) та передачі енергії до активних робочих органів цих машин (привідні операції – основною характеристикою енергозасобу для їх виконання є потужність двигуна). Важливим оціночним показником енергозасобу для

споживача є кількість виконуваних операцій, який достатньо може бути охарактеризований рівнем універсальності.

З урахуванням викладеного основну інформацію, яку доцільно розмістити в марці енергозасобу можна викласти в наступному порядку:

$$\underbrace{\square\square\square}_A - \underbrace{\square\square\square}_B - \underbrace{\square\square\square}_B - \underbrace{\square\square\square}_G,$$

де *A* – *перший* блок інформації: назва виробника енергозасобу (інформація подана буквами, словами, словосполученнями); *B* – *другий* блок інформації: тяговий клас енергозасобу (інформація подана цифрами і відповідає); *B* – *третій* блок інформації: потужність встановленого двигуна, кВт (інформація подана цифрами); *G* – *четвертий* блок інформації: рівень універсальності енергозасобу (інформація подана цифрами).

Запис марки енергозасобу виробництва ХТЗ з використанням приведених викладок, на прикладі МЕЗ класу 3 з максимальним рівнем універсальності, можна здійснити наступним чином:

ХТЗ-3-201-1,00.

В результаті проведених досліджень встановлено, що для запису марки енергозасобу доцільно використати назву підприємства-виробника та інформацію про його потенціал у виконанні технологічних операцій а саме номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності. Це дозволить донести до споживача основну інформацію про енергозасіб вже в його марці.

ОБГРУНТУВАННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г. В. Шкарівський

Одним з основних чинників ефективного функціонування агропромислового виробництва в Україні є забезпеченість господарств високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ). Чим вище рівень універсальності, тим менша кількість енергозасобів необхідна для виконання комплексів робіт у господарствах, а звідси і нижча собівартість кінцевої продукції. Однак, як показує практика, достатньо ефективним на даному етапі розвитку суспільства і технологій сільськогосподарського виробництва є і використання МЕЗ з низьким рівнем універсальності, що вносить певні протиріччя в питання формування вимог до енергозасобів та спонукає до проведення наукових досліджень покликаних окреслити розумні межі їх універсальності.

Метою досліджень є обґрунтувати рівні універсальності мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

Зважаючи на зв'язок універсальності з потужністю двигуна МЕЗ рівні універсальності енергозасобів повинні бути пов'язані з рівнями потужності двигунів, який найкраще відтворюється геометричним рядом. Визначення параметрів геометричного ряду рівнів універсальності проводили за стандартними методиками. з урахуванням технологічних карт на вирощування х культур.

В результаті проведених досліджень встановлено, що геометричний ряд рівнів універсальності МЕЗ характеризується знаменником $q_{ук} = 1,778$ і включає 5 рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Отримані рівні універсальності є вимогою до загальної конструкції і компоновки машини. Крім того доцільно ввести до розгляду ряд проміжних рівнів універсальності, при цьому в якості проміжного ряду доцільно використати арифметичну прогресію з різницею $d = 0,10$. Тоді ряд проміжних рівнів універсальності матиме 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90.

Враховуючи те, що базовий рівень є максимально можливим для певної конструкції машини взаємодію базових і проміжних рівнів універсальності представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Взаємодія базових і проміжних рівнів універсальності МЕЗ

Рівень універсальності	Значення рівня універсальності									
Базовий	0,10	0,18	0,32	0,56	1,00					
Проміжний	-	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90

Таким чином в результаті проведених досліджень встановлено, що для формулювання вимог до універсальності конструкції мобільних енергетичних засобів ще на стадії їх проектування необхідно користуватися геометричним рядом базових рівнів універсальності МЕЗ, який характеризується знаменником $q_{ук} = 1,778$ і включає 5 рівнів, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00. Доповнення цього ряду за бажанням споживача бажано здійснювати шляхом застосування проміжного арифметичного ряду, який характеризується різницею $d = 0,10$ і включає 9 орієнтовних рівнів, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90. Однак впровадження названих рівнів універсальності повинно мати погодження у вигляді типорозмірного ряду МЕЗ та давати чітку уяву про конструктивні особливості машини.

ПРО ГОЛОВНІ ПАРАМЕТРИ ТИПОРОЗМІРНОГО РЯДУ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Г. В. Шкарівський

Реформування агропромислового комплексу України піднімає низку проблем, пов'язаних з забезпеченням ефективності роботи господарств різних розмірів і форм землекористування. Вирішення цих проблем обумовлюється рядом чинників. Одним з основних серед них є забезпеченість високоефективними мобільними енергетичними засобами (МЕЗ), які повинні бути передбачені типорозмірним рядом.

Як відомо типорозмірний ряд ґрунтується на головних параметрах, які повинні найбільш повно характеризувати технічні, експлуатаційні і технологічні можливості виробу і володіти більшою стабільністю, ніж допоміжні параметри.

Метою досліджень є обґрунтування переліку головних параметрів для характеристики типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

В результаті аналізу методик обґрунтування типорозмірних рядів МЕЗ встановлено, що існує щонайменше три підходи до обґрунтування останніх, а саме: за номінальним тяговим зусиллям; за потужністю встановленого двигуна; за річним завантаженням. Відповідно до цього можна виділити три головних параметри, за якими існували спроби обґрунтування типорозмірних рядів, а саме: номінальне тягове зусилля; потужність встановленого двигуна та річне завантаження. Названі параметри розрізнені оскільки їх обґрунтування велось з огляду на різні проблеми, які необхідно було вирішити. Викладені обставини ускладнюють застосування економічно доцільних підходів щодо проектування, виготовлення і забезпечення ефективного використання енергозасобів, що спонукло до пошуку інших, або додаткових головних параметрів для побудови одно-, або багатопараметричного типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів.

Дослідження проводились шляхом аналізу впливовості досліджуваних параметрів на характеристики енергозасобів та їх стабільності в межах можливих класів типорозмірного ряду.

Проведені дослідження на площинах параметрів, які найбільше впливають на споживчі якості щодо обґрунтування та вдосконалення як класифікації загалом, так і типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення зокрема дозволили встановити, що з метою забезпечення найбільшої інформативності про мобільні енергетичні засоби, яка вміщена в головних параметрах їх типорозмірного ряду останній може бути представлений як багатопараметричний, головними параметрами якого доцільно прийняти номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності.

Названі параметри дадуть уяву про тягові можливості енергозасобу, його енергетичний потенціал і наявність технічних засобів для їх реалізації.

В результаті проведених досліджень встановлено, що типорозмірний ряд мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення з достатньою інформативністю може бути багатопараметричним, головними параметрами якого доцільно прийняти номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності. Основним напрямом подальших досліджень з даного питання є обґрунтування власне багатопараметричного типорозмірного ряду мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення.

ПРО ПОТУЖНІСТЬ ДВИГУНІВ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г. В. Шкарівський

Тракторобудівна промисловість випускає мобільні енергетичні засоби (МЕЗ) з ідентичними споживчими якостями, але з різною потужністю встановленого двигуна, що вказує на недостатнє вивчення даного питання з наукової точки зору і підтверджує актуальність досліджень у даному напрямі. На даному етапі необхідно обґрунтувати економічно доцільні межі варіювання потужності двигунів МЕЗ сільськогосподарського призначення.

Для виконання тягових, тягово-приводних та приводних операцій межі варіювання потужності енергозасобу i -го тягового класу визначали виходячи з того, що нижньою межею буде потужність, яка реалізовується через тягове зусилля обумовлене тільки експлуатаційною масою енергозасобу, а верхньою – більше з двох: потужність необхідна для реалізації тягового зусилля, обумовленого експлуатаційною масою енергозасобу та масою баласту у розмірі до 100% його конструкційної маси, або потужність, необхідна для приводу найбільш енергомісткої машини

При цьому умовились, що створювати приводні агрегати, особливо начіпні, доцільно тільки з енергозасобами тягового класу не вище 3. Потужність, яка витрачається через ВВП для тракторів класів 4-8 доцільно обмежувати рівнем, необхідним для забезпечення їх задовільних тягових показників з урахуванням баластування, яке дало б можливість заміщення вищих класів тяги нижчими, але не вище класу 8. Баластування ж гусеничних енергозасобів приймали за закордонними аналогами. Розрахунки проводились за відомими методиками. Їх результати приведені в табл. 1.

В результаті виконання досліджень встановлено, що в усіх тягових класах колісних енергозасобів, за виключенням класів 0,2 та 0,6, домінує потужність необхідна для забезпечення тягових показників, обумовлених експлуатаційною масою енергозасобу та масою баласту. Для гусеничних енергозасобів у якості верхньої межі значень потужності, за виключенням класу 2, також домінує потужність необхідна для забезпечення тягових показників, обумовлених експлуатаційною масою енергозасобу та масою баласту.

Таблиця 1

Межі варіювання потужності двигунів МЕЗ існуючих тягових класів

Тяговий клас енергозасобу	Тип енергозасобу	Доцільні межі варіювання потужності в класі, кВт
0,2	Колісні енергозасоби	5 - 11
0,6		19 - 40
0,9		30 - 56
1,4		49 - 92
2		70 - 131
3		105 - 197
4		140 - 211
5		200 - 295
6		240 - 320
8		307 - 401
2	Гусеничні енергозасоби	58 - 112
3		96 - 180
4		128 - 203
5		160 - 254
6		193 - 305
8		257 - 406

РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНОВКА

Г. В. Шкарівський

Можливість створення агрегатів різного призначення і компоновання істотно залежить від конструктивно-компоновальної схеми мобільного енергетичного засобу (МЕЗ).

Тракторобудівні підприємства істотно розширили номенклатуру своєї продукції включаючи і випуск енергозасобів інтегрального компоновання.

За таких умов актуальними є питання, які спрямовані на визначення стану та напрямів розвитку інтегральної конструктивно-компоновальної схеми МЕЗ.

Метою досліджень є визначення стану та напрямів розвитку інтегральної конструктивно-компоновальної схеми МЕЗ.

Інтегральна компоновка з'явилася на сучасних моделях сільськогосподарських тракторів порівняно не давно.

Основними її ознаками є:

- наявність трьох зон вільного простору (передньої, середньої, задньої) для установки знарядь або технологічних місткостей;
- наявність розгалуженої системи валів відбору потужності (ВВП);
- переднє або центральне розташування кабіни з круговою оглядовістю;

- чотири ведучих і керованих колеса однакового розміру;
- наявність розгалуженої гідросистеми управління знаряддями ;
- реверсування ходу трактора;
- високі тягово-зчіпні і транспортні якості;
- необхідний запас потужності двигуна.

Ця компоновка сприяє тіснішому функціональному об'єднанню трактора з машинами і знаряддями.

Одними з перших машин інтегральної конструктивно-компонувальної схеми були трактори типу MB-Truk 900 Turbo та ЛТЗ-155.

Енергозасоби інтегральної конструктивно-компонувальної схеми різних виробників можуть виконувати різний перелік технологічних операцій, що достатньо повно може бути представлено значеннями коефіцієнта універсальності конструкції $K_{ук}$.

Зокрема, в результаті попередніх досліджень встановлено, що трактор ХТЗ-16131 характеризується рівнем універсальності $K_{ук} = 0,57$, а для енергозасібу Fendt-524 Xylon $K_{ук} = 0,79$.

Максимальне значення названого показника для інтегральної конструктивно-компонувальної схеми, з урахуванням сучасного розвитку технологій тракторобудування і сільськогосподарського виробництва, представленої енергозасобами типу ХТЗ-16131 не перевищить 0,82, а енергозасобами типу Fendt-524 Xylon – 0,91. За таких умов можна виділити основні напрями розвитку інтегральної конструктивно-компонувальної схеми енергозасобів – рис. 1.

Подальші конструктивні зміни в компонентуванні не дозволять істотно підвищити рівень універсальності енергозасобу, а тому їх реалізовувати доцільно в інших конструктивно-компонувальних схемах енергозасобів.

Таким чином можна стверджувати, що енергозасоби інтегральної компоновки, у відповідності до вимог споживача, можуть в широкому діапазоні характеристик змінювати свої споживчі якості до досягнення рівня універсальності конструкції $K_{ук} = 0,82-0,91$ при максимальному його значенні рівному 1,0 за рахунок реалізації трьох варіантів схем, а саме: 1 – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія (рис. 1,а); 2 – переставний реверсивний пост керування (рис. 1,б); 3 – «симетрична» інтегральна компоновка з реверсивним не переставним постом керування (рис. 1,в).

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача інтегральну конструктивно-компонувальну схему енергозасобів доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак та відмінностями, які концентруються у трьох варіантах схемних рішень, а саме: 1 – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – переставний реверсивний пост керування; 3 – «симетрична» інтегральна компоновка з реверсивним не переставним постом керування.

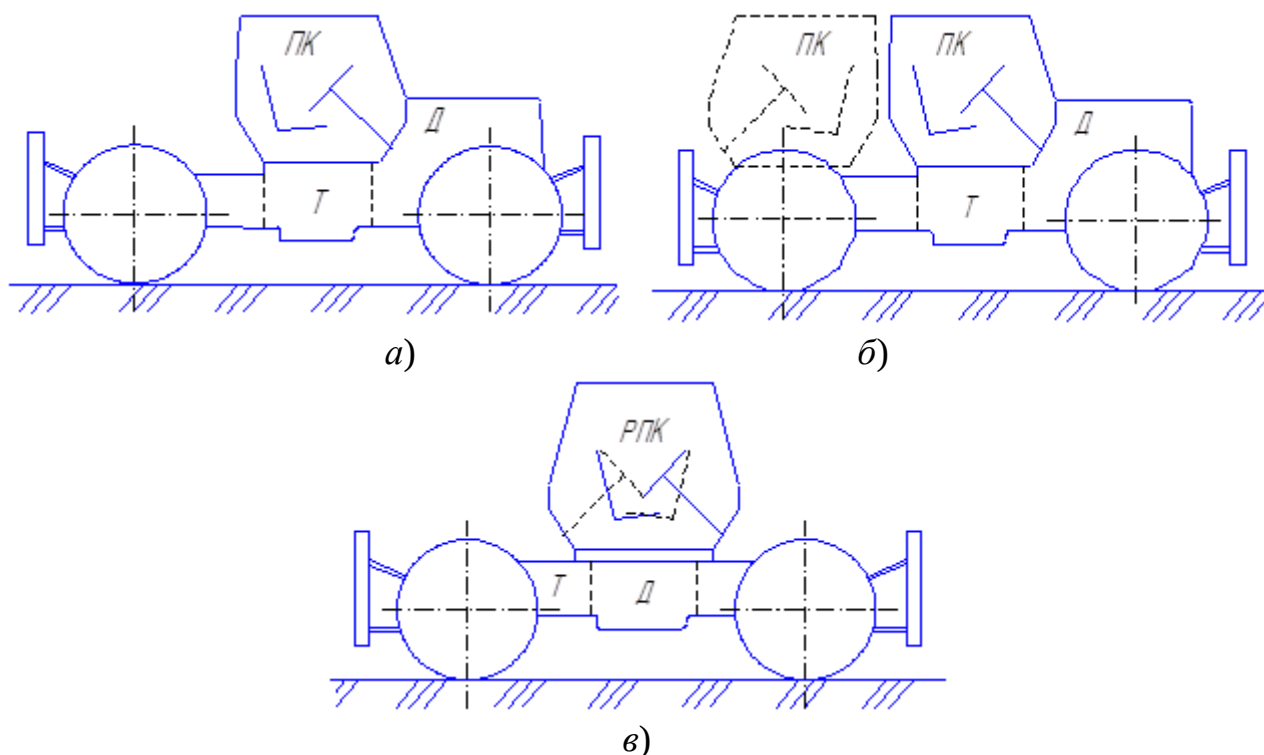


Рис. 1. Інтегральна конструктивно-компонувальна схема МЕЗ та пріоритетні етапи її розвитку: а – міжбазове (центральне розташування поста керування), не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; б – переставний реверсивний пост керування; в – «симетрична» інтегральна компоновка з реверсивним не переставним постом керування; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування.

РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – КЛАСИЧНА КОМПОНОВКА

Г. В. Шкарівський

Можливість створення агрегатів різного призначення і компонування істотно залежить від конструктивно-компонувальної схеми мобільного енергетичного засобу (МЕЗ). Тракторобудівні підприємства істотно розширили номенклатуру своєї продукції включаючи і випуск машин класичного компонування. Метою досліджень є визначення стану та напрямів розвитку класичної конструктивно-компонувальної схеми МЕЗ.

Класична компоновка характеризується наступними ознаками: простота конструкції; максимальне використання зчіпної ваги трактора; задовільна оглядовість технологічних модулів; задовільні маневрові якості; значний агротехнічний просвіт тощо.

За останні роки з'явилася покращена класична компоновка, ознаками якої є: збільшена частка маси трактора на передній ведучий міст до 35...40 %; збільшено типорозмір шин передніх ведучих коліс; передній міст балкового

типу; кут повороту передніх керованих коліс збільшений до $50...55^\circ$; передбачено встановлення переднього начіпного пристрою.

Енергозасоби класичної компоновки, у відповідності до вимог споживача, можуть в широкому діапазоні характеристик змінювати свої споживчі якості до досягнення рівня універсальності конструкції $K_{ук} = 0,80$ при максимальному його значенні рівному 1,0 за рахунок реалізації двох варіантів схем (рис. 1), а саме: 1 – заднє розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія, а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що викладені вище стосовно покращеної класичної компоновки (рис. 1,а); 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія, а всі інші ознаки повинні відповідати тим, що викладені вище стосовно покращеної класичної компоновки (рис. 1,б).

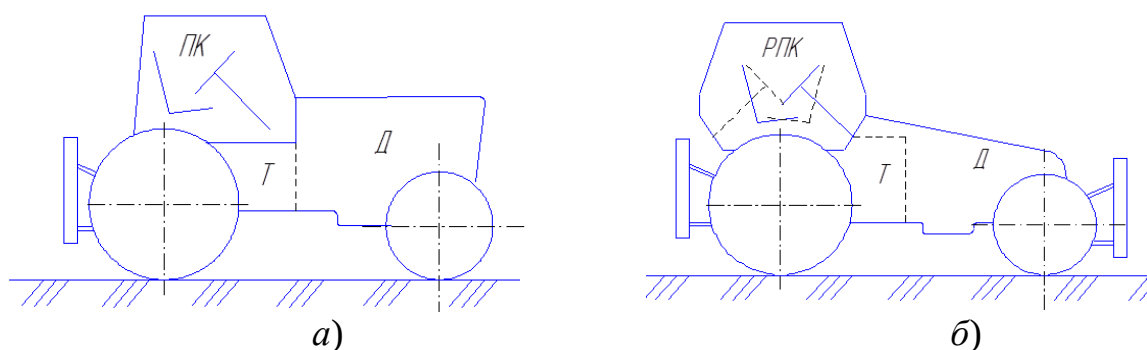


Рис. 1. Класична конструктивно-компоновальна схема МЕЗ та пріоритетні етапи її розвитку: а – заднє розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; б – реверсивний пост керування; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування.

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача класичну конструктивно-компоновальну схему енергозасобів доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак притаманних покращеній компоновці та відмінностями, які концентруються у двох варіантах схемних рішень, а саме: 1 – заднє розташування поста керування, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія.

РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – САМОХІДНЕ ШАСІ

Г. В. Шкарівський

Можливість створення агрегатів різного призначення і компонування істотно залежить від конструктивно-компоновальної схеми мобільного енергетичного засобу (МЕЗ). Тракторобудівні підприємства істотно розширили

номенклатуру своєї продукції включаючи і випуск самохідних шасі. Метою досліджень є визначення стану та напрямів розвитку конструктивно-компонувальної схеми МЕЗ типу «самохідне шасі».

Тракторне самохідне шасі (часто вживають словосполучення «самохідне шасі», або «шасі») – транспортний моторизований засіб, що серійно випускається і виконаний, переважно, на базі вузлів і агрегатів тракторів.

Прийнято вважати, що шасі характеризується наступними ознаками: двигун, трансмісія, пост керування з кабіною утворюють єдиний блок, розташований над заднім мостом шасі, передня частина являє вільну раму для установки кузова або навішування машин і знарядь. Однак відомі досить вдалі конструкції машин, з групи самохідних шасі, які називають «трактор з вільним оглядом» (мінімальні відмінності від трактора подібного класу і зокрема: вільний простір в передній частині; передні колеса збільшеного розміру; передній міст ведучий балкового типу; передній та задній націпні пристрої тощо) та «несуче багатоцільове самохідне шасі» (переважно виокремлений енергетичний модуль самохідних спеціалізованих машин з розширеними тяговими, приводними можливостями та розвиненими пристроями для агрегування). Зважаючи на достатньо інтенсивне впровадження в сільськогосподарське виробництво самохідних шасі в провідних країнах світу, варто прогнозувати такі зміни і в Україні, як державі, де вагома частка національного валового продукту виробляється в аграрному секторі економіки. Також слід зважити на ту обставину, що максимальних значень коефіцієнт універсальності досягатиме лише тоді, коли всі показники, які впливають на його значення будуть досягати максимально можливих, для даного рівня розвитку технологій, значень.

Конструктивно-компонувальна схема енергозасобу впливає на значення показника «наявність вантажного майданчика» і визначає можливість агрегування на рамі енергозасобу технологічного модуля з прямоточним технологічним процесом (зернозбиральний комбайн тощо). З приведених вище конструкцій самохідних шасі такими характеристиками володіють лише енергозасоби типу Claas Huckerack та СШ-75, де передбачено постійне (як в конструкції Claas Huckerack) бічне розташування поста керування, або можливість перестановки останнього на бік енергозасобу з допомогою відповідного обладнання (як в конструкції СШ-75). За таких умов, з метою отримання максимального значення коефіцієнта універсальності конструкції, доцільно виділити $K_{ук} = 1,00$ за рахунок реалізації трьох варіантів схем, а саме: 1 – розташування основні напрями розвитку конструктивно-компонувальної схеми самохідних шасі – рис. 1.

Таким чином, можна стверджувати, що самохідні шасі можуть в широкому діапазоні характеристик змінювати свої споживчі якості до досягнення максимального рівня універсальності конструкції поста керування над задньою віссю і заднє розташування двигуна, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія (типу Т-16МГ) – рис. 1а; 2 – реверсивний пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока з урахуванням ознак трактора з вільним оглядом типу Fendt 380

GT – рис. 1б; 3 – реверсивний переставний в поперечно-вертикальній площині пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока, а всі інші ознаки характерні багатопільовому несучому шасі типу Vredo VT 3936 – рис. 1в.

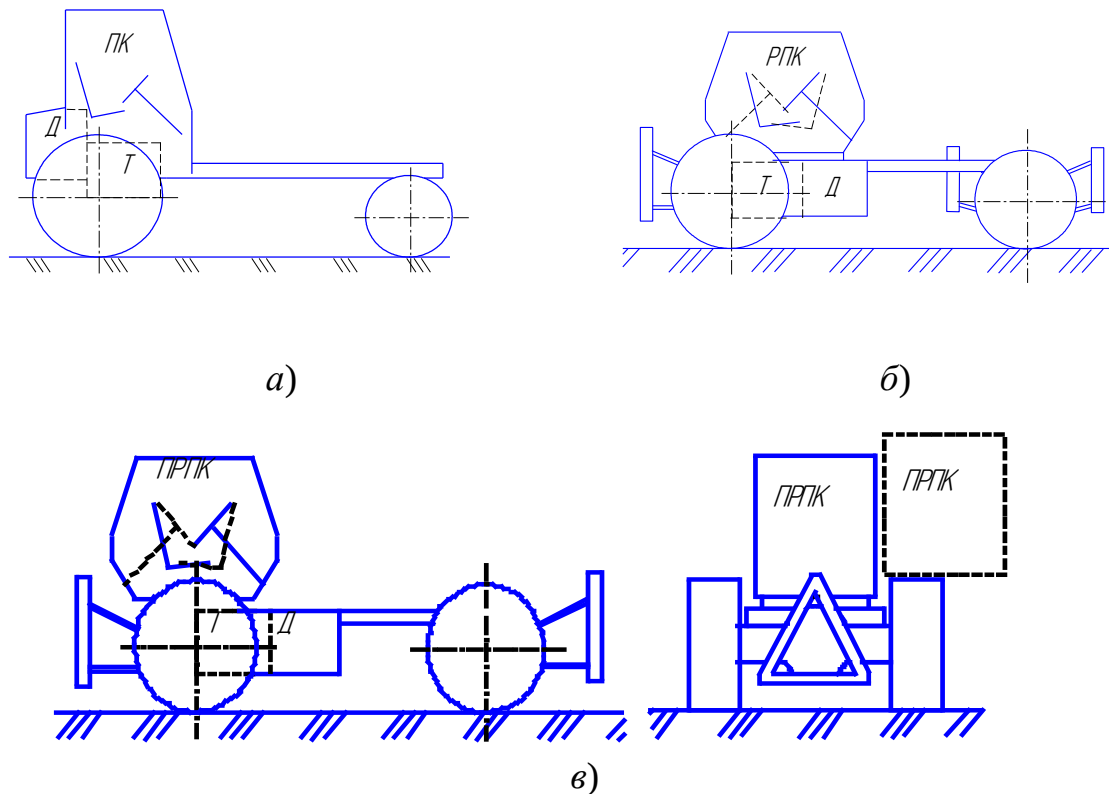


Рис. 1. Конструктивно-компонувальна схема самохідного шасі та прогноз її розвитку: а – схема енергозасобу типу Т-16МГ; б- схема енергозасобу типу Fendt 380GHA; в – перспективна схема самохідного шасі; Д – двигун; Т – трансмісія; ПК – пост керування; РПК – реверсивний пост керування; ПРПК – переставний реверсивний пост керування.

В результаті проведених досліджень встановлено, що з метою забезпечення вимог споживача конструктивно-компонувальну схему самохідного шасі доцільно реалізовувати з дотриманням її основних ознак притаманних власне самохідному шасі, трактору вільного огляду та несучому багатопільовому шасі, які концентруються у трьох варіантах схемних рішень, а саме: 1 – розташування поста керування над задньою віссю і заднє розташування двигуна, не реверсивний пост керування, не реверсивна трансмісія; 2 – реверсивний пост керування, міжбазове розташування моторно-силового блока реверсивна трансмісія; 3 – реверсивний переставний в поперечно-вертикальній площині пост керування, реверсивна трансмісія, міжбазове розташування моторно-силового блока.

РОЗРАХУНКОВІ РІВНІ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЕНЕРГОЗАСОБІВ

Г. В. Шкарівський

Економічні показники використання мобільних енергетичних засобів (МЕЗ) сільськогосподарського призначення істотно залежать від витрати пального на виконувану операцію, що підтверджує актуальність досліджень щодо встановлення базових рівнів потужності двигунів енеогозасобів існуючих тягових класів. Метою досліджень є обґрунтувати економічно доцільні рівні потужності двигунів МЕЗ сільськогосподарського призначення існуючих тягових класів.

Оскільки МЕЗ покликані забезпечувати виконання тягових, тягово-приводних та приводних операцій, обґрунтування економічно доцільних рівнів потужності їх двигунів проводили за наступною схемою: визначали межі варіювання потужності в i -му тяговому класі (при цьому нижньою межею ($N_{i \min}$) була потужність, яка реалізовується через тягове зусилля при експлуатаційній масі енергозасобу, а верхньою ($N_{i \max}$) – більше з двох: потужність необхідна для реалізації тягового зусилля, обумовленого експлуатаційною масою енергозасобу та масою баласту, або потужність, необхідна для приводу найбільш енергомісткої машини); визначали інтервали варіювання потужності в середині i -го тягового класу.

Результати досліджень приведені в табл. 1.

Таблиця 1

Базові рівні потужності двигунів МЕЗ існуючих тягових класів

Тягові класи енергозасобів	Параметри геометричної прогресії			Значення розрахункових рівнів потужності для енергозасобів існуючих тягових класів, кВт					
	$N_{i \min}$, кВт	N_i , $_{\max}$, кВт	Знамен-ник, q	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6
Колісні енергозасоби									
0,2	5	11	1,171	5	6	7	8	9	11
0,6	19	40	1,161	19	22	26	30	35	40
0,9	30	56	1,169	30	35	41	48	56	
1,4	49	92	1,171	49	57	67	79	92	
2	70	131	1,169	70	82	96	112	131	
3	105	197	1,170	105	123	144	168	197	
4	140	211	1,146	140	161	184	211		
5	200	295	1,138	200	228	259	295		
6	240	320	1,155	240	277	320			
8	307	401	1,143	307	351	401			

Гусеничні енергозасоби									
2	58	112	1,179	58	68	81	95	112	
3	96	180	1,170	96	112	131	154	180	
4	128	203	1,122	128	144	161	181	203	
5	160	254	1,166	160	187	218	254		
6	193	305	1,165	193	225	262	305		
8	257	406	1,165	257	299	348	406		

Таким чином в результаті проведених досліджень обґрунтовано розрахункові економічно доцільні рівні потужності двигунів мобільних енергетичних засобів сільськогосподарського призначення в середині існуючих тягових класів з урахуванням перспективи розвитку як енергозасобів, так і сільськогосподарських машин та знарядь, призначених для агрегування з ними.

СУЧАСНІ САМОХІДНІ ШАСІ – ПРОБЛЕМИ АГРЕГАТУВАННЯ

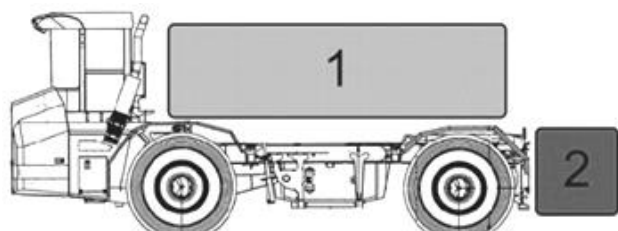
Г. В. Шкарівський

Рівень універсальності самохідних шасі вітчизняного виробництва не перевищує 0,38 при максимальному значенні цього показника для машин подібного типу рівному 1,00, що вказує на низький рівень використання зон розміщення технологічного обладнання.

Мета досліджень – аналіз зон агрегування технологічного обладнання самохідних шасі провідних виробників світу.

Аналіз конструкції та досвід використання самохідних шасі показує, що їх можна використовувати у складі агрегатів різного призначення та побудови. На рис. 1 показані можливі зони агрегування технологічних модулів при використанні багатоцільових несучих самохідних шасі.

Holmer Terra Variant WA

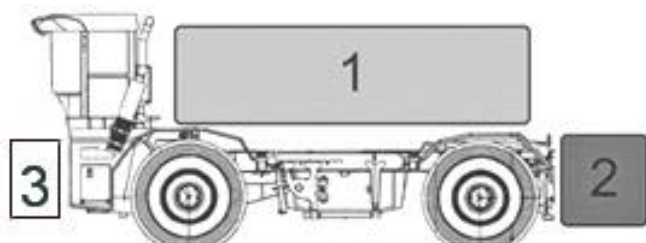


а)



б)

Vredo VT 3936



в)



г)

Рис. 1. Багатоцільові несучі самохідні шасі: а, в – принципова схема; б, г – загальний вигляд; 1, 2, 3 – зони розташування технологічних модулів.

Наявна конструкція шасі у заводському виконанні не передбачає начіпних пристроїв в зоні 1, що унеможлиблює агрегатування технологічних модулів на рамі шасі без додаткового обладнання.

Підвищення ефективності використання самохідних шасі, включаючи і багатоцільові, можна досягти за рахунок обладнання машин як фронтальним та заднього начіпним начіпними пристроями, так і пристроєм для установки технологічних модулів на раму та в між базовий простір.

ТИПАЖ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Г. В. Шкарівський

Потенціал мобільних енергетичних засобів (МЕЗ), виражений коефіцієнтом універсальності, використовується в технологічних процесах на 25–30 %. За таких умов можна стверджувати, що діючий сьогодні в Україні типорозмірний ряд МЕЗ не відповідає умовам ефективного ведення сільськогосподарського виробництва і потребує уточнення.

Метою досліджень є обґрунтування перспективного типорозмірного ряду МЕЗ сільськогосподарського призначення.

Перспективний типорозмірний ряд МЕЗ сільськогосподарського призначення доцільно представляти багатопараметричним і в якості головних параметрів повинні слугувати: номінальне тягове зусилля, яке, на даному етапі, обумовлюється десятьма тяговими класами, а саме: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6 та 8; потужність встановленого двигуна представлена геометричним рядом, який характеризується межами 5-406 кВт, знаменником $q = 1,192$ та двадцятьма шістьма членами, а саме: 5; 6; 7; 8; 10; 12; 14; 17; 20; 24; 29; 35; 41; 49; 59; 70; 83; 99; 119; 141; 169; 201; 240; 286; 341 та 406 кВт а також рівень універсальності, який передбачає п'ять базових рівнів розташованих у геометричній прогресії з знаменником $q_{\text{ук}} = 1,778$, а саме: 0,10; 0,18; 0,32; 0,56 та 1,00 і дев'ять, розташованих за

правилами арифметичної прогресії з різницею $d = 0,10$ проміжних рівнів універсальності, а саме: 0,10; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 0,60; 0,70; 0,80 та 0,90. Взаємодія головних параметрів здійснюється за схемою: певному тяговому класу відповідають МЕЗ, потужність двигунів яких дозволяє реалізувати тягові зусилля, обумовлені експлуатаційною масою та масою баласту в розмірі конструкційної маси цього енергозасобу, або покриває витрати на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу і навпаки. Взаємодія між головними параметрами, які характеризують типорозмірний ряд МЕЗ приведено в табл. 1 на прикладі колісних енергозасобів тягового класу 0,6.

Таблиця 1

Взаємодія головних параметрів перспективного типорозмірного ряду МЕЗ

Тяго- вий клас	Назва показника	Значення показника на рівнях				
		I	II	III	IV	V
Колісні енергозасоби						
0,6	Потужність, кВт	20	24	29	35	41
	Універсальність	0,10	0,18 (0,10)	0,32 (0,20; 0,30)	0,56 (040; 050)	1,00 (0.60; 0,70; 0,80; 0,90)

^{*)}Базові рівні універсальності енергозасобу даної точки типорозмірного ряду;

^{**)}Проміжні рівні універсальності енергозасобу даної точки типорозмірного ряду.

В результаті проведених досліджень встановлено, що перспективний типорозмірний ряд МЕЗ доцільно представляти багатопараметричним, головними параметрами якого доцільно прийняти номінальне тягове зусилля, потужність встановленого двигуна та рівень універсальності, які взаємодіють за схемою: певному тяговому класу відповідають енергозасоби, потужність двигунів яких забезпечує реалізацію заданих тягових зусиль, або обумовлена витратами на переміщення і привід енергомісткої машини; вищому рівню потужності відповідає вищий рівень універсальності енергозасобу і навпаки.

УДК 631.18.002

ПОТРЕБА В ПОСЛУГАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

І. Л. Роговський

Зв'язок між показниками напрацювання, обсяги, структура та інтенсивність користування техобслуговуючими послугами власниками машин, в тому числі і мобільних енергетичних засобів (далі – МЕЗ), в залежності від

віку машини індивідуальних власників досліджені за допомогою методів теорії ймовірностей і математичної статистики (регресійний та кореляційний аналізи, перевірка статистичних гіпотез).

Вплив вікової структури на характеристики потреб в послугах з ТО вивчався з використанням методу статистичного моделювання (Монте-Карло). Критичний огляд літератури виявив надзвичайно мало досліджень в цьому напрямку, що й дозволило визначити доцільність даної роботи (рис. 1).

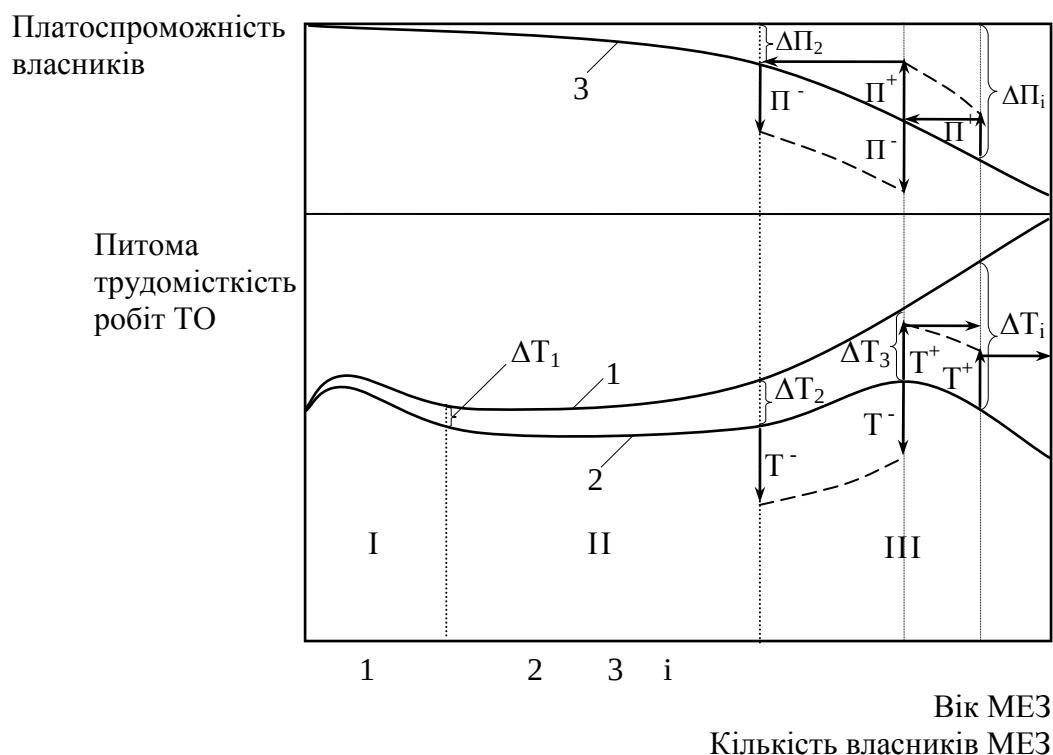


Рис. 1. Закономірність зміни потреб в техобслуговуючих послугах зі збільшенням віку МЕЗ індивідуальних власників:

- ← придбання власником МЕЗ молодшої вікової групи;
- перехід старіючих МЕЗ до наступного власника.

Отримані закономірності, на перший погляд, входять в суперечність з результатами численних теоретичних та практичних досліджень, які вказують на однозначне зростання обсягів техобслуговуючих робіт при переході машини в фазу старіння. Проте вони можуть бути пояснені з точки зору зміни платоспроможності власників зі збільшенням віку машини. Мова йде не про втрату заможності власником машини в процесі його експлуатації, а про перехід старіючої техніки до власників з меншою купівельною спроможністю, що не може не позначитись на показниках користування техобслуговуючими послугами (рис. 1): де 1 – питома трудомісткість робіт з ТО необхідних для забезпечення роботоздатності машини; 2 – питома трудомісткість робіт з ТО, що замовляються на підприємствах техсервісу; ΔT – різниця між потребами в ТО та платоспроможним попитом на послуги ТО; $\Delta \Pi$ – різниця в платоспроможності власників нових МЕЗ та власниками старших вікових груп;

P^- , T^- – зниження платоспроможності власників МЕЗ та відповідне зменшення попиту на послуги ТО; P^+ , T^+ – підвищення платоспроможності власників МЕЗ та відповідне збільшення попиту на послуги ТО.

Крива 1 описує загальновизнану залежність інтенсивності відмов від віку лісових МЕЗ та відповідну зміну питомої трудомісткості робіт з ТО. При цьому, увесь термін експлуатації МЕЗ умовно розподіляється на три періоди: I – період припрацювання; II – період усталеної роботи; III – період старіння, коли внаслідок зношеності елементів машини, потреби в ТО роботах невинно зростають. Крива 2 характеризує рівень потреб в послугах з ТО, тобто той обсяг робіт, який реалізується на підприємствах техсервісу. Очевидно, що він завжди менший від загального рівня потреб в ТО, необхідного для забезпечення роботоздатності МЕЗ на величину самообслуговування – ΔT , причому зі збільшенням віку і відповідним зниженням платоспроможності власників (крива 3) ця різниця постійно зростає.

Підвищення купівельної спроможності власника МЕЗ (P^+) до певної межі тягне за собою збільшення рівня користування ним послугами ТО (T^+) та відповідне зменшення долі самообслуговування. При подальшому зростанні заможності власника, він віддає перевагу більш новій МЕЗ, експлуатація якої є не тільки більш ефективною, але й потребує менше витрат на підтримання роботоздатності.

Старіюча техніка переходить до іншого, менш заможного власника, внаслідок чого й відбувається падіння рівня користування послугами ТО. Оскільки розвиток виробничих потужностей техсервісу потребує врахування лише потреб в послугах з ТО, зміна їх характеристик зі збільшенням віку МЕЗ індивідуальних власників і стала предметом подальших досліджень.

УДК 664.7:658

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

А. В. Новицький

Аналіз сучасних тенденцій розвитку системи технічного обслуговування і ремонту (СТОР), збільшення значення показників надійності засобів для приготування і роздавання кормів (ЗПРК) у зв'язку з ускладненням їх конструкції, а також результати аналізу зарубіжних досліджень у вказаній галузі дозволили зробити висновок про необхідність подальшої розробки нових ресурсозберігаючих напрямів, теоретичних основ і методик удосконалення організації СТОР. Як показує аналіз, існуючі способи та методи забезпечення надійності функціонування ЗПРК на тваринницьких фермах недосконалі, причому відсутня цілісна їх технічного обслуговування і ремонту. Величина

витрат на реалізацію СТОР ЗПРК визначається потоком відмов та потоком відновлень, які визначені причинами і факторами їх виникнення та усунення.

Виходячи з цього, була поставлена мета: дослідити основні чинники відмов зазначеного обладнання та способи їх усунення.

У відповідності зі стандартами відмови ЗПРК вітчизняного і закордонного виробництва були класифіковані: за групами складності; кількістю відмов за одиницю часу; середньою тривалістю усунення; середньою трудомісткістю усунення відмов; за системами і функціональними одиницями машин.

Вихідні умови були наступними: машини, які підлягали дослідженню повинні відновлюватись при втраті працездатності або ж справності. Одночасно в машині може виникати не більше, ніж одна відмова. Відмова, яка виникає в машині одночасно викликає вимогу на усунення відмов, проведення ТО або ремонту. Оскільки досліджуються машини різного терміну служби, не враховуються відмови, які виникали раніше. Тобто, розглядаються найпростіші потоки.

Досліджувані машини та обладнання характеризуються певним рівнем готовності – здатністю виконати задані функції в заданому інтервалі часу при заданих умовах при відповідній СТОР.

В процесі досліджень робота ЗПРК оцінювалась за такими параметрами, як: напрацювання на відмову, час відновлення працездатності, ймовірність відмови, ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, інтенсивність відновлень, коефіцієнт готовності. Встановлення законів розподілу показників експлуатаційної надійності та оцінка параметрів ЗПРК проводилася за даними, які були отримані в процесі спостережень в умовах підприємств Київської області протягом 2012 - 2015 років.

Отримана інформація про відмови розподілена на групи складності, види і причини їх виникнення. До першої групи складності відносяться такі відмови як ослаблення привідних пасів, затуплення ножів та протирізів. Як правило, такі відмови усуваються оператором машини регулюваннями або ж заточуванням робочих органів.

До другої групи складності віднесені такі відмови, як знос ножів та протиріжучих ножів, мішалок, знос різі гайок. Такі відмови вимагають більш трудомісткого усунення, частина з яких усувається оператором, із залученням спеціалізованих виїзних ланок, а частина - в ремонтних майстернях.

До третьої групи складності віднесені більш складні відмови, такі як знос підшипників та шестерень редуктора, знос підшипників механізмів приводу. Такі відмови усуваються в ремонтних майстернях, оснащених необхідним ремонтно-технологічним обладнанням або ж спеціалістів дилерських центрів.

Щодо механізмів ЗПРК, в процесі спостережень найбільша кількість відмов була зафіксована для механізму подрібнення-змішування та механізму вивантаження.

ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

І. О. Колосок

Мета роботи. Розробка заходів з підвищення безпеки дорожнього руху.

Результати роботи. Сучасні автомобільні дороги повинні забезпечувати можливість безпечного та швидкого руху транспортних засобів, що можливо лише при високих показниках транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг, що характеризуються швидкістю руху, вартістю перевезень та зручністю проїзду, пропускну здатністю та рівнем завантаженості.

Під пропускну здатністю автомобільної дороги розуміють максимально можливу кількість автомобілів, що можуть пройти через поперечний переріз дороги за одиницю часу. Розрізняють теоретичну, практичну і розрахункову пропускну здатність.

Теоретичну пропускну здатність P_T визначають розрахунком для горизонтальної ділянки дороги з урахуванням того, що інтервали між автомобілями є постійною величиною та склад потоку є однорідним (складається тільки з легкових автомобілів) за наступною формулою:

$$P_T = \frac{1000 \cdot v_a}{L_d}.$$

Під практичною розуміють пропускну здатність, яка забезпечується на дорогах у реальних умовах руху. Розрізняють практичну пропускну здатність у конкретних та реальних дорожніх умовах. Практична пропускну здатність у конкретних дорожніх умовах визначається так:

$$P = B P_{\max}.$$

Практична пропускну здатність у реальних дорожніх умовах визначається за наступною формулою:

$$P = \omega \alpha v_0 q_{\max}.$$

Розрахункова пропускну здатність характеризує економічно доцільну кількість автомобілів, яку може пропустити у одиницю часу ділянка у дорожніх умовах, що розглядаються за прийнятої схеми організації дорожнього руху.

Розрахункову пропускну здатність визначають за формулою:

$$P_{\text{розр.}} = k_p P_T.$$

Пропускну здатність автомобільної дороги є найважливішим критерієм, що характеризує її функціонування.

Висновок. Пропускну здатність залежить від великої кількості факторів: дорожніх умов, складу потоку автомобілів, наявності засобів регулювання, погодно-кліматичних умов, можливості маневрування автомобілів, конструкції автомобілів тощо. Зміна цих факторів призводить до суттєвих коливань пропускну здатності протягом доби, місяця, року, сезону.

Визначення пропускну здатності необхідно для виявлення ділянок, що потребують покращення умов руху, для оцінювання економічності і зручності руху усього потоку автомобілів за маршрутом, вибору ефективних засобів

організації руху. Пропускна здатність є найважливішим показником при проектуванні поперечного профілю та геометричних елементів дороги.

СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ У СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

І. О. Колосок

Мета роботи. Виявлення та аналіз факторів, що впливають на виникнення дорожньо-транспортних пригод у сільських населених пунктах.

Результати роботи. Однією з причин аварійності є недостатнє дослідження обставин, за яких виникають ДТП та їх своєчасне усунення. За результатами аналізу аварійності встановлено, що максимальна кількість дорожньо-транспортних пригод в кожному селі протягом року коливається в межах від однієї до трьох. Проте існують періоди, коли протягом року жодного ДТП не було. Основними видами ДТП є – зіткнення, наїзд на пішохода, наїзд на перешкоду, наїзд на транспортний засіб, що стоїть, наїзд на велосипедиста.

В результаті проведених досліджень встановлено, що на сучасний стан безпеки дорожнього руху у сільських населених пунктах впливає низка факторів, серед яких можна виділити наступні: невідповідність характеристик параметрів елементів поперечного профілю доріг нормативним вимогам, незадовільний стан дорожнього одягу, часткова або повна відсутність технічних засобів регулювання дорожнього руху (зокрема у більшості сіл на дорогах відсутні: попереджувальні знаки – “Небезпечний поворот праворуч”, “Небезпечний поворот ліворуч”, “Напрямок повороту”, “Нерівна дорога”, “Діти”, “Пішохідний перехід”, знаки пріоритету – “Дати дорогу”, “Головна дорога”, заборонні – “Обмеження максимальної швидкості”, інформаційно-вказівні – “Пішохідний перехід”, “Пункт зупинки автобуса” та ін.; відсутні лінії дорожньої розмітки, наприклад, такі, що визначають порядок розташування на проїзній частині транспортних засобів, позначають межі нерегульованого пішохідного переходу, визначають місця, де необхідно зупинити транспортний засіб для надання переваги у русі тощо.), відсутність штучного освітлення проїзної частини або його застарілість та неефективність, особливості складу транспортного потоку, слабкий контроль з боку відповідних органів за дотриманням водіями вимог ПДР, внаслідок чого на дорогах з’являються несправні транспортні засоби, або транспортними засобами керують особи, які не мають посвідчення водія, або ж знаходяться у стані алкогольного сп’яніння.

Висновок. Процес формування безпеки дорожнього руху є різнобічним і багатофакторним. Здійснений нами аналіз базується на обмеженому обсязі інформації і вказує на необхідність проведення подальших досліджень для більш об’ємного і об’єктивного розкриття факторів, що впливають на виникнення ДТП у сільських населених пунктах. Матеріали та висновки дослідження будуть використані у навчальному процесі.

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

І. О. Колосок

Мета роботи. Визначити дидактичні умови практичної підготовки студентів з механізації сільськогосподарського виробництва.

Результати роботи. Підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки повною мірою залежить від якості професійної підготовки майбутніх фахівців-аграрників в умовах вищого навчального закладу. Слід зазначити, що у сучасному сільськогосподарському виробництві, зокрема у рослинництві, потоковий і приймальний контроль якості виконуваних робіт проводять фахівці-агрономи. У зв'язку з цим саме на них покладається основна відповідальність за строки, ефективність та якість виконання цього завдання. Адже відомо, що від того, наскільки ефективно майбутні фахівці оволоділи знаннями про сучасну сільськогосподарську техніку, уміннями працювати з нею і новітніми технологіями, залежить кваліфіковане виконання ними професійних обов'язків на виробництві. Таким чином, професійні якості майбутнього фахівця формуються в умовах практичної підготовки.

У свою чергу, для ефективного здійснення практичної підготовки у вищому аграрному закладі освіти необхідно виділити комплекс найважливіших дидактичних умов, що оптимально впливають на процеси формування у майбутніх агрономів професійних знань, умінь і навичок з механізації сільськогосподарського виробництва.

У результаті вивчення практичного досвіду та психолого-педагогічного аналізу наукових джерел, в яких розкриваються підходи щодо практичної підготовки студентів в умовах вищого навчального закладу, ми визначили дидактичні умови практичної підготовки майбутніх фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” за напрямом підготовки “Агрономія” з механізації сільськогосподарського виробництва. Цими дидактичними умовами є:

1. Організація оволодіння майбутніми агрономами необхідними пізнавальними уміннями і навичками для засвоєння знань про сільськогосподарську техніку в натуральному вигляді.
2. Організація безперервного контролю знань як засобу залучення студентів до систематичної навчальної діяльності.
3. Створення у процесі практичної підготовки навчальних ситуацій, що сприяють виникненню у майбутніх агрономів стеничних емоцій позитивної модальності.
4. Організація управління зоровим сприйманням студентів для формування у них правильних образних уявлень, необхідних у майбутній фаховій діяльності.
5. Застосування на лабораторних заняттях та навчальній практиці адекватних навчальним цілям форм організації праці студентів.

6. Забезпечення адекватності навчально-матеріальної бази змісту практичної підготовки.

Наведена нами шоста умова реалізується через дотримання таких вимог:

а) забезпечити об'єкт пізнання в натуральному вигляді повним комплектом робочих органів.

Будова багатьох сільськогосподарських машин, таких як, наприклад, плуг, лушпильник, борона тощо, відрізняється від будови решти машин відсутністю передавального механізму. Тому в конструкції цих машин розрізняють робочі органи та допоміжні (або базові) частини. Робочі органи призначені для забезпечення робочого процесу сільськогосподарських машин. Від наявності на об'єкті пізнання в натуральному вигляді повного комплексу робочих органів, які забезпечують робочий процес сільськогосподарських машин, залежить рівень розуміння та повнота і якість засвоєння необхідної навчальної інформації.

б) під час засвоєння студентами знань про будову, робочий процес, технологічні регулювання та процес технологічної наладки запланованої марки сільськогосподарської машини виключити можливість невідповідності навчальної інформації, яку надає викладач, об'єкту пізнання в натуральному вигляді.

Слід відзначити, що за своєю конструкцією сільськогосподарські машини, які вивчають майбутні агрономи, суттєво відрізняються одна від одної. Подібність у будові зустрічається тільки серед машин, які мають схоже призначення, але в конструкції базової частини цих машин присутні певні елементи, які характеризують саме дану марку сільськогосподарської техніки. Так, наприклад, культиватор для суцільного обробітку ґрунту КПС-4 має декілька модифікацій, які відрізняються одна від одної комплектом робочих органів, що встановлюються на машині, а в межах однієї модифікації різниця між марками культиватора полягає у способі з'єднання ґрунтообробної машини з трактором. Зазначена відмінність між марками культиватора однієї модифікації визначає особливості конструктивного виконання окремих елементів базової частини машини та характерні особливості технологічної наладки культиватора. Таким чином, комплектація культиваторів у межах однієї модифікації однаковими за призначенням і будовою робочими органами не є ознакою їхньої подібності як за конструктивним виконанням базової частини, так і за особливостями технологічної наладки. У зв'язку з цим ми можемо констатувати, що у процесі практичної підготовки майбутніх агрономів для засвоєння знань про конкретний зразок сільськогосподарської техніки неприпустимо організовувати пізнавальну роботу студентів з об'єктом пізнання, аналогічним за призначенням.

Висновок. Реалізація означених дидактичних умов у практичній підготовці майбутніх агрономів дає можливість підвищити ефективність оволодіння студентами знаннями, уміннями і навичками з механізації сільськогосподарського виробництва у вищому аграрному навчальному закладі.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВАЛОЧНОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

С. Г. Фришєв

Потокова технологічна схема збирання та перевезення цукрових буряків, яка широко розповсюджена в Україні, є найбільш високопродуктивна, але має суттєві недоліки:

- для без зупиночної роботи бурякозбиральних комбайнів (БК) з урахуванням великої відстані перевезення до цукрових заводів потрібна значна кількість автомобільних транспортних засобів (АТЗ); в той же час у зв'язку з значними коливаннями обороту АТЗ простої бурякозбиральних комбайнів (БК) в очікуванні транспорту сягають 20%;
- при переуволожнених ґрунтах неможлива робота АТЗ в полі, що призводить до простоїв БК;
- великовантажні АТЗ значно ущільнюють ґрунт, що веде до його деградації та потребує додаткових витрат для розпушення;
- з полів вивозиться з коренеплодами до 5% ґрунту (від маси буряків).

Перші два недоліки призводять до зниження продуктивності як БК так і АТЗ, затягування агротермінів збирання та втратам урожаю. Так у великих господарствах України цукровий буряк збирається на протязі вересня - листопаду.

В останній час, коли у країнах ЄС з'явилися більш досконалі БК з бункерами великої місткості – 18, 25-30 та 40 м³ (комбайни фірм Kleine, ROPA та інші), а також тракторні транспортні засоби – причепи-перевантажувачі (ТПП), наприклад причіп RUW HAWE місткістю 40 м³ з трактором Джон Дір 8400 (Німеччина) та високопродуктивні навантажувачи-очишувачи, наприклад Rora euro-Mau, відбувається удосконалення і застосування перевалочної технології.

Важливою перевагою спеціалізованих ТПП перед іншими транспортними засобами (ТЗ) являється зменшена ступінь впливу на ґрунт. Якщо у звичайних тракторних причепів або АТЗ питомий тиск в декілька разів перевищує допустиму норму, то у спеціалізованих ТПП, завдяки широко профільним шинам цей показник близький до нормального. Сучасні БК також комплектуються широко профільними шинами низького тиску (до 2 бар).

Удосконалений збирально-транспортний перевалочний технологічний процес полягає в наступному. Група з 3-4-х БК працює в одному полі, але кожний у своїй загінці, при цьому гичка подрібнюється та розкидається як органічне добриво. За групою БК закріплюється група ТПП. Трактор з причепом під час завершення заповнення бункера комбайна під'їжджає до нього і на ходу завантажується коренеплодами, а потім переїжджає на край поля до кагатів, де розвантажується та повертається до БК. За допомогою навантажувача-очишувача (НО) коренеплоди очищуються та завантажуються у великовантажні АТЗ і перевозяться до приймального пункту цукрового заводу.

В результаті теоретичного аналізу нами розроблена методика обґрунтування раціонального кількісного складу та параметрів збирально-транспортного комплексу для цукрових буряків. Для визначення робочих параметрів технологічних ланок запропоновані детерміновані моделі з використанням аналітичних рівнянь, які дозволяють розрахувати кількість ТПП для обслуговування групи комбайнів та кількість АТЗ, яка необхідна для безперервної роботи навантажувача-очищувача.

Такий комплекс машин забезпечує роботу комбайнів без простою, зменшує ущільнення ґрунту, виключає його вивезення з поля, а також дає можливість оптимізувати терміни транспортування коренеплодів та кількість АТЗ, які одночасно застосовуються. Як показує досвід країн ЄС та передовий досвід господарств України, удосконалення перевалочної технології шляхом застосування на перевезенні від БК до кагатів на краю поля спеціалізованих тракторних перевантажувальних причепів, а також високопродуктивних навантажувачів-очищувачів в поєднанні з АТЗ підвищеної вантажопідйомності у значному ступені ліквідує основні недоліки традиційного варіанту потокової технології.

РАЦІОНАЛЬНА МІСТКІСТЬ БУНКЕРІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА (ЗК) ДЛЯ ЛАНЦЮГА «КОМБАЙН – ПРИЧІП- ПЕРЕВАНТАЖУВАЧ»

С. Г. Фришев

Взаємодія кожного ПП із групою ЗК передбачає технологічну відповідність операцій, коли кожний ПП обслуговує певну групу ЗК, які послідовно (по черзі) розвантажуються в ПП, що закріплений за ними.

Ефективність роботи причепа-перевантажувача (ПП), як центральної ланки у ланцюзі «ЗК – ПП – великовантажні автотранспортні засоби (АТЗ)», визначається раціональною кількістю ЗК, які обслуговуються кожним із ПП, що входять до складу збирально-транспортного комплексу (ЗТК). В свою чергу кількість ЗК, які обслуговуються кожним із ПП, є кількість бункерів зерна комбайнів, що завантажуються в кузов кожного причепа.

На підставі наших аналітичних досліджень встановлено, що загальна кількість обслуговування причепом певного числа ЗК збільшується із зростанням продуктивності ЗК і місткості бункера ЗК. Найбільш суттєвим фактором, який впливає на кількість зерна, що завантажується за один робочий цикл в ПП, є місткість бункера ЗК. При цьому обслуговується більша кількість ЗК, які мають меншу продуктивність, і відповідно ПП повинні мати більшу місткість для зерна по кількості бункерів.

Оскільки мінімальною допустимою кількістю бункерів зерна, які вміщуються в ПП є 2 од. (при цьому ПП ще виконує функції накопичувача), то

існує допустимий раціональний мінімум для ланцюга «ЗК – ПП». Цей мінімум визначається для ЗК з продуктивністю 9,5 - 17,0 т/год відповідною місткістю бункерів ЗК від 3,5 до 12 м³ і є одночасно раціональним, так як ПП повністю завантажуються певною кількістю ЗК. При менших місткостях бункера для вказаних робочих режимів за продуктивністю ЗК ПП не виконує необхідну технологічну функцію і його застосування недоцільно.

Отримані дані свідчать, що високопродуктивні ЗК з $W_{кр} = 14,5 - 17$ т/год, потребують для обслуговування ПП з місткістю від 11,6 до 48 м³. При зменшенні продуктивності до $W_{кр} = 9,5-12$ т/год кількість обслуговуємих ЗК збільшується до 5 - 6 од. під час використання ПП з місткістю до 44-65 м³.

Встановлено раціональну (мінімальну допустиму) місткість бункерів ЗК для ланцюга «ЗК – ПП». Цей мінімум визначається для ЗК з продуктивністю 9,5 - 17,0 т/год відповідною місткістю бункерів від 3,5 до 12 м³.

Для перевантажувальної технології найбільш ефективні є ПП з підвищеною місткістю до 40-60 м³, які дозволяють збільшити кількість ЗК, що обслуговуються, та зменшити кількісний склад ЗТК.

НАПІВЧОВНИКОВИЙ РУХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

С. Г. Фришєв

В якості компенсаторів для перевезення цукрових буряків застосовуються спеціалізовані тракторні причепи-перевантажувачі. Але спеціалізована техніка має обмежений час щорічного застосування у виробництві, тому її експлуатація призводить до збільшення собівартості продукції. Крім цього не вирішується головне завдання – суттєве підвищення продуктивності АТЗ на перевезенні цукрових буряків.

Ці недоліки ліквідуються при організації перевезень цукрових буряків оборотними напівпричепами-самоскидами із застосуванням напівчовникового їх руху.

Відомий метод підвищення ефективності збирально-транспортної технології для зернових культур із застосуванням в якості компенсаторів автомобільних напівпричепів (НП) самоскидів під час організації напівчовникового руху транспортних засобів. Цей метод набуває практичного застосування в останній час у зв'язку з розробкою і впровадженням у виробництво спеціального тракторного сидельного зчіпного пристрою аналогічного за конструкцією з автомобільним. Поряд із значною перевагою такого метода - підвищенням продуктивності комбайнів за рахунок створення умов для безперервної їх роботи, з'являються умови суттєвого зростання продуктивності транспортних засобів.

Певний ефект в роботі технологічного ланцюга ЗТК для цукрових буряків досягається при забезпеченні раціонального складу таких двох його ланок:

«бурякозбиральні комбайни (БК) – напівпричіп-самоскид (НП) з трактором, який обладнано спеціальним автоматичним зчіпним сидельним пристроєм», «НП – автомобільний тягач (АТ) з НП».

При цьому виконується наступний технологічний процес. Транспортний агрегат, що містить НП з трактором, обладнаним зчіпним сидельним пристроєм, рухається по полю, під'їжджає до чергового БК, який має заповнений коренеплодами бункер і завантажується. Місткість кузова НП вибирається рівної місткості бункера БК, або кратної місткості бункера БК, так щоб один – два – три - НП завантажували все коренеплоди з бункера. Після завантаження трактор перевозить НП до краю поля, відчіпляє його та причіпляє порожній НП, який знаходиться там же, і повертається в поле до комбайнів. Завантажений продукцією НП причіпляється до авто тягача (АТ) з сидельним пристроєм, який перевозить буряки на приймальний пункт, розвантажується як самоскид, і повертає НП на край поля.

Теоретичний аналіз роботи збирально-транспортного комплексу для цукрових буряків із застосуванням оборотних автомобільних напівпричепів самоскидів дозволив обґрунтувати методику визначення складу комплексу.

МІЖОПЕРАЦІЙНІ КОМПЕНСАТОРИ НА ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ

С. Г. Фришев, О. А. Воронков

Введення в технологічну лінію між комбайнами і транспортними засобами під час збирання урожаю зернових культур міжопераційного компенсатора дозволяє суттєво, порівняно з прямими автомобільними перевезеннями зерна, скоротити час збирально-транспортних операцій.

Роль таких компенсаторів виконують тракторні причепи-перевантажувачі (ПП) (інша назва – перевантажувальні бункери-накопичувачі - ПБН), змінні кузови, різного роду бункери. Найбільш розповсюдженим типом компенсаторів у виробництві є тракторний причіп-перевантажувач. Аналіз технологічної схеми перевезення зерна від комбайнів з використанням ПП дозволяє виявити ряд недоліків, перешкоджаючих досягненню максимального ефекту, до числа яких можна віднести наступні:

- необхідність виконання додаткової операції (в порівнянні з технологією прямих перевезень) - перевантаження зерна із одного транспортного засобу (причепа-перевантажувача) в інший (великовантажний АТЗ);

- необхідність своєчасного під'їзду АТЗ до ПП обумовлює простої АТЗ (до 36% від часу зміни;

- перевантаження зерна із використанням шнекових робочих органів не виключає механічне пошкодження зерна.

Іншим перспективним методом компенсації нерівномірності в роботі ТЗ та ЗК, який усуває вказані недоліки, є застосування в якості компенсатора

єдиного транспортного модуля – змінного напівпричепа самоскида (НП). Він працює в полі з трактором для прийому зерна з бункера ЗК, а на дорозі від поля до ХПП – з автомобілем-тягачем. Після заповнення НП перевозиться на край поля, відчіпляється і замінюється на пустий для подальшої роботи, а завантажені НП перевозяться тягачами на ХПП.

Транспортування НП в полі забезпечується застосуванням між трактором і НП спеціального причепа - підкатного візка, оснащеного зчіпним сидельним пристроєм (сідлом - ідентичним з авто-тягачами) і спеціальним дишлом, призначеним для з'єднання з трактором. Такі причепа, як правило, мають ходову частину з однією або двома колісними осями. Застосування причепа-підкатного візка зменшує негативне питома навантаження на ґрунт.

Для перевезення зерна від комбайнів за технологією із застосуванням напівпричепів самоскидів пропонується наступний склад транспортних засобів. На короткому плечі перевезення «комбайни – край поля»: напівпричепи-самоскиди з підкатним возком Dolly та трактором. На довгому плечі перевезення «край поля – приймальний пункт»: напівпричепи-самоскиди з сидельним автотягачем.

УДК 378.371.214.114:62

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНИЙ КУРС ТРАНСПОРТУ»

О. А. Дьомін

Мета роботи. Узгодження відповідності навчального матеріалу лекцій і завдань на практичних заняттях з дисципліни «Загальний курс транспорту».

Результати роботи. Одним з найголовніших шляхів удосконалення підготовки майбутніх фахівців є розробка прогресивних педагогічних технологій, удосконалення інноваційними надбаннями з найновіших досягнень психолого-педагогічних наук та практичного досвіду викладачів, які опанували педагогічну майстерність.

Для того, щоб інновації мали позитивний вплив і сприяли удосконаленню підготовки майбутніх фахівців – транспортників аграрного профілю, ми провели наукові дослідження з визначенням та обґрунтуванням засад, які спрямовують пошуки інноваційних педагогічних технологій, що мають прогресивний характер. Технологій, що підвищують можливості залучення студентів до наполегливої, вдумливої навчальної праці, яка сприяє розвитку здібностей студентів в оволодінні професійними знаннями, вміннями і навичками за майбутнім фахом.

Вирішенню проблем в навчальному процесі приділялась увага як вчених педагогів далекого минулого (В. Н. Водовозов, П. Ф. Каптерев, Я. А. Коменський, К. Д. Ушинський) так і сучасних вчених В. Є. Євдокимов,

Л. В. Занков, С. І. Зінов'єв, Н. Г. Ничкало, І. І. Паламар, В. І. Паламарчук, М. М. Скаткін, А. В. Усова, І. Ф. Харламов, Г. І. Щукіна, Т. І. Шамова). Розробкою методики проведення занять з вивчення сільськогосподарської техніки займались в різні часи такі досвідчені викладачі і науковці, як В. Л. Кобезський, І. С. Георгієвський, В. С. Гапоненко, Д. Г. Войтюк, Г. С. Баранівський та інші.

Дисципліна «Загальний курс транспорту» має специфічні особливості з точки зору методики її викладання. Ця специфіка полягає в тому що, теоретично-оглядовий обсяг навчального матеріалу, який подається на лекціях на початку вивчення дисципліни, займає приблизно 5-6 лекційних занять, а перші завдання на практичні заняття подаються на використання теоретичного матеріалу який розглядається починаючи з 7-ї лекції. Виникає відчутна невідповідність за термінами вивчення між лекційним навчальним матеріалом і практичними заняттями.

Висновок. Для того щоб нейтралізувати незручності які виникають у студентів при вивченні дисципліни «Загальний курс транспорту» через невідповідність в часі між лекційним навчальним матеріалом і практичними заняттями вважаємо необхідним ввести у програму дисципліни оглядові практичні заняття для ознайомлення студентів з принципами роботи та технічними характеристиками сільськогосподарської техніки, що використовується у транспортно-технологічних процесах аграрного виробництва.

УДК 378.371.214.114:62

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ЦИКЛУ ДИСЦИПЛІН З ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

О. А. Дьомін

Мета роботи. Виявити основні вимоги, які ставить перед майбутнім магістром дисципліна «Методика навчання циклу дисциплін з транспортних технологій»

Результати роботи. Методика, як галузь педагогічної науки, містить у собі дидактично обґрунтовану систему знань, умінь і навичок, що відбивають основний зміст відповідних дисциплін.

Зокрема, дисципліна «Методика навчання циклу дисциплін з транспортних технологій» ставить перед майбутнім магістром – педагогом такі вимоги:

1) добре засвоїти підручники, навчальні посібники і програми з дисциплін, які входять до спеціальності «транспортні технології», звернути увагу на їх зміст, ідеї і принципи побудови;

2) мати чітке уявлення про характер і зміст роботи викладача по організації, плануванню і матеріальному забезпеченню циклу дисциплін з транспортних технологій у ВНЗ I-IV рівнів акредитації на лекціях, практичних заняттях і при проходженні виробничої практики в транспортних підприємствах та установах;

3) уміти готуватися до теоретичних і практичних занять як в аудиторних так і у виробничих умовах, складаючи потрібну для занять навчальну і технологічну документацію;

4) уміти правильно підбирати відповідні методи навчання та принципи дидактики в залежності від змісту навчального матеріалу;

5) уміти правильно підбирати і гармонійно поєднувати логічні лінії пояснення нового навчального матеріалу;

6) уміти правильно здійснювати зв'язок лекцій з практичними та лабораторними заняттями, а також цих занять з роботою під час навчальної та виробничої практик на підприємствах транспортної галузі;

При вивченні «Методики навчання циклу дисциплін з транспортних технологій» необхідно спиратися на свої знання з таких предметів, як педагогіка і психологія, які становлять загально педагогічну основу дисципліни. Також потрібно мати міцні знання зі спеціальних дисциплін, таких як «Організація дорожнього руху», «Загальний курс транспорту», «Вантажні перевезення», «Взаємодія видів транспорту», «Інформаційні системи і технології в транспортній галузі» та ін.

Висновок. Отже, можна зробити висновок, що «Методика навчання циклу дисциплін з транспортних технологій» є одним з профілюючих курсів, без успішного засвоєння якого неможливо набути кваліфікацію викладача для спеціальності «транспортні технології».

УДК 631.331.85

АНАЛІЗ РОБОТИ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ВИСОКИХ ШВИДКОСТЯХ

П. С. Попик

На даний час проведено велику кількість досліджень по використанню швидкісних агрегатів при оранці, луштинні і культивації ґрунту, при посіві і збиранні технічних культур. Використання підвищених (до 9 км/год) і високих (12-18 км/год) швидкостей при посіві просапних культур переконливо підтверджується високим економічним ефектом і перспективністю швидкісних методів праці в сучасному землеробстві.

Якість розподілу насіння при висіві залежить від багатьох показників роботи посівної машини. Основну роль при цьому відіграє ефективність роботи

висівного апарата. Кількісно це виражається в рівномірності висіву насінин по довжині рядків.

Аналіз факторів, що впливають на нерівномірність висіву насінин вказує на те, що вони можуть бути представлені двома групами з варіаціями по швидкості і моменту часу скидання насінини. Вказуючи на важливість цих процесів в формуванні рівномірності зернового потоку, очевидним є те, що розсіювання швидкості і часу скидання обумовлені геометричними і фізико-механічними (коефіцієнтом тертя) властивостями поверхні насінин.

Встановлено, що одною із причин нерівномірності розподілу насінин є розсіювання насінин через кочення по дну борозни. Для зменшення цього ефекту необхідно знизити швидкість відділення насінин від дозуючого елемента.

Встановлено, що сівалки точного висіву розподіляють насінини в заданому інтервалі лиш на 18...29 % при необхідній нормі 90 %. Особливо точність висіву знижується при збільшенні швидкості руху сівалки до 2,5...3,0 м/с. Це насамперед пов'язано з недосконалістю конструкції висівних апаратів і недостатньою схожістю насіння. Точність дотримання інтервалів між насінинами в рядках позитивно впливає на урожайність, особливо при малих нормах висіву і вузьких міжряддях.

В цілому багатосторонніми дослідженнями встановлено, що результати роботи апаратів, що задовольняють агротехнічні вимоги, досягаються лиш при швидкостях висіву просапних культур до 1,5 м/с.

Підраховано, що збільшення швидкості руху лише на 1 км/год підвищує продуктивність агрегатів з колісними тракторами на 16-18 %, а з гусеничними – до 22 %. При переході ж на робочі швидкості 12-18 км/год продуктивність їх зростає відповідно на 55-60 % і 85-90 %.

Зі збільшенням швидкості, що є нагальною вимогою сучасного землеробства, якість посіву різко знижується. Внаслідок цього ставляться вимоги до створення нових висівних апаратів, що задовольняють більш високим швидкостям і заданій точності висіву.

ЗМІСТ

Стор.

ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ, ЯКІ ОБСЛУГОВУЮТЬ КОПЮВАЛЬНІ АПАРАТИ <i>Т. О. Зубок</i>	3
ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ <i>В. М. Поліщук</i>	4
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ <i>Є. І. Марчишина</i>	6
АНАЛОГИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ІЗ ВИКОПНОЇ СИРОВИНИ <i>В. М. Поліщук</i>	8
ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ЩОДО СПОЖИВАННЯ ЛІСОВИХ ЯГІД ТА ГРИБІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ¹³⁷ CS ТА СПОСОБИ ЗМЕНШЕННЯ ЙОГО ВМІСТУ <i>Т. О. Зубок</i>	10
НОВІ ЗМІНИ У ПРАВИЛАХ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ХІМІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ПІДПРИЄМСТВ <i>Є. І. Марчишина</i>	11
ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ БІОГАЗУ <i>В. М. Поліщук</i>	13
ОЦІНЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ ПРАЦІВНИКІВ ПІД ЧАС УПРАВЛІННЯ ТРАКТОРАМИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ МАШИНАМИ <i>Т. О. Зубок</i>	16
ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ СІЛЬСЬКИХ МЕХАНІЗАТОРІВ <i>Є. І. Марчишина</i>	17
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ <i>В. М. Поліщук</i>	19
ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ТРЕЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ ТРАКТОРАМИ ТА МАШИНАМИ <i>Т. О. Зубок</i>	21
СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ ЖІНОК В УКРАЇНІ <i>Є. І. Марчишина</i>	23
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ <i>В. М. Поліщук</i>	25

ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПІД ЧАС КОРУВАННЯ КРУГЛИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ

Т. О. Зубок27

ПРІОНИ ЯК РІЗНОВИД БІОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ЛАБОРАТОРІЙ

Є. І. Марчишина28

ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ТА ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Є. І. Марчишина30

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ЛЮДЕЙ БІОЛОГІЧНО ЗНАЧУЩИМИ РАДІОНУКЛІДАМИ

Є. І. Марчишина31

ОЦІНЕННЯ ВАЖКОСТІ ПРАЦІ ОПЕРАТОРІВ ПІД ЧАС УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ МАШИНАМИ

Є. І. Марчишина33

АНАЛІЗ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ТРАВМАТИЗМУ ДЛЯ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТВАРИННИЦТВІ

Є. І. Марчишина35

ЙМОВІРНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ВАЖКІСТЬ НАСЛІДКІВ

Є. І. Марчишина36

ВПЛИВ ПСИХОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ

Н. Є. Воронцова37

ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧИХ І ЗАХИСТ ВІД НЬОГО

Н. Є. Воронцова38

ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ГАЛУЗЕВОЇ ПРОГРАМИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Н. Є. Воронцова40

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЦЕСУ ЕСТЕРИФІКАЦІЇ РІПАКОВОЇ ОЛІЇ

М. Ю. Павленко41

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА РОСЛИННОЇ ОЛІЇ ТА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА НА ЇЇ ОСНОВІ

М. Ю. Павленко43

ВИПРОБУВАННЯ ГІДРОРЕАКТИВНОГО ЗМІШУВАЧА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

М. Ю. Павленко45

ПЕРСПЕКТИВИ СИРОВИННОЇ БАЗИ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА ПРИ ДВОСТУПІНЧАСТОМУ ВІДЖИМАННІ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ	
<i>М. Ю. Павленко</i>	47
ПИТОМА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕМІШУВАННЯ	
<i>М. Ю. Павленко</i>	49
ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ДО СКЛАДНИХ ТА НАПРУЖЕНИХ ПРОФЕСІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	
<i>Н. Є. Воронцова</i>	52
СИСТЕМНІСТЬ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК	
<i>Н. Є. Воронцова</i>	53
ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНОГО ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРАРНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	
<i>О. В. Войналович</i>	55
АДАПТАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ НЕВЕЛИКИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ	
<i>О. В. Войналович</i>	57
ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУ БЕЗПЕКИ МАШИН НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК	
<i>О. В. Войналович</i>	59
УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	
<i>О. В. Войналович</i>	60
ОПІР ВТОМІ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ВЕЛИКИХ (ДО 1010 ЦИКЛІВ) БАЗАХ НАВАНТАЖУВАННЯ	
<i>О. В. Войналович, Д. Г. Кофто</i>	61
АНАЛІЗ ДІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ОРГАНІЗМ ПРАЦІВНИКІВ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ	
<i>Т. О. Білько</i>	62
АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ	
<i>Т. О. Білько</i>	64
ОЦІНЕННЯ РІВНІВ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ НА ОБ'ЄКТАХ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ	
<i>Т. О. Білько</i>	65

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ТРАВМАТИЗМУ ПІДПРИЄМСТВАХ АПК <i>Т. О. Білько</i>	67
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ МЕДИЧНИХ ОГЛЯДІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРАЦІВНИКІВ <i>Т. О. Білько</i>	68
КІНЕТИКА ПРОЦЕСІВ ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ СОРБЕНТАМИ <i>М. Ф. Калівошко</i>	70
ВПЛИВ РОЗМІРІВ ФРАКЦІЙ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ <i>М. Ф. Калівошко</i>	72
ВПЛИВ ПРИРОДИ СОРБЕНТІВ НА ПОГЛИНАННЯ ПАЛИВНО- МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ <i>М. Ф. Калівошко</i>	74
НАРОДНО-ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ СТЕБЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ <i>Р. Г. Василенко</i>	75
ВПЛИВ КУТА УСТАНОВКИ НАПРЯМНОЇ НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА ВАЛЬЦЕДЕКОВОЮ ЗЕРНОДРОБАРКОЮ <i>С. Є. Потапова</i>	77
ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ ПІДГОТОВКИ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ <i>С. Є. Потапова</i>	78
ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ МАКСИМАЛЬНОГО РОЗСІВУ МАТЕРІАЛУ В ЗМІШУВАЧАХ БАРАБАННОГО ТИПУ <i>О. М. Ачкевич</i>	80
ДИНАМІКА РУХУ ЧАСТОЧОК КОРМОВОЇ СУМІШІ ПО ЛОПАТЦІ БАРАБАННОГО ЗМІШУВАЧА <i>О. М. Ачкевич</i>	81
БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ КОРМОВІ ДОБАВКИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОМБІКОРМАХ <i>О. М. Ачкевич</i>	82
ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРЬОХСТАДІЙНОЇ СХЕМИ ЗМІШУВАННЯ КОМБІКОРМІВ <i>О. М. Ачкевич</i>	84
ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КОРМОВОЇ СУМІШІ <i>О. М. Ачкевич</i>	86

ЖИВИЛЬНИК ПОДРІБНЮВАЧА СТЕБЛОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПОДАЧІ МАТЕРІАЛУ В КАМЕРУ ПОДРІБНЕННЯ <i>Р. Г. Василенко</i>	88
ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ГОДІВЛІ ТВАРИН <i>В. С. Хмельовський</i>	90
АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМІВ <i>В. В. Радчук</i>	91
ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ВСТАНОВЛЕННЯ КОПРА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИСОТИ РОЗТАШУВАННЯ ТА ШВИДКОСТІ РУХУ ДОЗУЮЧОГО ПРИСТРОЮ <i>В. В. Радчук</i>	93
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ КОМБІКОРМІВ <i>В. В. Радчук</i>	94
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ЄС <i>С. Є. Потапова</i>	95
ТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ <i>О. О. Броварець</i>	98
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОБОТИ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ <i>І. М. Сторожук</i>	100
ВДОСКОНАЛЕННЯ МАРКУВАННЯ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г. В. Шкарівський</i>	102
ОБґРУНТУВАННЯ РІВНІВ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г. В. Шкарівський</i>	103
ПРО ГОЛОВНІ ПАРАМЕТРИ ТИПОРОЗМІРНОГО РЯДУ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ <i>Г. В. Шкарівський</i>	105
ПРО ПОТУЖНІСТЬ ДВИГУНІВ МЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г. В. Шкарівський</i>	106
РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – ІНТЕГРАЛЬНА КОМПОНОВКА <i>Г. В. Шкарівський</i>	107

РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – КЛАСИЧНА КОМПОНОВКА <i>Г. В. Шкарівський</i>	109
РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МЕЗ – САМОХІДНЕ ШАСІ <i>Г. В. Шкарівський</i>	110
РОЗРАХУНКОВІ РІВНІ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЕНЕРГОЗАСОБІВ <i>Г. В. Шкарівський</i>	113
СУЧАСНІ САМОХІДНІ ШАСІ – ПРОБЛЕМИ АГРЕГАТУВАННЯ <i>Г. В. Шкарівський</i>	114
ТИПАЖ МОБІЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Г. В. Шкарівський</i>	115
ПОТРЕБА В ПОСЛУГАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН <i>І. Л. Роговський</i>	116
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМОВ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ <i>А. В. Новицький</i>	118
ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ <i>І. О. Колосок</i>	120
СУЧАСНИЙ СТАН БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ У СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ <i>І. О. Колосок</i>	121
ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ <i>І. О. Колосок</i>	122
УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВАЛОЧНОГО ПРОЦЕСУ ДЛЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ <i>С. Г. Фришев</i>	124
РАЦІОНАЛЬНА МІСТКІСТЬ БУНКЕРІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА (ЗК) ДЛЯ ЛАНЦЮГА «КОМБАЙН – ПРИЧІП- ПЕРЕВАНТАЖУВАЧ» <i>С. Г. Фришев</i>	125
НАПІВЧОВНИКОВИЙ РУХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ <i>С. Г. Фришев</i>	126

Стор.

МІЖОПЕРАЦІЙНІ КОМПЕНСАТОРИ НА ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ РОБОТАХ <i>С. Г. Фришев, О. А. Воронков</i>	127
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАГАЛЬНИЙ КУРС ТРАНСПОРТУ» <i>О. А. Дьомін</i>	128
ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ЦИКЛУ ДИСЦИПЛІН З ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ <i>О. А. Дьомін</i>	129
АНАЛІЗ РОБОТИ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ НА ВИСОКИХ ШВИДКОСТЯХ <i>П. С. Попик</i>	130

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XVI МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ
СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ
«Проблеми та перспективи розвитку технічних та
біоенергетичних систем природокористування»
(21–25 березня 2016 року)**

**присвячену 202-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка
під гаслом «І чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь...»**

Відповідальні за випуск:

І. Л. Rogovskiy – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – І. Л. Rogovskiy.

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України.

*Адреса механіко-технологічний факультет НУБіП України
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б, НУБіП України,
навч. корп. 11, кімн. 309.*

Підписано до друку 18.04.2016. Формат 60×84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 8,7. Ум.-друк. арк. 8,8. Наклад 100 прим.
Зам. № 8341 від 13.03.2016.
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2016.
