Національний університет біоресурсів і природокористування України
НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК
Факультет конструювання та дизайну
Механіко-технологічний факультет

Відділення в Любліні Польської академії наук

Інженерно-технічний ННІ 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 69-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування»

(09–13 березня 2015 року)

присвячену 201-річчю з дня народження Т.Г. Шевченка під гаслом «І чужому научайтесь, й свого не цурайтесь…»

Київ – 2015

ББК40.7
УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей 69-ї всеукраїнської науково-практичної студентської конференції «Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування» (09–13 березня 2015 року) / НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2015. – 360 с.

Збірник тез рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України від 07.04.2015 р., протокол № 1.

В збірнику представлені тези доповідей студентів, що працюють над магістерськими роботами і бакалаврськими проектами по кафедрах факультетів конструювання та дизайну і механіко-технологічного НУБіП України та провідних вищих навчальних закладів України за консультаційного супроводу науковців Відділення в Любліні Польської академії наук, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, механізації сільського господарства, транспортних технологій і засобів у АПК, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій, удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Войтюк В.Д. – голова, д.т.н., проф.; Ружило З.В., к.т.н., доц.; Михайлович Я.М., к.т.н., проф.; Аніскевич Л.В., д.т.н., проф.; Афтанділянц Є.Г., д.т.н., проф.; Бендера І.М., д.п.н., проф.; Бойко А.І., д.т.н., проф.; Войтов В.А., д.т.н., проф.; Голуб Г.А., д.т.н., проф.; Давиденко О.І., д.т.н., проф.; Іщенко Т.Д., к.п.н., проф.; Ковалишин С.Й., к.т.н., доц.; Кравчук В.І., д.т.н., проф., член-кор. НААН; Ловейкін В.С., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипака С.Ф., 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, 2015.

УДК 631.51

ОБҐРУНТУВАННЯ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ІЗ КРИВОЛІНІЙНОЮ ПОВЕРХНЕЮ

Вовк В.С., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оптимізація обробітку ґрунту передбачає вибір науково і практично обґрунтованих технологій, які дозволяють забезпечити найкращі умови для висівання насіння, його проростання, стимулюють в ґрунті біологічну активність, сприяють збільшенню органічних речовин та формуванню гумусу.

Зміна властивостей орного шару ґрунту, за допомогою механічного обробітку, забезпечує найбільш сприятливі умови для протікання біологічних та фізико-хімічних процесів у ґрунті.

В системі основного та передпосівного обробітків ґрунту на Україні, в цілому, та в зоні Полісся, зокрема, широкого застосування набуває обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами.

Використання цих знарядь забезпечує скорочення термінів підготовки ґрунту до посіву, зниження енерговитрат та витрат праці на 20...25%, в порівнянні, з іншими типами ґрунтообробних машин.

Однак, в силу своїх конструкційних особливостей ґрунтообробні знаряддя оснащені серійними робочими органами не повною мірою забезпечують агротехнічні вимоги стосовно заробки добрив, рослинних решток, гербіцидів тощо; а також призводять до часткового руйнування агрономічно-цінних структурних формувань ґрунту, особливо малозв’язних дерново-підзолистих ґрунтів.

Так, при заробці органічних добрив дисковою бороною в поверхневому шарі ґрунту (0...6 см), залишається до 75% внесених добрив, що значно зменшує ефективність їх використання сільськогосподарськими рослинами.

Нами досліджено робочі процеси ротаційного обробітку ґрунту, які спрямовані на покращення показників обертання скиби та запропоновано конструкції відповідних робочих органів, що забезпечують достатню якість обробітку ґрунту за основними агротехнологічними показниками.

Встановлено, що з огляду на покращення обертаючої здатності ротаційного робочого органу, виходячи з параметрів створюваного ним у ґрунті напружено-деформованого стану найбільш оптимальною є робоча поверхня у формі прямого коноїда (гіперболічного параболоїду).

УДК 631.171: 633.63

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Дукач В.В., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Цукрові буряки мають велике промислове та агротехнічне значення. Технологічний процес вирощування цукрових буряків передбачає внесення мінеральних й органічних добрив та глибоку оранку з осені а також весняний обробіток ґрунту з послідуючою сівбою і доглядом за культурою до її збирання.

Як просапна культура, цукрові буряки сприяють очищенню поля від бур'янів, тому є цінним попередником для наступних культур сівозміни, підвищує загальний рівень землеробства.

Метою весняного передпосівного обробітку ґрунту є розпушення поверхневого шару ґрунту з вирівнюванням поверхні поля, створення сприятливих умов для сівби насіння. Верхній шар ґрунту розпушують на глибину висівання насіння і становить 2-4 см. Насіннєве ложе має бути твердим і забезпечувати капілярне підняття вологи до насіння.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба є єдиним технологічним комплексом. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою має бути мінімальним, для чого використовують комбіновані агрегати, які запобігають висиханню верхнього шару ґрунту, що зменшує польову схожість насіння.

Сучасні комбіновані ґрунтообробні агрегати дозволяють підготувати ґрунт для сівби цукрових буряків за один прохід. Передпосівний обробіток за допомогою "Європак 6000", Компактора, Комбінатора ЛК-4, Унімат, Україна-АПБ-6, АРВ-8,1-0,2 запобігає переущільненню ґрунту, що спричинюється багаторазовими проходами однофункціональних агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують понад чотири операції - вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насіннєвого ложа. Це є важливим елементом енергозбереження і передумовою високоякісної сівби. Перед сівбою у разі потреби знищують бур'яни та заробляють у ґрунт добрива й гербіциди.

Головними помилками при передпосівному обробітку ґрунту є надто ранній початок робіт при ще сирому ґрунті з метою його підсушування, яке характеризується надмірною кількістю проходів агрегатів по полі, що в результаті призводить до руйнування структури ґрунту, його переущільнення і як результат зниження ефективності вирощування цукрових буряків.

Отже, передпосівний обробіток сприяє збереженню вологи в ґрунті, створює сприятливі умови для рівномірного заробляння насіння на потрібну глибину, його проростання і подальшого росту рослин.

УДК 631.31

ОБҐРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ АДАПТОВАНОГО ДО ҐРУНТОВИХ УМОВ

Якимчук Д.А., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найважливішими проблемами механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, забезпечення оптимальних умов для висіву та проростання насіння. Зменшення кількості таких проходів, часу на виконання технологічних операцій, а також зменшення випаровування вологи – базові ідеї для розробки та впровадження комбінованих ґрунтообробних аґреґатів. В умовах Полісся України, де часто прогресують негативні природні фактори, передпосівний обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями є основою сучасних систем землеробства. Наукою і практикою встановлено, що внаслідок плоскорізного обробітку на поверхні поля залишається від 80 до 90 % рослинних решток, що запобігають вітровій та водній ерозіям ґрунту, забезпечують снігозатримання, зберігають вологу, сприяючи одержанню вищих врожаїв, створюючи оптимальну структуру ґрунту. Структурним вважається грудкувато-зернистий ґрунт з вмістом аґреґатів розміром від 0,25 до 20 мм понад 50 %, та ґрунтових аґреґатів завбільшки менше ніж 0,25 мм не більше 15 % [2]. Огляд процесу обробітку ґрунту та існуючих комбінованих ґрунтообробних аґреґатів показав, що для умов Полісся раціонально використовувати планчасті котки. В результаті досліджень запропоновано конструктивні параметри котка, де діаметр знаходиться в межах 230...380, товщина прутка 8...16, відстань між прутками 60...120 мм, кількість їх по колу котка 6...12. Встановлено, що після проходу культиватора або пружинної борони, обладнаної секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м^3. Фронтально встановлені планки по спіралі в складі котка ущільнюють підповерхневий шар ґрунту на глибині 50...100 мм, проте недостатньо вирівнюють поверхню поля. Крім того, планчасті котки внаслідок жорсткого кріплення прутків забиваються рослинними залишками і ґрунтом при його підвищеній вологості. Це обмежує застосування на таких полях комбінованих машин, якісна робота яких досягається при вологості 18...22%. Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні показники обробітку ґрунту.

Подальші конструкційні та технологічні параметри (вагу котка G, крок планок l, ширину планки b, конструкційний діаметр котка $D_к$, кут закручування планки α, ширину котка $B_к$) можна встановити враховуючи робочу швидкість ґрунтообробного аґреґата υ та з огляду на суцільність обробітку. Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по

поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансирної підвіски, яка копіює рельєф поверхні поля. Ефективність роботи ґрунтообробних знарядь оцінювалась через покращення показників передпосівного обробітку ґрунту. Експериментальними дослідженнями встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується за рахунок використання послідовно розташованої пари котків. Кількість фракцій ґрунту з середнім розміром d < 0,25мм і d > 10мм, зменшилась на 7,0 % і 2,5 % до базового агрегату та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону.

Встановлено, що ущільнення ґрунту при збільшенні швидкості понад 3,6 м/с (12,96 км/год) планчастим парним котком зменшується; діапазон результуючої сили раціонально утримувати в межах 15…75 кПа. При цьому коефіцієнт об'ємного зминання пропонованого варіанту аґреґата на 20 % менший порівняно з агрофоном та на 21% більший за показник базового аґреґата що у свою чергу, відповідає значенням в межах 1…5 Н/см^3.

Розроблений ґрунтообробний агрегат порівняно з базовим у середньому забезпечує зменшення втрат вологи під час обробітку до 13 %, збільшення щільності до 25 % порівняно з базовим агрегатом. Абсолютна вологість ґрунту у шарі 0…40 мм після проведення обробітку при порівнянні з базовим варіантом була вищою на 62 %. Встановлено, що застосування комбінованого ґрунтообробного агрегату зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 % порівняно з контрольним варіантом. Річний економічний ефект від застосування аґреґата оснащеного експериментальними ущільнювачами в порівняно з базовим агрегатом становить 1056 грн. для площі 100 га.

Список літератури

1. Адамчук В.В. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / В.В. Адамчук, М.І. Грицишин. – К.: Аграр. наука, 2012. – 416 с.

2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – К.: Каравелла, 2004. – 448 с.

УДК 631.171: 633.63

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ КОПІРА АПАРАТА ВОДІННЯ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Ковальчук Р.В., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Важливим резервом збільшення валових зборів зерна, технічних та інших сільськогосподарських культур є ріст оснащеності сільськогосподарського

виробництва високопродуктивними машинами, і підвищення їх експлуатаційних показників. Зменшення втрат технічних культур в країні лише на 1% рівнозначно збільшенню посівних площ на 1 млн. га.

За статистичними даними втрати кормових буряків під час збирання коливаються в межах від 4 до 13% і їх величина значною мірою залежить від типу збиральних машин та систем керування робочими органами.

Одними з найбільш вагомих є втрати внаслідок механічного пошкодження коренеплодів в процесі їх викопування внаслідок несправності, або недостатньої ефективності автомата керування.

Тому в конструкціях коренезбиральних машин, для забезпечення допустимого рівня пошкоджень і втрат, займає система керування (СК), яка повинна забезпечити необхідну точність ведення комбайна по рядках при високих швидкостях збирання. Це дозволить підвищити продуктивність машини, зменшити втрати коренів, а також полегшити умови праці механізатора, оскільки система керування звільняє його від важкої монотонної роботи при керуванні машиною під час виконання технологічного процесу.

Серійний автомат керування коренезбиральної машини МКК-6 в нормальних умовах збирання кормових буряків задовільно виконує свої функції. Однак його конструкція не пристосована для збирання кормових буряків, які були вибиті гичкозбиральною машиною і знаходяться в міжряддях, що знижує його ефективність при експлуатації.

В результаті аналізу роботи копіра автомата керування коренезбиральної машини запропоновано нове вирішення технічної задачі, яке полягає в удосконаленні конструкції автомата керування коренезбиральних машин, шляхом удосконалення конструкції копіра.

Використання запропонованого копіра автомата керування коренезбиральної машини дозволить підвищити ефективність використання бурякозбиральної техніки. Річний економічний ефект від впровадження запропонованого автомата водіння на одну машину склав 5962,8 грн.

УДК 631.171: 633.63

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОПУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Науменко М.М., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення виробництва і зниження собівартості коренеплодів кормових буряків в значній мірі стримується ще низьким рівнем механізації їх виробництва і, особливо, збирання. Збирання є дуже трудомісткою операцією, головним чином із-за відсутності надійних і високоефективних

бурякозбиральних машин і особливо засобів очищення вороху коренеплодів від домішок. Витрати праці на виробництво цієї культури при використанні ручної праці складають 500...600 люд-год/га, в тому числі 30...50 % їх припадає на збирання. В даний час в агропромислових фермерських господарствах досить широко використовуються вітчизняні коренезбиральні машини МКК-6, РКМ-6-03 і КС-6Б-05. Поряд з тим на зміну великі агрохолдінги закупляють сучасні імпортні високопродуктивні коренезбиральні комбайни відомих фірм «Кляйне», «Холмер» «Моро» та інші. Витрати праці при використанні нових машин знижуються до 100 людино-годин на гектар.

Основними недоліками використання вітчизняних коренезбиральних машин залишається наявність домішок в воросі коренеплодів більше 15%, спричинена недосконалістю технологічних процесів та робочих органів для викопування і очищення коренеплодів, яка в результаті призводить до загнивання коренеплодів в період зберігання, а також вивезення самого родючого ґрунту з поля разом із коренеплодами.

З урахуванням виявлених недоліків нами в процесі виконання роботи запропоновано удосконалений комбінований викопуючий робочий орган, технічне рішення якого полягає в додатковому розташуванні над викопуючими сферичними дисками бітерного лопатевого валу доочищення залишків гички, осі очисних секцій якого розташовані під деяким кутом до осі вала.

В результаті теоретичних розрахунків були обґрунтовані конструктивні і кінематичні параметри робочого органу: діаметр сферичного диска – 0,45 м; кут атаки диска – 30°; діаметр очисного валу – 0,6 м; довжина лопаті – 0,3 м; ширина лопаті – 0,03 м; товщина лопаті – 0,005 м; кутова швидкість обертання очисного 66,2 рад/с.

Використання робочого органу дозволить значно покращити надійність виконання технологічного процесу в плані усунення згруження викопаного вороху між суміжними дисками та зменшити загальну кількість залишків гички на головках коренеплодів.

УДК 631.171:633.31

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДСТАВИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЧІСУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОРМОЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Сайко І.А., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розвиток агропромислового виробництва на основі збільшення виробництва продукції тваринництва нероздільно пов'язаний зі зміцненням

кормової бази. Забезпечення поставлених задач можливе за умов суттєвого збільшення виробництва грубих та соковитих кормів на основі застосування прогресивних технології та технічних засобів для заготівлі, приготування та зберігання. Основними вимогами до якості кормів для забезпечення виробництва худоби є забезпечення збалансованості кормів по білку за рахунок розширення посівів люцерни, конюшини, люпину, сої та інших високобілкових культур.

Серед бобових трав особливе місце займає люцерна. За результатами досліджень, збір протеїну з одиниці площі, на якій вирощується люцерна, в 3,5 рази вище порівняно з соєю та в 6,3 рази в порівняно з пшеницею. Білок люцерни добре збалансований за незамінними амінокислотами і може використовуватись як збагачуюча добавка. Особливо цінною частиною люцерни є листя. Вміст перетравного протеїну у них в 4...5 разів більше чим в стеблах, каротину у 18...20 разів, а вміст клітчатки при цьому в 3...3,5 разів менше. Крім того, протеїн листя більше збагачений амінокислотами в порівнянні з протеїном стебел.

Однак, при відомих способах заготівлі кормів, потенційні можливості люцерни використовуються не в повну міру. В першу чергу це пов'язано із значними втратами листяної фракції, які доходять до 40% і більше від загальної маси. Крім цього, внаслідок ряду фізико-хімічних процесів, що протікають при заготівлі кормів з цілих рослин, проходить зміна структури поживних речовин в рослинах, що також знижує їх кормову цінність. Запобігти вказаним недолікам можливо шляхом застосування технології роздільного збирання листової і стеблової біомаси люцерни.

На даний час для роздільного збирання листя люцерни використовується обчісувальний пристрій роторного типу на базі косарки КПС-5Г. При вивченні цього агрегату в польових умовах було встановлено, що він не задовольняє вимог щодо якості виконання робіт технологічного процесу і потребує удосконалення. В зв'язку з цим розроблено і запропоновано стрічково-транспортерний обчісувальний апарат гребінчастого типу.

Застосування цього апарату дозволило суттєво підвищити ефективність виконання технологічних операцій та покращити якість зібраного листового вороху. Розрахунок економічної ефективності вдосконалення обчісувального агрегату показав, що витрати окупаються за 1,4 роки.

Метою роботи є підвищення ефективності використання рослинного білка багаторічних трав шляхом відділення частини рослин (листя) та зберігання поживних речовин при переробці.

Для підвищення ефективності використання рослинного білка люцерни та збереження поживних речовин при переробці, доцільно застосовувати спосіб фракційного збирання цієї культури із обчісуванням листя на корені в найбільш сприятливі по накопиченню поживних речовин строки.

УДК 631.171:491

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИКОПУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Корда М.М., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення виробництва та підвищення якості картоплі є одним з ключових питань, адже не дарма говорять що картопля це другий хліб. Тому створення сучасних картоплезбиральних машин а також удосконалення відомих, залишається однією з актуальних задач сільськогосподарського машинобудування.

Виходячи з потреб населення – 130 кг картоплі на душу, потрібно виробляти її для споживання приблизно 6,8 млн.т. На згодовування тваринам і технічну переробку потрібно 25–30%, тобто ще 2 млн.т. Крім того на насіння потрібно виробляти 25–35% картоплі або 2,3 млн.т. Втрати картоплі на всіх стадіях (вирощування, збирання, зберігання) становить 50 %, що становить 3,3 млн.т. Таким чином мінімальний валовий збір картоплі в Україні повинен бути не менше 14,3 млн.т.

Зараз середня врожайність цієї культури по Україні в межах 12 т/га. Для цього посівних площ повинно бути 1,2 млн.га. На цей час в великих господарствах картоплю вирощують менше ніж на 100 тис.га. Тобто в особистих господарствах виробництво картоплі становить майже 94%. За умов такої ситуації виробництва картоплі, значну увагу науки і промисловості потрібно спрямовувати на розвиток технологій і засобів механізації саме в особистому секторі, який характеризується наявністю малих площ 0,05–2 га.

Для збирання картоплі на таких площах товаровиробнику пропонуються однорядні картоплекопачі роторного типу КТН-1А, КТН-1,6, просівного типу Л-651, елеваторного типу КСТ-1,4 А та двох рядні, які можна використовувати і на більших площах. З основу наших досліджень взято найпоширеніший в умовах України однорядний картоплекопач роторного типу КТН-1,6. В результаті аналізу роботи картоплекопача виявлено недоліки в роботі картоплекопача, які необхідно удосконалити для підвищення ефективності його роботи. В процесі вивчення конструктивних рішень, здійснено удосконалення копача роторного типу КТН-1,6, що полягають в удосконалені лемеша, приводу ротора та пальців ротора. Впровадження змін дасть можливість зменшити конструктивну масу машини близько на 14%, знизить енергетичні затрати при її агрегатуванні близько 10% та зменшить кількість пошкоджених бульб.

УДК 631.171:633.63

АКТУАЛЬНІСТЬ ВЕСНЯНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Чайка Р.А., студент
Науковий керівник – Теслюк В.В., д.с.г.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Багаторічні результати досліджень наукових установ показують, що цукрові буряки досить вимогливі до якості передпосівної підготовки ґрунту. Тому у збільшенні виходу продукції цукрових буряків велика роль належить розробці і впровадженню ефективних агротехнічних прийомів і технічних засобів для обробітку ґрунту.

Основний показник, якого потрібно досягти перед сівбою полягає в створенні дрібногрудучкуватого шару ґрунту на глибину 4–5 см (грудочок ґрунту розміром 1–10 мм повинно бути 80–90%; грудочок більше 30 мм бути не повинно), вирівненість поля була однорідною, а висота гребенів після проходу агрегату не перевищувала 2 см. Щільність ґрунту повинна становити 1,1...1,3 г/см^3. Досягнення таких показників вказує на оптимальне співвідношення між грантом і його повітревологоємкістю, що в подальшому забезпечує дружні сходи висіяного насіння та хороший розвиток рослин впродовж всього вегетаційного періоду.

Метою досліджень є підвищення ефективності вирощування цукрових буряків шляхом мінімалізації передпосівного обробітку ґрунтів важких за механічним складом під сівбу цукрових буряків.

Результати досліджень передпосівного обробітку ґрунтів важких за механічним складом під сівбу цукрових буряків за традиційною технологією показують, для створення необхідної структури ґрунту весною виконується 3-5 операцій, що призводить до переущільнення ґрунту. Встановлено, що переущільнення ґрунту погіршує його структуру, аерацію, водопроникність, нітріфікаційну здатність, мікрорельєф, умови проведення послідуючих польових робіт, знижує ефективність дії мінеральних добрив, підвищує тяговий опір ґрунтообробних машин, збільшує затрати енергії і витрату пального на одиницю оброблюваної площі на 17–19 відсотків. Виходячи із приведеного аналізу виникає необхідність мінімалізації проходів машин весняного передпосівного обробітку ґрунту під сівбу цукрових буряків.

Отже, в результаті аналізу вирощування цукрових буряків встановлено, що мінімалізація весняного обробітку ґрунту до сівби, дає можливість проведення сівби цукрових буряків в більш ранні строки, що призводить до збільшення вегетаційного періоду і підвищення продуктивності цукрових буряків, а також до скорочення матеріальних і енергетичних ресурсів.

УДК 631.3:636

ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Авдєєв С.В., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зростання виробництва продуктів тваринництва передбачається досягти переважно за рахунок підвищення продуктивності худоби і птиці, збільшення поголів'я, ефективного використання кормів, значного поліпшення умов утримання тварин і їх годівлі, вдосконалення племінної роботи, механізації і автоматизації основних виробничих процесів.

При тривалому утриманні тварин у приміщеннях без вигулів за умов майже повної обмеженості рухів створення оптимального мікроклімату набуває першочергового значення. Вчені давно визначили оптимальні параметри мікроклімату щодо різноманітних видів тварин та їх вікових груп. Вони зафіксовані у наукових працях, підручниках, в довідкової літературі, у відомчих нормах технологічного проектування (ВНТП) тваринницьких і птахівницьких приміщень.

При прив'язному і боксовому утриманні корів і молодняка температура повітря повинна бути в межах 8–12 ºС, відносна вологість 50–85%, повітрообмін на 1 ц маси в зимовий період 17 м^3/год, влітку – 70 і перехідний період – 35 м^3/год, швидкість руху повітря 0,3–1,0 м/с залежно від сезону року. Мікробна забрудненість не більше 70 тис./м^3. Концентрація вуглекислого газу 0,25%, аміаку до 20 мг/м^3, сірководню до 10 мг/м^3. При безприв'язному утриманні на глибокій підстилці температура повітря повинна знаходитися в межах 5–8 ºС, у приміщенні для телиць старше року і нетелей – 8–16 ºС. Інші параметри мікроклімату залишаються такими ж, як і при прив'язному утриманні великої рогатої худоби. У пологовому відділенні температура повітря повинна знаходитися в межах 14–18 ºС, допустима вологість – 85% (оптимальна 70%), швидкість руху повітря взимку – 0,2 м/с, влітку 0,5, в перехідний період – 0,3 м/с. Мікробна забрудненість не більше 50 тис./м^3. Концентрація вуглекислого газу – 0,15%, аміаку – 10 мг/м^3, сірководню 5,0 мг/м^3.

Відхилення від норм призводить до зниження надоїв на 10–20%, зменшення приросту живої маси на 20–30%, збільшення відходу молодняку від 5 до 40%, зниження продуктивності птахів на 30–35%, скорочення терміну служби тварин на 15–20%, до підвищення витрат кормів і праці в одиницю продукції. При недотриманні необхідних умов мікроклімату зменшується втричі термін служби тваринницьких будівель та технологічного устаткування, збільшуються видатки, погіршується здоров'я працівників тваринницьких підприємств і зменшується продуктивності праці.

Вочевидь, що повне дотримання науково обґрунтованих параметрів мікроклімату в тваринницьких приміщеннях – така сама виробнича необхідність, як годівля і напування тварин, гноєвидалення та інші технологічні операції, пов'язані з продуктивним тваринницьким виробництвом.

УДК 631.3

СУЧАСНІ МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З МІНІМАЛЬНИМ ТРАВМУВАННЯМ

Бибик О.В., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Використання новітніх технологій в сільському господарстві дає добрий результат особливо в підвищенні якості зерна. Засміченість зерна – це наявність зернової та сміттєвої домішок. Зернова домішка – недорозвинене, щупле, морозобійне, проросле зерно, з наявністю інших зернових культур. Сміттєва домішка є мінеральна – пил, пісок, галька і органічна – шматочки стебел, листя, луски, насіння культурних рослин, бур'янів. Особливу фракцію складає шкідлива домішка: спориш, головешка, насіння отрутних рослин. Весь цей бруд необхідно відокремити від зерна, при тому, мінімально травмуючи насіння. Як і будь-яке інше насіння, зерна пшениці при взаємодії з робочими органами машин, піддаються різноманітним механічним діям: стискуванню, зрушенню, тертю, ударам. Зерна пшениці отримують, в основному, мікропошкодження яких в десятки разів більше, ніж макропошкоджень. Для твердих пшениць найбільш типове розколювання, тоді як в м'яких в більшій кількості зустрічаються деформації, вм'ятини. Загально відомо, що тільки цільне, не травмоване зерно – база для високого урожаю. Тому вибір очисної машини повинен бути обґрунтований та продуманий. Конструкція машини повинна бути виготовлена без поперечних перетинань, гострих крайок і країв, які травмують матеріал, що очищається; Крім засміченості, зерно може бути пошкоджене різними хворобами. Для зменшення негативних наслідків ураженості зерна хворобами рекомендується своєчасний збір врожаю, прискорення очищення і досушування зерна до 13% вологості, правильний режим зберігання, завчасне протруєння насіння. Грибна флора практично постійно присутня на насінні, і деякі її види (наприклад, плісневі гриби) можуть розмножуватися при вологості повітря близько 65%. Використання для сепарації вертикальних сит дозволяє до 70% краще очищати зерно і знищувати цвіль, грибки, бактерії і пил, в порівнянні зі сепараторами, в яких застосовуються горизонтальні сита. Наступним критерієм вибору очисної машини має бути універсальність. При переході з очистки однієї культури на

другу, зміні режиму очистки – ситові циліндри повинні швидко змінюватися і вийматися вертикально, щоб цей процес не вимагав додаткових площ навколо сепаратора та багато часу для заміни при переході на інші культури. Відповідно, якщо зерноочисна машина стоїть на площадці, то вимоги до фундаментів повинні враховувати вібрацію, яку під час роботи може створювати це обладнання. Найкраще зупинити свій вибір на сепараторах, які використовують для очистки тільки обертальні рухи елементів, через що і потребують мінімальних вимог до фундаменту. Загальна проблема для всіх механізмів, що використовують сита, – їх засмічення під час роботи. Сита, що забилися, погано пропускають зерно, погіршується продуктивність і якість очищення. Тому робота зерноочисних машин, які використовують відцентрову силу, дає високу продуктивність і ефективність, та дозволяє очищення олійних культур, вологого і «важкого» зерна, сепаратор повинен бути виконаний в герметичному корпусі, та оснащений системою замкнутого циклу повітря, завдяки чому значна частина повітря використовуватиметься повторно і лише незначна частина виходитиме в атмосферу. Таке рішення значно знижує ризик забруднення навколишнього середовища і не вимагає монтування дорогих систем аспірації. Ретельне очищення і сортування насіння зернових та інших культур дає можливість одержати високоякісний насіннєвий матеріал, що значною мірою підвищує урожай.

УДК 631.27.2

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СУШАРКІ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Бойко Е.П., студент
Науковий керівник – Онищенко В.Б., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В природно-кліматичній зоні Західного Полісся у звязку з несприятливими погодними умовами вологість врожаю льону олійного може перевищувати кондиційну. В результаті цього виникає необхідність штучного сушіння насіння льону олійного. До процесу сушіння цього матеріалу ставляться особливі вимоги. Насіння льону олійного чутливе до перегрівання. Наявність соломяних домішок в насінєвому матеріалі негативно впливає на процес сушіння. Малі розміри і висока щільність насіння зумовлює ускладнене переміщення агента сушіння крізь щільній шар матеріалу. Важливе значення мають питання ефективності використання енергії, підвищення продуктивності процессу і збереження високої якості кінцевого матеріалу.

У звязку з відсутністю спеціальних засобів для сушіння насіння льону олійного,забеспечення раціоналних режимів сушіння, з урахуванням всіх особливостей цього матеріалу, є проблемним.

Зважаючи на вищезазначене, а також на недолікі існуючих сушарок сільськогосподарськіх матеріалів актуальним є питання обгрунтування параметрів нової конструкції сушарки, призначеної для сушіння насіння льону олійного, яка забезпечила б ефективний процес зниження вологості з мінімальними втратами.

Метою роботи є вибір раціональних режимів та обгрунтування параметрів сушарки з метою зниження енергетичних витрат на процесс сушіння вороху насіння льону олійного.

УДК 631.3

КЛАСИФІКАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL

Косяк А.С., студент
Броварець О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

При реалізації технології Strip-Till в різних природно-кліматичних зонах України необхідно використовувати певний набір робочих органів для ефективного їх використання, це зумовлено різними фізико-механічними характеристиками ґрунтів залежно від природно-кліматичних умов.

Головне завдання механічного обробітку ґрунту, полягає у створенні сприятливих умов для росту та розвитку рослин. Оптимальне значення щільності ґрунт є 1,1–1,3 г/см^3. Для досягнення цього показника необхідно виковувати механічну дію на ґрунт за рахунок застосування певних ґрунтообробних органів. Тому робочі органи, що використовують у Strip-Till варто класифікувати залежно від послідовності їх роботи та навантаження на ґрунт.

При виконанні технології Strip-Till необхідно виконувати наступні технологічні операції:

1 Нарізання стрічок; 2. Осіннє внесення дорив; 3. Весняне внесення дорив. 4. Сівба.

Деякі технологічні операції можливо сумістити при виконані їх в один період, так наприклад нарізання стрічок як правило суміщають з осіннім внесення добрив, весною – одночасно з сівбою. Обладнання для Strip-Till можна розділити на три основні категорії: легкі, середні і важкі, залежно від

ваги секцій і глибини обробки (або ступеню обробки ґрунту). Причому, вони класифікують по ступеню дії робочого органу на ґрунт.

Залежно від ступеня дії на ґрунт агрегати по Strip-Till можна розділити на дві основні групи:

1. Весняні (легкі).

2. Осінні: а) середні; б) важкі (глибокі).

Для реалізації цих технологічних операцій необхідно використовувати певні робочі органи, які при мінімальних енергетичних затратах дають можливість реалізувати увесь комплекс запланованих заходів.

З цією метою проведена класифікація складу обладнання для виконання технологічних операції:

Пасивні робочі органи:

- Жорстко закріплені: розпушувальна лапа; підживлювальний ніж; однобічні плоскорізальні лапи; стрілчасті плоскорізальні лапи; щілиноріз; стрілчасті універсальні лапи; розпушувальні долотоподібні лапи; оборотна розпушувальна лапи; широкозахватна плоскорізальна лапа; чизель; чересловий ніж; одностороння розпушувальна лапи; пружинні зуби; лапи-полички.
- Самообертові*:* ротаційна борона; голчасті диски; дисковий ніж; ротор прополювальний; коток зубчастий.

Активні робочі органи: ротор прополювальний; фрезерний культиватор.

Використовуючи комбінацію тих чи інших робочих органів можна досягти ефективного виконання технологічних операцій з мінімальними затратами. Технологію Strip-Till можна застосовувати і за традиційного або мінімального обробітку ґрунту, наприклад, проводячи восени неглибоке (на 5–6 см) суцільне дискування ґрунту, а весною – смуговий обробіток на глибину 15–25 см одночасно з сівбою.

При виборі робочих органів необхідно враховувати перш за все структуру ґрунту, так на піщаних ґрунтах доцільно використовувати пристрої, що руйнують поверхню ґрунту за допомогою пластичної деформації, а на глинистих ґрунтах – більше ріжучі пристрої, що руйнують ґрунт різанням

Найважливішим чинником упровадження технології Strip-Till є скорочення витрат на обробку ґрунту, оскільки велика частина поля не обробляється та більш ранні посіви, за рахунок швидшого прогрівання ґрунту.

Отже, ефективне використання новітніх технологій пов’язана перш за все з чітким розумінням суті виконуваної технологічного процесу, що обумовлює використання певних підходів до виконуваного технологічного процесу. Тому у статті наведена класифікаційна модель робочих органів для технології Strip-Till, що дасть можливість вірно підібрати робочі органи залежно від типу виконуваної технологічної операції.

УДК 631.3:636

ВИМОГИ ДО ВОДИ ДЛЯ НАПУВАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Згонник П.І., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фізичний стан (температура і т.д.), хімічний і газовий склад, мікробна забрудненість води і т.д. впливають на здоров'я тварин. Слід пам'ятати, що навіть зміна води часто супроводжується у тварин розладом травлення й відмовою від корму. Питна вода поганої якості (мутна, незвичайного запаху й смаку) не збуджує діяльність секреторних апаратів шлунково-кишкового тракту й при сильній спразі може викликати негативну фізіологічну реакцію.

При поїнні дуже холодною водою організм тварин переохолоджується, у результаті чого виникають простудні хвороби, порушуються функції травлення. Поїння холодною водою вагітних маток може привести до абортів. Однак при поїнні теплою водою (понад 20°С) тварини (дорослі) стають зніженими й більш сприйнятливими до простудних хвороб. Таку воду тварини п'ють неохоче, нерідко спостерігаються поноси, тому що усмоктування теплої води відбувається повільно.

Реакція тварин на мінеральний склад води залежить від їхнього виду, віку й фізіологічного стану, а також від кількості й складу солей у воді. Сильномінералізована вода сприяє підвищенню гідрофільності тканин, зниженню діурезу, затримці води в організмі (тобто маса тіла тварину може збільшуватися за рахунок води).

Вода може сприяти виникненню деяких інфекційних, вірусних та інвазійних хвороб сільськогосподарських тварин (сибірська виразка, емфізематозний карбункул, бруцельоз, туляремія і т.д.). У воді патогенні мікроорганізми можуть зберігати свої властивості до декількох місяців. Життєздатність мікроорганізмів у воді частіше залежить від температури, наявності органічних речовин і хімічного складу розчинених у ній компонентів.

Є численні спостереження, що підтверджують, що захворюваність тварин, особливо молодняку, пов'язана із забрудненням води різними мікроорганізмами, що мають патогенні й ксиногенні властивості. Однак виявити присутність у воді патогенних мікроорганізмів складно.

Показник мутності води є однієї з найважливіших характеристик її органолептичних властивостей. Усі компоненти, що становлять показник мутності (частки мулу, кремнієва кислота, гідроокису металів, мікроорганізми й планктони), є сторонніми для питної води, небажаними для організму тварин.

Вимоги ДСТУ до хімічного складу поди включають 20 показників. При цьому одна група показників покликано забезпечити безпеку води у токсикологічному відношенні, інша – не допустити порушення органолептичних властивостей води. Санітарна оцінка води з місцевих (децентралізованих) систем водопостачання не завжди може проводитися за

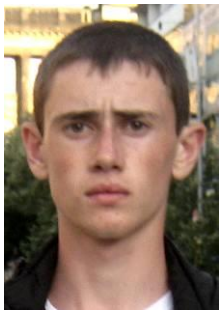
ДСТУ, тому що вона не зазнає того очищення й знезаражування, які є обов'язковими для водопровідної води. Для оцінки якості цих вод необхідно дотримуватися наступних показників: прозорість – не менш 30 см; кольоровість – не більш 40°; запах і смак – до 2–3 балів; загальна твердість – до 14 мг-екв./л; вміст фтору – до 1,5 мг/л; вміст нітратів – до 10 мг/л; вміст нітритів – до 0,002 мг/л; вміст аміаку – до 0,1 мг/л; вміст хлоридів – 20-30 мг/л; окисність – до 4 мг/л; мікробне число – до 300-400 в 1 мол; колітитр – не менш 100; коліиндекс – не більш 10. Для дорослих тварин найбільш сприятливої є вода з температурою 10...12°С, для вагітних 12...15 °С, для молодняку залежно від віку 15...30°С. Останнім часом з'явилися повідомлення про доцільність поїння дійних корів водою, підігрітої до 15...18 °С.

Вимоги до якості води, використовуваної для приготування кормів, такі ж, як і до питної.

Необхідно пам'ятати, що вода, яка подається для очищення й дезінфекції приміщень, інвентарю, догляду за тваринами і т.д., також повинна бути гарної якості, тому що розчинність дезінфікуючих засобів залежить від мінерального складу води. Дуже тверда вода утворює осад і швидко виводить із ладу водонагрівальне встаткування.

Вода, використовувана для рециркуляції (тобто повторно для змиву гною), не повинна містити токсичних речовин, що представляють небезпеку для людей і тварин, у ній не повинно бути збудників інфекційних, інвазійних і вірусних захворювань.

УДК 631.3



ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПЛОЩ ТА ОКРЕМИХ ДІЛЬНИЦЬ

Колісник О.М., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Застосування високих технологій дає особливо вражаючий результат у тих галузях народного господарства, які вважаються найбільш відсталими й депресивними. Щодо цього сільське господарство нашої країни – поза конкуренцією, але, незважаючи на це, національний бізнес починає широке впровадження інформаційних технологій у сільському господарстві. Спроби налагодити ефективне й осмислене управління в сільському господарстві натрапляють на масу перешкод. У першу чергу – це відсутність достовірних відомостей, як про місцевість, так і про характер землекористування і його режим. Керівники великих господарств найчастіше навіть не знають точних розмірів власних посівних площ, що обумовлено їхньою постійною зміною, у

силу різного роду природних й адміністративних процесів. Відновлення картографічного матеріалу, що раніше здійснювалося на гроші держави, практично припинилося. Робота здійснюється на підставі карт 10–15 літньої давнини, що не відбиває реалії сьогоднішнього дня. Крім того, міняються характеристики ґрунтів і вегетації на різних ділянках полів, а також від ділянки до ділянки. Ці дані, по-перше, повинні бути в розпорядженні фахівців для прогнозу й аналізу врожайності, а, по-друге, лежати в основі агротехнічних планів стосовно кожного конкретного поля або ділянки, у противному випадку втрат і неефективних витрат уникнути не вдасться. Електронні карти, як складова при прийнятті управлінських рішень є основою для переважної більшості підприємств у різних секторах економіки. Сільськогосподарські підприємства в цьому відношенні не є винятком. Для високоефективного управління виробничим процесом електронні карти (схеми) полів є важливою складовою. Інформація, яку містять карти сільськогосподарських угідь дозволяє заощаджувати та раціонально витрачати кошти для вирощування сільськогосподарських культур, оперативніше і коректніше приймати управлінські рішення. Високоточний обмір дозволяє провести коректний облік посівних площ полів, на підставі чого визначатиметься обсяг робіт і витрат, а саме: розрахунку витрат на придбання посівного матеріалу, добрив; основою для прогнозування витрат палива; розрахунку нормо-годин; розрахунку планової врожайності, оскільки при здійсненні обмірів не враховуються ділянки не придатні до обробітку (стовпи, «блюдця», ЛЕПи ін.); визначення точної площі землекористування та побудова електронних карт полів є однією з важливих складових точного землеробства

Обстеження територій виконується з використанням супутникової системи глобального позиціювання (GPS). По даним GPS приймача визначаються фактичні границі полів. Точність вимірів визначається типом GPS приймача, що застосовується, й додатковим устаткуванням. Розрізняються наступні класи точності: навігаційний – 5–7 метрів; автономний режим системи точного водіння – 1–3 метри; з диференціальним сервісом EGNOS – 15–30 сантиметрів; з диференціальним сервісом Omnistar VBS – 15–20 сантиметрів; з диференціальним сервісом Omnistar HP/XP – 5–10 сантиметрів; застосування базових станцій RTK – 1–3 сантиметра.

Обмір та створення електронної карти полів виконується лише один раз, але є важливою складовою для формування бази даних підприємства, яку можна редагуватися в реальному часі та оперативно вносити необхідні зміни. Електронна карта поля легко адаптується під будь-яке програмне забезпечення, будь-який GPS-навігатор або комп’ютер, розміщений на комбайні, тракторі або сівалці.

УДК 631.3:636

ТЕХНОЛОГІЯ ЗБИРАННЯ ЯЄЦЬ

Колот М.Ю., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологія виробництва курячих яєць ґрунтується на потоковості процесу, що передбачає безперервний і рівномірний випуск продукції протягом року. Однією з важливіших умов цієї технології є утримання в одному приміщенні, окремій зоні або підзонні, відділенні, цеху птахофабрики або ферми тільки одновікової та вирівняної за розвитком птиці. Тобто використовується потоково-цехова система утримання птиці, в основу якої закладено принцип «все зайнято – все пусто».

Виробництво яєць на промислових птахофабриках здійснюється за потоково-цеховою системою. При цьому розрізняються такі цехи: батьківського стада, інкубації, вирощування ремонтного молодняка, промислового стада, забою, переробки продуктів забою та посліду.

У пташниках де рівень механізації невисокий, яйця збирають 4–5 разів протягом робочого дня. Перший раз перед годуванням, що значно зменшує кількість забруднених яєць.

У зблокованих пташниках яйця з ярусів кліткових батарей по повздовжніх та поперечних конвеєрах надходять безпосередньо на яйце сортувальну машину яєчного складу.

Далі розміщуються у стандартні ящики, які розраховані на 360 шт. Ящики відправляють на яйцесклад для зберігання, на деяких птахофабриках у службовому приміщенні пташниках з клітками ОБН-1 до столу нагромадження прилягають яйце сортувальні машини МСЯ-1 та ЯС-1.

Після сортування їх укладають в прокладки, потім в ящики і відправляють на склад.

Залежно від маси дієтичних і столових яєць їх поділяють на категорії: добірну, першу та другу.

Яйце маркують фарбою, яка дозволена в харчовій промисловості – червоного, столові – синього кольору, а категорії зазначають цифрами: добірна – 0, перша – 1, друга – 2.

Готові яйця направляють в торгівельну мережу. Дієтичні та столові яйця зберігають при температурі не вище 20 °С у холодильнику – 0–2ºС і відносній вологості повітря 85–88%. У випадку промислової переробки використовують яйця, що відповідають умовам стандарту, дрібні масою 35–45 г, із пошкодженою незабрудненою шкаралупою.

Використання сучасної наукової технології промислового виробництва яєць дозволяє промисловим господарствам рівномірно на протязі року виробляти в різних зонах країни велику кількість дієтичних яєць високої якості різниці у виробництві яєць по сезонам року не перевищує 2–3%.

УДК 631.3

СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ АПК

Левченко О.М., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інформаційні технології в АПК мають актуальне значення, що передбачає їх активне впровадження. На загальнодержавному рівні Міністерством аграрної політики та продовольства України були прийняті законодавчі документи з інформатизації: наказ "Про затвердження Плану заходів розвитку інформаційного суспільства в агропромисловому комплексі України на 2007-2015 роки; Закони та концепції "Про комп'ютеризацію" та "Інформатизацію АПК"; Постанова "Про затвердження Положення про Реєстр інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних систем органів виконавчої влади, а також підприємств, установ і організацій, що належать до сфери їх управління". Революційні зрушення в таких галузях, як мікроелектроніка та сенсорна техніка, а також надійна інтеграція отриманих даних з прецизійними робочими знаряддями стають поштовхом для нових розробок. Високотехнологічні пакети дозволяють машинам самостійно розпізнавати та складати перелік поточного стану робіт на полях, миттєво оцінювати наведену інформацію і цілеспрямовано ініціювати необхідні дії, наприклад, внесення добрив. Процес впровадження ІТ здійснюється поетапно. Так, перший етап передбачає створення АРМ фахівців усіх профілів. На другому етапі проводиться об'єднання АРМ управлінців у локальні комп'ютерні мережі. Третій етап об'єднує локальні мережі відомчого або регіонального органу з локальними інформаційними мережами підприємств та організацій, які належать до даної галузі або розташовані в даному регіоні, з використанням технологій Internet. Автоматизовані системи управління в АПК у першу чергу повинні бути спрямовані на вирішення наступних завдань: у галузі планування - прискорення переходу на більш досконалі методи планування виробництва, закупівель продукції та матеріально-технічне забезпечення господарств на основі прогресивних нормативів, що відповідають вимогам пропорційного і збалансованого розвитку агропромислового виробництва; оптимізацію структур господарських галузей, посівних площ, складу основних засобів, розподілу капіталовкладень; створення методів автоматизованої розробки норм і нормативів; у рослинництві - раціональне використання земельних фондів, прогнозування врожаю, якісне вдосконалення селекційної і сортовипробувальної роботи, розробку й реалізацію інтенсивних технологій виробництва різних культур. Порівнюючи ті чи інші характеристики полів з картами врожайності, фахівці галузі можуть виявляти причини нерівномірної врожайності сільськогосподарської культури на полі (окремі ділянки поля

більше продуктивні, ніж інші), після чого вживати необхідних заходів. У цьому процесі серед сучасних технологій та пристроїв не останню роль можуть зіграти наступні: приймачі-антени глобальних позиційних систем (GPS - ГПС або ГЛОНАС), установлені на будь-якому об'єкті (машині, агрегаті тощо); географічна інформаційна система (GIS) – це програмне забезпечення, що дозволяє обробляти й показувати просторову інформацію, комп'ютеризувати і створювати електронні карти; датчики для дистанційних вимірів і бортові датчики для приведення в дію різних частин машинного агрегату; інформаційні системи і технології планування. Розвинуті країни світу вже давно зрозуміли, що ІТ можуть приносити неабияку користь сільському господарству. У США, Японії, Китаї, деяких європейських країнах (Німеччина, Велика Британія, Голландія, Данія) "точним сільським господарством" почали займатися у 80-х роках минулого століття. У країнах Східної Європи на роль інформаційних технологій в агросекторі звернули увагу лише з середини 90-х.

УДК 631.312.021.3

СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЛЕМЕША ПЛУГУ

Василюк А.А., студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Робочі органи ґрунтообробних машин (лемешеві плуги та їх елементи: лепехи, грудина та крило полиці; культиваторні лапи, диски борін) працюють в умовах абразивного руйнування, ударних навантажень та впливу агресивного середовища. Їх технічне обслуговування та ремонт полягає у відновленні вихідних розмірів, і зносостійкості функціональних робочих поверхонь. Так, наприклад, на характер та інтенсивність спрацювання робочих частин лемеша плугу переважаючий вплив чинить механічний склад та агрегатний стан ґрунту в зоні контакту. При цьому визначеними параметрами, що впливають на інтенсивність зношування робочих органів (мм/га, грам/га) є: твердість ґрунту (МПа), кут польової дошки лемеша і кут установки леза лемеша до дна і стінки борозни, з врахуванням ширини (мм), твердості зносостійкого і основного шару (HRC), кута загострювання леза, глибина оранки.

Виліт носка лемеша відносно отворів кріплення стійки до рами плугу залежить від профілю робочої поверхні і визначається при її проектуванні. Відстань між носками лемешів корпусів по ходу встановлюють за умови забезпечення безперешкодного проходу пластів, стерні, бур’янів і гною, що знаходяться на поверхні поля. Значення питомого опору ґрунту і коефіцієнта опору переміщення плугів можна знайти в спеціальних таблицях. Робочі органи сучасних сільськогосподарських машин виготовляють біметалевими: несучий

шар зі сталей 50, 65Г, Л53 та наплавлені тверді сплави: Сормайт 1, 2, В2К та іншими зносостійкими матеріалами.

Можливо зробити висновок, що відомі та використані до цього часу конструкційні матеріали для підвищення зносостійкості робочих органів не відповідають сучасним вимогам фермерських господарств за своїми фізико-механічними властивостями, або по вартості. Вихід треба шукати у створенні нових матеріалів або композитів, що відповідають вимогам роботи деталей машин в заданих умовах абразивного середовища.

Так, одним із способів досягнення високої зносостійкості є використання твердих сплавів. Тверді сплави все частіше використовують в якості конструкційного матеріалу швидкозношуваних поверхонь робочих органів сільськогосподарських машин. Вони складаються з карбідів та зв'язуючої фази та виготовляються методами порошкової металургії. Наявність у наплавленому шарі карбідів тугоплавких металів (TiC, NbC, VC, WC, MoC) підвищує твердість та зносостійкість металу, що у свою чергу зростає термін служби робочих органів сільськогосподарських машин. Наприклад, карбід титану має найбільш високу температуру плавлення, а також твердість з усіх широко використаних для легування карбідів тугоплавких металів.

Робочі органи сільськогосподарських машин, крім інтенсивного абразивного руйнування зазнають корозійного пошкодження, що зв'язано з їх експлуатацією у ґрунті, котрий є агресивним середовищем для матеріалу основи деталей. Щорічні втрати металу в результаті абразивного руйнування навіть зміцнених поверхонь при обробці ґрунту і продуктів рослинництва складають сотні тисяч тонн. Втрати металу від абразивного зношування робочих органів ґрунтообробних машин (лемеша плугу) складає 400 грам на 1 га ріллі. На відміну від відомих рішень нами запропонована карбідосталь на основі хромистих сталей феритного і ферито-мартенситного класу, оскільки вони мають мінімальний вміст цінних і дефіцитних легуючих елементів при значних корозійних властивостях, добре піддаються гарячому штампуванню та піддаються гартуванню.

В якості твердої добавки нами був вибраний вищий карбід хрому $Cг_3C_2$, оскільки відомо, що сплави з його участю мають високу стійкість до корозії в розчинах кислот і лугів. Сплави «хромиста сталь-карбід хрому» мають наряду з високою твердістю і зносостійкістю підвищенні характеристики міцності.

Сучасні дослідження показують, що для ефективної обробки ґрунту, здійснення технологічних операцій культивації, оранки, дискування необхідно забезпечити міцність основного металу деталей робочих органів ґрунтообробних машин не менше, як 1500-1800 МПа, замість 600-900 МПа. Ударна в'язкість повинна відповідати значенням не менше 0,8-1,25 МДж/м^2. Ці характеристики необхідні для виключення деформацій і поламок деталей машин.

УДК 631.31

МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ПОСІВНОГО АГРЕГАТУ

Гирич О.А., студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мобільні сільськогосподарські машини функціонують в режимі копіювання нерівностей агрофону. Найбільші вимоги по копіюванню постають до посівних машин, що зв'язано з необхідністю рівномірного розміщення за довжиною і глибиною рядку насіння (особливо дрібнонасінних культур).

Особливість посівних агрегатів полягає ще і в тому, що садильний матеріал висівається однонасінним або гніздовим розміщенням насіння (так званий точний посів), механіка котрого недостатньо відпрацьована, тому що насіння є надзвичайно дрібними і для моделювання їх руху необхідна висока точність. Робочі органи (посівні секції) агрегату мають пружні зв'язки з його рамою, і взаємодіючи з агрофоном утворюють кінематичні пари силового замикання, котрі за деякого стану агрофону і швидкостях руху агрегату можуть роз'єднуватися і порушити процес копіювання.

Більшість копіюючих систем мобільних сільськогосподарських машин проектуються евристичними методами з огляду на відсутність методів моделювання і оптимізації їх копіювальних систем. В роботі виконано моделювання і оптимізація копіювальної системи посівного агрегату, що включає трактор та причіпну овочеву сівалку. Для моделювання використовуємо модифікований формалізм Лагранжа (рівняння Лагранжа з невизначеними множниками, і з додатково накладеними зв'язками копіювання).

Невелика швидкість руху посівних агрегатів створює низько частотний спектр збурення з боку нерівностей агрофону, що дозволяє представити коливальну систему посівного агрегату, як систему зі скупченими параметрами. На основі виконаних експериментальних досліджень пружні і дисипативні характеристики копіювальної системи прийняті лінійними. Узагальнена механіко-математична модель представлена в матричній формі, в якості вихідних змінних прийняті невизначені множники Лагранжа, що представляють реакції агрофону на копіювальні елементи динамічної системи, дисперсії котрих використані в якості цільової функції.

Оптимальний вибір структури і параметрів системи здійснюється на основі мінімізації цільової функції за допомогою алгоритму Нелдера-Мідда при заданій множині обмежень параметрів у вигляді нерівностей. Оптимізація параметрів копіювальної системи дозволяє знайти оптимальні геометричні параметри механізму копіювання агрофону сошником сівалки, пружні і дисипативні характеристики його підвіски, та оптимальні швидкості руху агрегату.

УДК 631.31

НОВА ТЕЛЕМЕТРИЧНА СИСТЕМА AFS CONNECT ВІД GASE IH ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ І ПРОВЕДЕННЯ ПОСІВІВ

Іщенко О.А., студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

За характеристиками точності система не поступається іншим аналогам, а за функціями автоматизації, і співвідношенню параметру ціна/якість переважає багато розробок. Система зорієнтована на зростання продуктивності сільськогосподарських робіт за рахунок переходу на нічні обробки на полях з великою кількістю внутрішніх лісових масивів, і з контурами меж складної форми. Нова телеметрична система AFS Connect – це інноваційне рішення, що дає аграріям безперервно отримувати основні технічні параметри роботи сільськогосподарської техніки через мережу Інтернет.

Завдяки цьому фермери мають доступ до інформації, яка дозволяє вирішувати цілий ряд завдань по роботі техніки безпосередньо з офісу, таких як технічний та економічний аналіз. Телеметрична система AFS Connect може слугувати і для оптимізації таких процесів. як збір врожаю чи посів, де терміни виконання робіт має ключове значення. Панель приладів AFS Dash Board відображає важливі характеристики машини, такі як оберти двигуна, температура та тиск гідравлічної рідини, залишок палива та напруга акумуляторної батареї, і графічно відображає ці дані. Користувач AFS Connect також може виводити на екран цілий ряд звітів, наприклад дані про оброблену площу, урожайність та вологість зібраного врожаю, а також звіт про витрату палива. Постійний зв'язок з операторами можна підтримувати за допомогою текстових повідомлень, які можна відправити прямо на дисплей машини через веб – портал системи AFS Connect. Крім того, система оснащена деякими спеціальними технічними характеристиками. Наприклад, частота оновлення даних всього в одну хвилину. До того ж, кожний користувач може встановити оновлення в режимі реального часу протягом 30 хвилин, що виділяються на одну машину впродовж одного дня. Телеметрична система AFS Connect безперервно збирає, обробляє та передає технічні дані до спеціального Інтернет -порталу. Ці дані власник може отримати за допомогою будь-якого комп’ютера, планшета чи смартфону підключеного до мережі Інтернет.

Завдяки цьому фермери мають доступ до ключових технічних даних та постійний зв'язок з операторами машин. До того ж, спеціальні сигнали можуть сповіщати власника про, наприклад необхідність проведення планового технічного обслуговування. AFS Connect – це високоефективний інструмент для оптимізації роботи машин в таких ключових питаннях, як споживання палива або ефективність технічної експлуатації. Дана система вже доступна для всіх комбайнів Case IH, а також тракторів Case IH серії Puma, Magnum, Steiger та Ouadtrac.

УДК 631.363

РОЗРАХУНОК МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКА ДЗ-3 (ДБ-5)

Кулаков А.А., студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розрахувати основні параметри робочих органів молоткової дробарки і розробити схему поперечного ротора, якщо відомо: маса подрібнюваної частинки $m = 3 \cdot 10^{-5}$кг, тривалість удару молотка по частинці $\tau = 10^{-5}$с, сила опору частинки руйнування $P = 120$ Н, потужність, що передається $N = 10$ кВт.

Приймаючи початкову швидкість руху частинки рівного нулю, визначаємо колову швидкість молотка:

$$v_{\min} = \frac{P\,\tau}{m} = \frac{120 \cdot 10^{-5}}{3 \cdot 10^{-5}} = 40 \text{ м/с}.$$

Конструктивно приймаємо розміри молотка: довжина $a = 100$ мм, ширина $b = 40$ мм, товщина $\delta = 10$ мм.

Молотки з одним отвором. Відстань від центра ваги молотка до осі отвору:

$$c = \frac{a^2+b^2}{6a} = \frac{0{,}1^2+0{,}04^2}{6 \cdot 0{,}1} = 0{,}0193 \text{ м}.$$

Квадрат радіуса інерції молотка відносно його центра ваги:

$$r_c^2 = \frac{a^2+b^2}{12} = \frac{0{,}1^2+0{,}04^2}{12}\ 0{,}000965 \text{ м}^2,$$

і відносно його осі підвіски:

$$r^2 = r_c^2 + c^2 = 0{,}000965^2 + 0{,}0193^2 = 0{,}001339 \text{ м}^2$$

Відстань від кінця молотка до осі його підвіски:

$$l = c + 0{,}5\,a = 0{,}0193 + 0{,}5 \cdot 0{,}1 = 0{,}0693 \text{ м}.$$

Приймаємо відстань від осі підвіски молотка до осі ротора рівною $R = 0{,}09$ м, тобто більше відстані від кінця молотка до осі його підвіски. Радіус найбільш віддаленої точки молотка від осі ротора складає:

$$R_м = l + R = 0{,}0693 + 0{,}09 = 0{,}16 \text{ м}.$$

Кутова швидкість $\omega \frac{v_{min}}{R_м} = \frac{40}{0{,}16} = 250$ рад/с.

Приймаємо з запасом $\omega = 260$ рад/с.

Маса молотка, виготовленого зі сталі густиною $\rho = 7850$ кг/м^3:

$$m_м = a \cdot b \cdot \delta \cdot \rho = 0.1 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}01 \cdot 7850 = 0{,}314 \text{ кг}.$$

Радіус кола розміщення центрів ваги молотків:

$$R_c = R + c = 0{,}09 + 0{,}0193 = 0.11 \text{ м}.$$

Відцентрова сила інерції молотка:

$$P_i = m_м \cdot R_c = 0{,}314 \cdot 260^2 \cdot 0{,}11 = 2340 \text{ Н}.$$

Діаметр осі підвіски молотка при допустимому напруженні на згинання $[\sigma]_3 = 100$ МН/м^2:

$$d = 1{,}36\sqrt[3]{\frac{P_i \delta_м}{[\sigma]_3}} = d = 1{,}36\sqrt[3]{\frac{2340 \cdot 0{,}01}{100 \cdot 10^6}} = 0{,}0084 \text{ м}.$$

У відповідності з рядом нормальних лінійних розмірів по стандарту приймаємо d = 0,01 м.

Для диску зі сталі приймаємо допустиме напруження зминання $[\sigma]_{зм}$ = 65 МН/м^2 і при зрізі $[\sigma]_{зр}$ = 60 МН/м^2.

Товщина диска:

$$\delta_д = \frac{P_i}{\delta_м[\sigma]_{зр}} = \frac{0,5\cdot 2340}{0,01\cdot 65\cdot 10^6} = 0,0036 \text{ м.}$$

Приймаємо $\delta_д$ = 0,005 м.

Мінімальний розмір перемички:

$$h_{min} = \frac{P_i}{\delta_м[\sigma]_{зр}} = \frac{0,5\cdot 2340}{0,01\cdot 65\cdot 10^6} = 0,0039 \text{ м.}$$

Приймаємо h_{min} = 0,005 м.

Зовнішній радіус диска:

$$R_д = R + 0,5\ \delta + h_{min} - 0,09 + 0,5\cdot 0,01 + 0,005 = 0,1007 \text{ м.}$$

Приймаємо $R_д$ = 0,1 м.

Діаметр вала в небезпечному перерізі біля шківа:

$$d_в = 0,0052\sqrt[3]{\frac{N}{\omega}} = 0,052\sqrt[3]{\frac{10}{260}} = 0,0176 \text{ м.}$$

Враховуючи послаблення вала шпонковим пазом приймаємо $d_в$ = 0,02 м.

Враховуючи наступне чотирьохразове збільшення діаметра вала, знаходимо його кінцевий розмір:

$$d = 1,2'' d_в = 1,2^4 - 0,02 = 0,0415 \text{ м.}$$

В результаті приймаємо 0,045 м.

Викреслюємо схему установки молотків.

Максимальне колове напруження в диску на твірній центрального отвору:

$$\sigma_{t_{max}} = \rho\ \omega\,(0,825\ R_д^2 + 0,175\ r_o^2) =$$
$$7850\cdot 260^2\,(0,825\cdot 0,1^2 + 0,175\cdot 0,0225^2) = 45,7\cdot 10^5 \text{ м,}$$

де r_o – радіус центрального отвору диска.

Колове напруження від сил інерції молотків на твірній центрального отвору:

$$\sigma_t = \frac{P_i\ R\ Z}{\pi\,\delta_д\,(R^2 - r_o^2)} = \frac{2340\cdot 0,09\cdot 4}{3,14\cdot 0,05\cdot(0,09^2 - 0,0225^2)} = 274\cdot 10^5 \text{ Н/м}^2,$$

де z = 4 – кількість молотків.

Сумарне напруження на твірній:

$$\delta = \sigma_{t_{max}} + \sigma_t = 45,7\cdot 10^5 + 274\cdot 10^5 = 320\cdot 10^5 \text{ Н/м}^2.$$

Воно знаходиться в допустимих межах:

$$[\sigma]_{ср} > \sigma;\quad 600\cdot 10^5 > 320\text{-}10^5.$$

Подрібнення шматків матеріалу в молоткових дробарках буде відбуватися лише при визначеній мінімальні кількості енергії на їх руйнування. Тому існує зв'язок між мінімальним розміром $d_{кр}$ шматка і енергією на його подрібнення:

$$d_{кр} = \frac{2300\ \sigma_p}{\rho\, v^{1,5}} \text{ м,}$$

де σ_p – межа міцності матеріалу при розтягу, МПа; ρ – густина матеріалу, кг/м^3;

$v = \frac{v_{min}}{K}$ – колова швидкість ротора, м/с; k = 0,8 – коефіцієнт відновлення при попружному ударі.

Продуктивність молоткових дробарок розраховується за формулою:

$$G = 3600\ k_i\ D_д^2\ L_p\ \rho\, n \text{ кг/год},$$

де k_i – коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості матеріалу і тип та розміри отворів решітки і приймається: k_i = (1,3 + 1,7) · 10^{-4} – для сит з розміром отворів від 3 до 10 мм.

$D_д$=2 $\pi R_д$ – діаметр диска, м; L_p = (0,32 ÷ 0,64) $D_д$ – довжина ротора, м;

$N = \frac{V}{2\pi R_д}$ – частота обертання ротора, об/с; $R_д$ – радіус диска, м.

Потужність електродвигуна приводу молоткової дробарки вираховується за формулою:

$$N = 9\ D_д^2\ L_p n \text{ кВт}.$$

Ширина і товщина молотка b = 45 мм, δ = 10 мм.

Молотки з одним отвором. Відстань під осі підвіски молотка до осі диска прийняти більше відстані від кінця молотка до осі його підвіски на 25 мм.

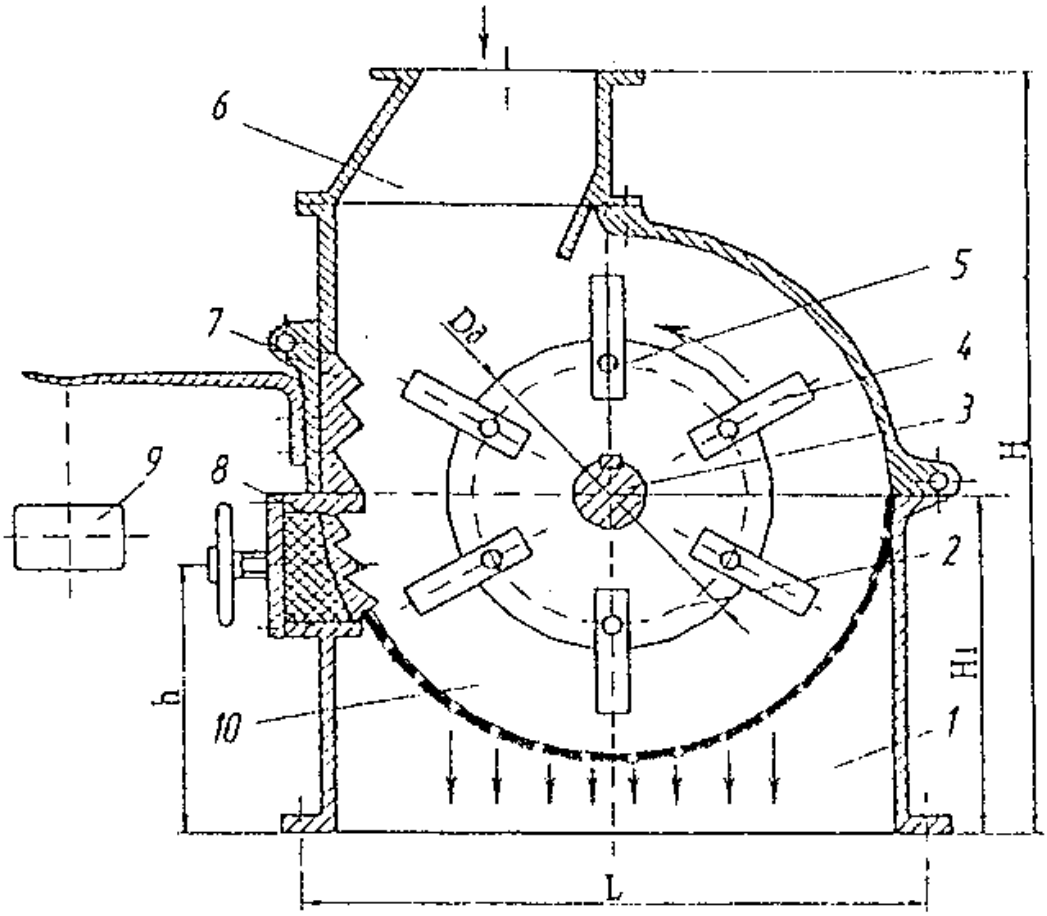


Рис. Конструктивна схема молоткової дробарки:
1 – корпус; 2 – диск; 3 – вал; 4 – молоток; 5 – вісь; 6 – завантажувальна горловина; 7 – рухома щока; 8 – регулювальна щока; 9 – противага; 10 – сито.

УДК 631.31

КОМПЛЕКТАЦІЯ ТРАКТОРІВ СЕРІЇ «СЛОБОЖАНЕЦЬ» СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Шевчук О.П., студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технічний рівень і якість тракторів визначаються сукупністю показників призначення, надійності, технологічності, стандартизації і уніфікації, ергономіки і естетики. Трактор залишається основним енергетичним засобом для комплектування мобільних сільськогосподарських машинно-тракторних агрегатів. Його концепцію на перспективу можна визначити як універсальний тягово-привідний енергетичний засіб на агрофільних рушіях, обладнаний комфортабельною кабіною, задньою і передньою начіпними системами, валом відбору потужності, здатним передавати до 80% потужності двигуна.

На тракторах будуть застосовуватись високо економічні двигуни з різним рівнем потужності, багато діапазонні коробки зміни передач з переключенням без розриву потоку потужності. Комплектування парку тракторів здійснюватися переважно за рахунок тракторів вітчизняного виробництва на основі скорегованого типорозмірного ряду, передбаченого системою машин.

Модернізацію наявних моделей тракторів буде спрямовано, в основному, на підвищення їх надійності і паливної економічності, розширення функціональних можливостей, поліпшення умов праці механізаторів, зменшення шкідливого впливу на довкілля. У конструкціях тракторів нового покоління серії «Слобожанець»: ХТА-200-10, ХТА-220-10, ХТА-250-10, -20 буде використано досвід провідних західноєвропейських фірм-збільшений розмір передніх коліс, підвищена вантажопідйомність начіпних систем, скорегований розподіл маси між передніми і задніми колесами, збільшена енергонасиченість, підвищений моторесурс і надійність, знижена трудомісткість технічного обслуговування, передбачено можливість діагностування їх технічного стану з використанням електронних засобів, застосовано системи автоматичного управління і контролю роботи, збільшено кількість виводів гідросистеми, забезпечено дистанційне керування механізмами гідросистеми.

У тракторах серії «Слобожанець» використовуються: чотирьохсекційний розподільник гідросистеми навісного пристрою (Болгарія), п’ятисекційний пропорційний розподільник гідросистеми навісного пристрою (Італія), фрикційні диски гідропіджимних муфт КПП (Австрія), муфта зчеплення LuK (Німеччина), колеса DW20 (Польща), високоякісне мастила ZIC 15W40, 80W90 (Південна Корея), двигун Д-262.2 S2 виробництва ВАТ «Мінський Моторний Завод» (Білорусь). Найбільш широке розповсюдження матимуть колісні трактори з чотирма ведучими колесами. Застосування шарнірно – з’єднаної рами зміститься в бік більш великих потужностей.

Технічні характеристики	ХТА-200-10	ХТА-220-10	ХТА-250-10,-20
Колісна схема	4х4, постійний привід заднього моста, передній міст підключається		
Модель двигуна	Д-260.4 (Білорусь)	ЯМЗ-236М2 (Росія)	Д-262.2 S2 (Білорусь)
Кількість та розташування циліндрів	6, рядний	6, V-образний	6, рядний
Робочий об'єм, л	7,12	11,15	7,98
Потужність номінальна, кВт (к.с.)	154 (210)	132 (180)	184 (250)
Максимальний крутний момент, Н • м (кгс • м)	808 (82,3)	667 (68)	1130 (115,3)
Питома витрата палива, г/кВт год. (г/к.с. год.)	220 (162)	252 (185)	230 (169)
Частота обертання номінальна, об/хв	2100		
Муфта зчеплення	суха однодискова «LuK» (Німеччина)	суха дводискова ЯМЗ (Росія)	суха однодискова «LuK» (Німеччина)
Коробка передач	механічна з перемиканням передач на ходу без розриву потоку потужності фрекційними муфтами		
Кількість передач переднього/заднього ходу	12/4 або 16/8		
Швидкості руху, передній хід, км/год	3,72-31,00 або 1,57-34,76		
Швидкості руху, задній хід, км/год	5,63-8,86 або 2,38-9,8		
Вал відбору потужності, задній, частота обертання, об/хв	незалежний, двошвидкістний, 540 або 1000		
Вал відбору потужності, передній, частота обертання (опція), об/хв	гідрооб'ємний, 1000		
Тягове зусилля, максимальне, кгс	6000		
Начіпний пристрій, задній	двоциліндровий, вантажопідйомністю до 6000 кг		
Начіпний пристрій, передній (опція)	двоциліндровий, вантажопідйомністю до 3000 кг		
Шини	23,1 R26 (або 66х43,00 R25)		
Маса експлуатаційна, кг	8525	8750	8620
Габаритні розміри:			
довжина, мм	6380	6080	6380
ширина, мм	2460	2460	2460
висота, мм	3080	3080	3080
Гідросистема навісного пристрою:			
тип насоса	шестерінчастий		
номінальний тиск, Bar	160	160	200
продуктивність, л/хв	90	90	90
кількість гідровиводів	4	4	6/8

Будуть розроблені трактори інтегральної схеми (системні трактори), які є більш універсальними, ніж трактори традиційної компоновки і забезпечують компонування багатофункціональних машинно-тракторних агрегатів. Універсальність тракторів і мобільних енергетичних засобів буде досягнуто за рахунок застосування реверсивних коробок передач і постів керування. Для підвищення технічного рівня вітчизняних тракторів і мобільних енергетичних засобів та їх уніфікації значна увага буде приділена створенню і використанню уніфікованої високотехнологічної елементної бази.

УДК 636.363

ОЦІНКА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ УТРИМАННЯ ВРХ

Авдєєв С.В., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вентиляційні пристрої призначені для видалення з тваринницьких приміщень забрудненого та вологого повітря, заміни його чистим і менш вологим повітрям.

Одні з них – це вентиляційні пристрої з природним спонуканням руху повітря. Найпростішою системою вентиляції є шахтна вентиляція

Шахтна вентиляція з природним спонуканням руху повітря проста, дешева і надійна в роботі. Однак при зниженні температури дія такої вентиляції доводиться обмежувати, а при температурі -15°С зовсім припиняти приплив свіжого повітря

Інша група обладнання – це системи механічної вентиляції. Найбільш досконалі в технічному відношенні вентиляційні установки з механічною тягою.

У тваринницьких приміщеннях можливі механічні вентиляційні системи як припливні, так і витяжні. В залежно від призначення приміщення, прийнятої технології утримання тварин свіже проточне повітря може бути подано як верхньою, так і нижню зоною приміщення. Прикладом схеми вентиляції корівників зі стійловим утриманням великої рогатої худоби може служити механічна припливна система, що живиться від однієї припливної камери. В телятниках, родильних відділеннях, у яких міститься молодняк, чутливий до змін температурного режиму, та в інших опалювальних тваринницьких будівлях влаштовують системи вентиляції з механічним приводом і підігрівом вступника повітря, які можна розділити на групи:

- дахова вентиляція, найбільш енергозберігаючий вид вентиляції, використовує силу вітру, вентилювання здійснюється з допомогою проточних клапанів, розташованими з обох сторін і покрівельного коника, без використання вентиляторів.

- поперечна вентиляція, функціонує з урахуванням природною вентиляції, використовуючи силу вітру, коли (напрям і швидкість) адекватні вентилятори відключено але , є можливість перейти на примусову вентиляцію.

- поперечна комбінована вентиляція, функціонує з урахуванням природною вентиляції, використовуючи силу вітру. Коли, при економії енергії, параметри мікроклімату не зберігаються, є можливість перейти на примусову вентиляцію, закривається штора із боку вентиляторів і підключаються бічні вентилятори малої потужності. За необхідності підключаються вентилятори великої потужності.

- дахова дифузна вентиляція, функціонує з урахуванням природною вентиляції, використовуючи силу вітру, при економії енергії, коли бажані параметри мікроклімату не досягаються, є можливість перейти на примусову вентиляцію, встановлюючи бічні вікна в необхідну позицію та переходячи на роботу вентиляторів витяжних шахт.

- тунельна вентиляція, коли при економії енергії, бажані параметри мікроклімату не зберігаються, є можливість перейти на форсований режим "*тунель*". Тоді всі бічні вікна закриваються і поетапно включаються вентилятори великої потужності. Застосування цього виду вентиляції можливе при поєднані із раніше згаданими варіантами.

Отже, залежно від потреб тваринницького підприємства можна підібрати найбільш оптимальну систему вентилювання повітря врахувавши при цьому всі недоліки і переваги названих систем.

УДК 636.361.03

ПОРІВНЯЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАКУУМНИХ РЕГУЛЯТОРІВ

Сологуб А.В., студент
Науковий керівник – Ліщинський С.П., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В вітчизняних доїльних установках для регулювання вакуумметричного тиску використовують гравітаційні вакуумні регулятори, а в більшості зарубіжних доїльних установок застосовують серворегулятори. Нами проведені експериментальні лабораторні дослідження даних типів регуляторів. При дослідженнях використовували гравітаційний вакуумний регулятор доїльної установки УДМ-200, виробництва ВАТ «Брацлав» і серворегулятор установки з молокопроводом фірми Де Лаваль.

Метою досліджень було визначити чутливість вакуумного регулятора до коливань вакуумметричного тиску в лініях доїльної установки. Чутливість вакуумного регулятора – це величина зниження або підвищення вакуум метричного тиску в повітряній системі установки при якій спрацьовує клапан вакуумного регулятора. Внаслідок цього в вакуумну систему установки вакуумний регулятор не впускає або впускає повітря, що приводить до стабілізації вакуум метричного тиску.

Дослідженнями встановлено, що клапан гравітаційного вакуумного регулятора починає спрацьовувати при зниженні вакуум метричного тиску на величину (15–20) кПа. Клапан серворегулятора реагує при зниженні вакуум метричного тиску на (1–2) кПа. Таким чином, чутливість серворегулятора в десять раз більша, ніж гравітаційного регулятора. Це можна пояснити тим, що в гравітаційному регуляторі датчик коливань вакуум метричного тиску і клапан

пуску повітря об'єднані в одну деталь. Крім цього маса вантажу, яка підвішена до клапана суттєво збільшує його інерційність. В серворегуляторі датчик коливань тиску і клапан регулятора виконані як окремі деталі і вузли. Клапан серворегулятора безінерційний і тому його чутливість значно більша.

Проведені дослідження свідчать, що перспективною конструкцією засобів регулювання вакуумметричного тиску в доїльних установках є використання серворегулятора.

УДК 636.363

ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ

Андрушко О.В., студент
Науковий керівник – Хмельовський В.С., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Метою дослідження є підвищення ефективності приготування багатотокомпонентних кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями в змішувачах і зменшення енергоспоживання на їх приготування. В зв'язку з поставленою проблемою для усунення недоліків в роботі традиційних змішувачів кормів було запропоновано вдосконалений змішувач з комбінованим рухом мішалки, яка обладнана гвинтовими і плоскими периферійними лопатями з різними кутами нахилу та радіальними пальцями. Процес змішування кормів здійснюється таким чином. Компоненти суміші у відповідному співвідношенні пошарово подаються завантажувальним транспортером в бункер, де вже в процесі завантаження відбувається часткове їх змішування стрічковими гвинтовими лопатями з радіальними пальцями, і далі подаються у багатосекційну мішалку з плоскими периферійними лопатями.

Лопаті верхнього ряду з правим кутом нахилу відокремлюють порцію суміші, яка відповідає ширині лопаті, і перемішують її в радіальному, круговому і осьовому напрямку в правий кінець змішувача, а другий ряд з лівим кутом нахилу – в лівий кінець мішалки, створюючи з радіальними пальцями велику мікрооб'ємну множину суміші з дискретним вмістом часток компонентів. При цьому частки кожного компоненту суміші потрапляють в зону взаємодії складних рухів, перетинів і зіткнень та періодично переміщуються з одного потоку до іншого, що забезпечує інтенсивний масообмін і прискорює процес змішування кормів.

Отже, запропонована конструкція вдосконаленої мішалки комбінованого срічково-лопатевого одновального змішувача кормів підвищує ефективність приготування багато компонентних кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями і дозволяє зменшити на 18% енергоспоживання їх приготування порівняно з вітчизняними машинами аналогічного призначення.

УДК 636.363

ЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ МАШИН ДЛЯ НАПУВАННЯ ВРХ

Боженко Д.С., студент
Науковий керівник – Заболотько О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Метою роботи є визначити значення механізованого водопостачання тваринницьких ферм.

Вода на тваринницьких фермах потрібна для напування худоби, приготування кормів, первинної обробки і переробки молока, миття посуду і тому вона не повинна мати шкідливих речовин та заразних бактерій. Завдяки механізованому водопостачанню є можливість використовувати підземні якісні води і захистити їх від забруднення під час подавання споживачам. Безперебійне постачання водою тваринницьких ферм позитивно відбивається на продуктивності худоби, дозволяє підтримувати належний санітарний стан в приміщеннях тощо. Механізоване водопостачання дає значний економічний ефект. Застосування насосних установок для подачі води підвищує продуктивність праці в 15–20 разів порівняно з кінно-ручною доставкою води. Вдало налагоджений водопій сприяє підвищенню надоїв у корів на 25-30%.

У молочних корів потреба у воді збільшується з підвищенням надоїв. На 1 л. молока корови витрачається від 2,31 до 3,17 л. води. Корова з надоями 12 кг випиває за добу 35–40 л. Застосування автонапування підвищує надій молочних корів на 10–15%, сприяє приросту живої ваги великої рогатої худоби на 3–5%.

Вода повинна бути чистою, прозорою, без кольору, і запаху, не містити шкідливих речовин і бактерій.

Температура питної води повинна бути не менше 6 °С до 12 °С, та наближатися до температури тіла тварини.

Нормальне функціонування тваринницьких ферм можливо при стабільному водопостачанню, яке забезпечує сукупність системи та комплекту машин, які їх реалізують: джерел води, водозабірних споруд, засобів забору і підйому води, очищення, транспортування і подачу її до місць споживання.

У загальному вигляді схема механізованого водопостачання включає такі елементи: джерело води, водозабірну споруду, насосну станцію першого підйому, очисну споруду, резервуар чистої води, насосну станцію другого підрозділу, напірно-регулюючу споруду із зовнішнім водопроводом , внутрішній водопровід і розбірні пристрої.

Отже, повне забезпечення тваринницьких ферм доброякісною водою одна з головних передумов успішного здійснення технології виробництва тваринницької продукції.

УДК 636.363

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ МОЛОКА ПІД ЧАС ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ

Гиря І.В., студент
Науковий керівник – Заболотько О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для одержання молока з високими санітарними й технологічними властивостями потрібно його якісно очистити та охолодити відразу після доїння корів.

На фермах використовують два способи охолодження молока: в потоці й у містких резервуарах-охолоджувачах, які призначено для охолодження та зберігання молока. Місткі резервуари, своєю чергою, розподіляються на резервуари з проміжним холодоносієм (охолодження льодяною водою) і безпосереднього охолодження. До резервуарів із проміжним холодоносієм належать РОМ-1,6 і РОМ-2,5. Ці резервуари забезпечують виконання технологічного процесу охолодження й зберігання молока, але поступаються аналогам РПО-1,6 і РПО-2,5 (Росія) за споживаною потужністю й масою.

Вдалу конструкцію охолоджувачів молока з безпосередньою системою охолодження розробив ВАТ "НДІферммаш" разом із ВАТ "Агромаш" (Київ). Це охолоджувачі ОМБ-1,8-01 на 1800 л і ОМБ-1-01 на 1000 л, що отримали рекомендацію про постановку на серійне виробництво. Але ВАТ "Агромаш" поки що не освоїв серійного виробництва цих охолоджувачів.

Широкий попит має обладнання іноземного виробництва, що представлено на ринку України такими провідними фірмами, як: De Laval (Швеція), Westfalia (Німеччина), Frigotecnica (Італія), Pako (Бельгія), Meko (Нідерланди), Serap (Франція) тощо. У більшості охолоджувачів молока цих фірм застосовано найекономнішу систему безпосереднього охолодження.

За конструкцією це обладнання розподіляється на два типи: резервуари відкритого типу і резервуари закритого типу (танки). Обладнання представлене різними моделями з широким діапазоном місткості резервуарів, що дає змогу господарствам придбати саме той охолоджувач, який потрібний за конкретної кількості поголів'я та добового надою молока на фермі.

Резервуари-охолоджувачі відкритого типу мають форму вертикального циліндра з верхньою кришкою, яка піднімається; охолоджувачі закритого типу випускають у вигляді циліндричних або еліпсоподібних резервуарів місткістю від 885 до 33000 л.

Отже, впровадження на тваринницьких фермах обладнання вітчизняного та зарубіжного виробництва, обґрунтованого за параметрами потужності й місткості резервуарів-охолоджувачів, дасть змогу не тільки одержати вихід молока належної якості, а й уникнути зайвих затрат робочого часу під час його охолодження, що в кінцевому результаті підвищить ефективність виробництва продукції у господарстві.

УДК 636.361.01

ВДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМИ ЛІЧИЛЬНИКА ГРУПОВОГО НАДОЮ МОЛОКА

Коротя С.В., студент
Науковий керівник – Ліщинський С.П., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Метою вдосконалення є підвищення його пропускної здатності і надійності роботи, крім цього, необхідно ліквідувати можливість ручного коректування результатів обліку. Технологічну схему вдосконаленого лічильника групового надою молока розробили на основі конструкцій лічильників молока АДМ. 52.000 та лічильника ВАТ "Брацлав".

Аналіз роботи лічильника молока АДМ 52.000 показує, що кількість молока, яке поступає в лічильник в процесі доїння, значно коливається. Молоко поступає в приймальну камеру з різною швидкістю, що приводить до піноутворення і переповнення камери. В результаті цього частина молока з приймальної камери поступає далі в молокозбірник, минаючи, при цьому, облік. Причиною цього явища є недостатня пропускна здатність лічильника, яка обумовлена тим, що поплавок розміщений в приймальній камері значно вище від клапану дозатора. В результаті цього суттєво збільшується час від кінця заповнення дозуючої камери до моменту закриття впускного клапана лічильника. Для усунення цього недоліку в дозуючій камері лічильника необхідно розмістити додатковий поплавок, який зразу ж після її заповнення, закриє впускний клапан лічильника, що приведе до початку спорожнення дозуючої камери. Таким чином, буде зменшено час від кінця заповнення дозуючої камери до початку її опорожнення, що суттєво збільшить пропускну здатність та надійність роботи лічильника.

Для зменшення коливань поплавково-клапанного механізму при закритті впускного клапана, переміщення поплавково-клапанного механізму обмежується фіксатором.

Таким чином, вдосконалена схема лічильника групового обліку молока дозволяє усунути вищевказані недоліки існуючих серійних лічильників.

УДК 636.361.04

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ

Кравчук Б.Ю., студент
Науковий керівник – Заболотько О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

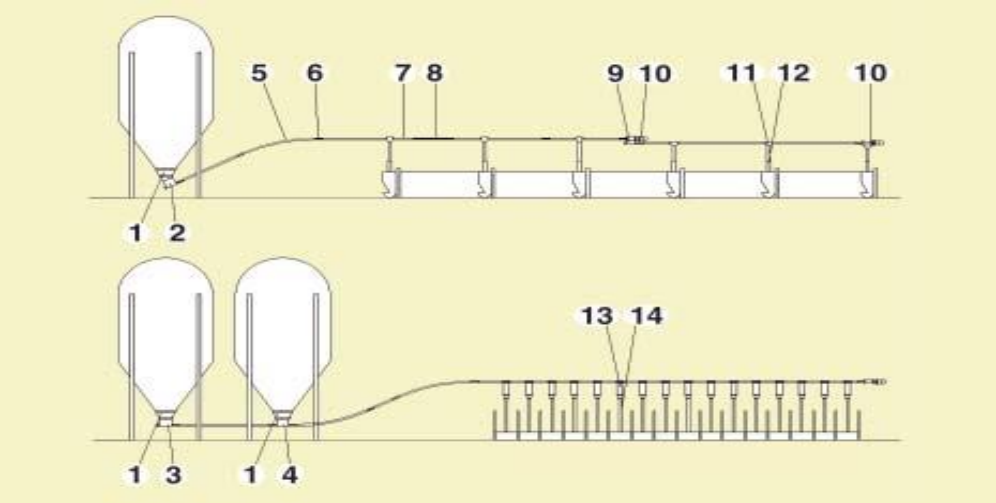
Економічно вигідно проводити інтенсивну відгодівлю свиней і застосовувати норми годівлі, розраховані на одержання максимально високих приростів. Тому залежно від можливостей господарства, використовують один з трьох варіантів для вирощування і відгодівлі свиней – середньодобових приростів живої маси на рівні 500–550, 600–650 і 750–800 г.

При плануванні середньодобових приростів живої маси за період на рівні 550 г підсвинкам з розрахунку на 100 кг живої маси потрібно в період вирощування від 40 до 70 кг – 4,2 корм.од. при концентрації енергії не менше 1,16 корм.од. на 1 кг сухої, при відгодівлі від 71 до 120 кг – відповідно – 3,8; 1,22 корм.од. на 1 кг сухої.

При середньодобових приростах на рівні 650 г підсвинкам з розрахунку на 100 кг живої маси потрібно: в період вирощування від 40 до 70 кг – 4,8 корм.од. при концентрації енергії не менше 1,2корм.од. в 1 кг сухої речовини, в період відгодівлі від 71 до 120 кг - відповідно – 4,2 і 1,28.

При середньодобових приростах на рівні 800 г підсвинкам з розрахунку на 100 кг живої маси потрібно: в період вирощування від 40 до 70 кг – 5,8 корм.од. при концентрації енергії 1,28 корм.од. в 1 кг сухої речовини, в період відгодівлі від 71 до 120 кг – відповідно 4,6; 1,34;.

Для виробництва м’ясної свинини на відгодівлю ставлять поросят у 3-місячному віці живої масою 25-30 кг.



Найбільш вигідна м’ясна відгодівля, коли приріст живої маси свиней становить 600-700 г за добу і вони досягають маси 100-120 кг в 6,5-7,5 місячному віці при витраті на 1 кг приросту не більш як 4-4,5 корм.од.

М’ясну відгодівлю можна вести на різних кормах: концентрованих, картоплі, буряках, комбінованому силосі, харчових відходах з використанням трави та інших кормів. Низькозатратна технологія передбачає використовувати годівлю сухими кормосумішками. Для цього використовують обладнання фермського комбікормового цеху загального призначення. Для роздавання кормів при сухому типові годівлі пропонується використання стаціонарного автоматизованого транспортеру з накопичувачами силосного типу, на рисунку представлена схема лінії роздавання кормосумішки.

УДК 636.361.04

ГІДРОПОДРІБНЕННЯ У КОРМОПРИГОТУВАННІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СВИНЕЙ

Мойсієвич А.Ю., студент
Науковий керівник – Заболотько О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Вдосконалити процес приготування рідких кормових сумішей на основі збалансованих зернових раціонів. Зменшення затрат і часу на приготування кормової суміші при годівлі свиней.

Більшість сьогоднішніх господарств використовують сухий метод годівлі.

Доведено, що суха їжа в шлунку тварини піддається уповільненій ферментації й більш складному засвоєнню. Це неминуче призводить до зменшення показників приросту ваги. Останнє вирішується шляхом додавання до кормів біостимуляторів росту, що, звичайно ж, позначається на якості м'яса. Ціна такого продукту знижується. Це негативний бік сухого методу годівлі. Позитивні сторони цього підходу. До них слід віднести зручне транспортування сировини, її зберігання та подачу приготованих кормів до тварини.

Годівля тварин рідкими кормовими сумішами дозволяє зменшити негативні фактори сухого типу годівлі. Його суть полягає в тому, що тварину годують не сухими кормами, а здрібненими й підігрітими рідкими кормами, в основі яких лежать спеціально підібрані раціони із зернових культур. Порівнюючи із сухими кормами, рідкі кормові суміші при годівлі збільшують приріст, зменшується захворюваність тварин, а їх м'ясо як продукт має статус екологічно чистого.

Для реалізації описаного методу пропонуємо використання гідромлин, аналіз технічних характеристик подано в табл.. Зерно разом із водою подається в гідромлин, де відбуваються його подрібнювання, ретельне перемішування й підігрівання. В результаті маємо збалансовані та корисні рідкі кормові суміші.

Параметр	Типорозмір			
	БАГМ-1М	БАГМ-1	БАГМ-2	БАГМ-3
Номінальна потужність, кВт	3,0	7,5	15	30
Частота обертання, об/хв	3000			
Об’єм резервуара, л	20	50	100	200
Тривалість циклу готування, хв	30			
Рекомендована температура обробки, ºС	60			

Отже, використання гідромлину для потреб сільськогосподарських підприємств розроблено типорозмірний ряд гідромлина циклічної дії, що

призначений для приготування рідких кормових сумішей на основі збалансованих зернових раціонів. Це дозволило відмовитися від використання вузькофункціонального обладнання та значно знижено капітальні та експлуатаційні витрати.

УДК 636.361

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ МОЛОЧНОЇ ЛІНІЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОЇЛЬНОГО ЗАЛУ

Антонюк В.В., студент
Науковий керівник – Ліщинський С.П., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В існуючих доїльних установках «Тандем» і «Ялинка» молочна лінія (молокопровід) виконує дві функції: перша функція підведення вакуметричного тиску до доїльних апаратів (до піддійкових камер доїльних стаканів); друга функція: транспортування виведеного молока від доїльних апаратів до молокозбірника.

Згідно першої функції величина вакуумметричного тиску для роботи доїльних апаратів по довжині всієї лінії повинна бути стабільною (не коливатись). Згідно другої функції пропускна здатність лінії повинна бути такою, щоб транспортувати все видоєне молоко за найменший проміжок часу (довжина лінії – 8 метрів одночасно працює на ній 8 доїльних апаратів, які подають в неї кожен по 2,5 кг/хв. молока).

Одночасне забезпечення цих умов в існуючій лінії доїльних установок не можливо, так як при високій продуктивності молочної лінії мають місце значні втрати і коливання тиску. Тому забезпечити в одній лінії ці вимоги не можливо. Нами вдосконалена технологічна лінія, яка передбачає розділення цих двох функцій. Підведення вакуумметричного тиску до доїльних апаратів здійснюється за допомогою додаткового повітропроводу , а транспортування видоєного молока відбувається транспортним молокопроводом.

Розділення цих двох функцій досягають за допомогою індивідуального лічильника-роздільника молока. Лічильник направляє рух молока в транспортний молокопровід, а рух повітря – в додатковий повітропровід, який під’єднується через запобіжну камеру до вакуумпровода.

Отже, конструкція лічильника-роздільника дозволяє одночасно проводити облік видоєного від корови молока і подати до доїльного апарата стабільний вакуум метричний тиск з вакуумпроводу.

УДК 636.361.03

ОСОБЛИВОСТІ ДОЇННЯ КОРІВ В РОДИЛЬНОМУ ВІДДІЛЕННІ

Демченко В.М., студент
Науковий керівник – Ліщинський С.П., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Процес виведення молока з вимені в родильному відділенні повинен відбуватись при чіткому забезпеченні робочих параметрів: вакуумного тиску, частоти пульсацій і співвідношення тактів. Ця вимога в існуючих доїльних установках не забезпечується, так як в вакуумпроводах установок мають місце значні коливання вакууметричного тиску, які в свою чергу приводять до зміни частоти пульсацій і співвідношення тактів.

Вказану вимогу по забезпеченню стабільності робочих параметрів апарата можна реалізувати в доїльних установках з автономними джерелами вакууметричного тиску, тобто в пересувних доїльних установках, які розраховані на індивідуальне доїння корів.

Використання пересувної доїльної установки крім забезпечення стабільності параметрів доїння дозволяє зменшити: затрати ручної праці на переміщення апаратів від корови до корови, витрати електроенергії на роботу установки (установка працює тільки під час доїння), металомісткість установки, рівень шуму підчас доїння корів.

Оператор машинного доїння може працювати під час доїння з однією або двома пересувними установками, які укомплектовані одним доїльним апаратом. При цьому він повинен, згідно технології, забезпечувати одночасне випоювання телят. При роботі оператора з однією доїльною установкою оператор має до 4,5 хв. вільного часу, які можна використати для випоювання телят.

При роботі з двома доїльними установками вільний час оператора складає біля 2,5 хв, що недостатньо для забезпечення одночасного випоювання телят. Ця схема може бути реалізована при збільшенні обслуговуючої групи корів в два рази і залученні ще одного оператора для випоювання телят. При цьому продуктивність праці залишається такою ж як і при роботі з однією доїльною установкою.

Таким чином, оператор при доїнні корів в родильному відділенні повинен працювати з однією пересувною доїльною установкою. При цьому, він зможе одночасно з доїнням корів проводити випоювання телят. Порушень технології доїння корів в даному випадку не буде.

УДК 631.3:636

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Марченко М.В., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

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, яка призначена для згодовування тваринам.

Останнім часом серед спеціалістів і практиків дедалі ширше вкорінюється думка про недоцільність застосування кормоцехів на фермах скотарського напряму. Проте проблема приготування повнораціонних кормосумішей для худоби має вирішуватися за допомогою інших технологічних і технічних рішень.

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 для завантаження, подрібнення, дозування, змішування кормових матеріалів і роздавання приготовленої кормової суміші тваринам. Ці машини – як у самохідному, так і в причіпному варіантах – обладнані пристроями для самозавантаження й без них, з горизонтальними і вертикальними шнеками для змішування та подрібнення великостеблових кормів (у тому числі в рулонах і паках), забезпечують виконання всіх технологічних операцій під час організації годівлі тварин: автономне завантаження транспортування кожного з кормових компонентів, їхнього дозування, доподрібнення, змішування і роздавання готової кормосуміші на кормовий стіл чи в годівниці.

Фермські комбайни, що виконують функції “кормоцехів на колесах”, характеризуються великою різноманітністю типів і моделей. Принагідно слід зазначити, що серійне виробництво фермських комбайнів налагоджено вже і в деяких країнах СНД, а саме: в Україні, у Білорусі та Росії.

Машини на задовільному рівні виконують заданий технологічний процес і забезпечують якісне подрібнення та перемішування кормових матеріалів, отримання однорідного, розпушеного за структурою поживного корму, який добре поїдає худоба. Під час роздавання забезпечується вчасна годівля тварин повнораціонною однорідною кормовою сумішкою без втрат.

Отже, використання сучасних засобів для приготування та роздавання кормів, а саме: фермських комбайнів – надає можливість раціонально організувати нормовану годівлю тварин, підвищити поїдання корму й зменшити його втрати завдяки приготуванню повнораціонних кормових сумішок, а також здійснювати цілорічну однотипну годівлю худоби й тим самим істотно збільшити виробництво продукції.

УДК 631.3:636

ТЕХНОЛОГІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ І СТОКІВ НА СВИНОФЕРМАХ

Марченко М.В., студент
Науковий керівник – Ребенко В.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вибір і подальша експлуатація тієї чи іншої системи видалення гною на свинарницьких фермах залежать від цілої низки чинників: потужності об'єкта, способу утримання тварин, наявності підстилкових матеріалів, технічної води, географічного розміщення тощо. Останнім часом доводиться зважати також на жорсткіші вимоги екології, санітарної гігієни, агрономії, економічної ефективності.

Проблеми видалення гною можуть носити організаційний, технічний або технологічний характер. Це передусім відображається в значних витратах праці під час очищення станків, внесення та розподілу підстилки, з іншого боку, зумовлені протяжністю ліній транспортування гною в приміщеннях, витратами води для змивання гною з каналів та, зрештою, браком споруд обробки рідкого гною й стоків, цехів або майданчиків для компостування тощо.

Механічні системи видалення гною передбачають застосування відомих скребкових конвеєрів кругової дії типу КСГ. Їх ми рекомендуємо застосовувати в приміщеннях із використанням підстильних матеріалів, у т.ч. в приміщеннях для утримання маток із поросятами на підстилці, для утримання хряків, супоросних маток і в інших тваринницьких об'єктах. Для приміщень, у яких використовують частково щілинну підлогу, рекомендуємо транспортери типу ТС (продольний і поперечний варіанти), які встановлюють у каналах. За утримання свиней у станках з трохи піднятою щілинною підлогою рекомендуємо модифіковані скреперні установки типу УСФ або УСГ. Вони обладнані змінними робочими органами нового покоління — однолопатевими, фронтального типу. На невеликих фермах із різноманітними планованими рішеннями розміщення технологічного обладнання ми рекомендуємо для видалення гною гвинтові й спіральні транспортери.

Гідравлічні системи доцільно застосовувати в свинарниках великих комплексів без використання підстилкових матеріалів і в тому разі, якщо до раціону не входять силос і зелена маса. Ми розробили та перевірили у виробничих умовах різноманітні конструкції гноєзбиральних каналів із регламентацією конструктивних параметрів, які забезпечують високу працездатність систем із мінімальними витратами технічної води на змивання гною.

Великий практичний інтерес викликає рециркуляційна система видалення гною з використанням обробленої води, яку застосовують для промивання каналів і магістральних колекторів за межами приміщень. Обробку освітлених стоків перед повторним використанням здійснюють на спеціальних очисних аераційних спорудах із застосуванням сучасних комплектів обладнання.

УДК 631.4:31

ГІДРОСЛІДКУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ САДОВОЇ ФРЕЗИ

Нагайчук С.М., студент
Науковий керівник – Мартишко В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для керування висувними секціями сільськогосподарських машин широко використовують гідромеханічні пристрої з механічними щупами – копірами.

Гідрослідкувальний пристрій садової фрези для обробітку ґрунту в пристовбурно-міжстовбурних смугах саду призначений для своєчасного виведення робочого органа з ряду дерев при зустрічі щупа із штамбом дерева. Від його роботи залежить якість обробітку ґрунту (площа необробленої ділянки біля стовбура дерева) та ступінь пошкодження надземної частини стовбура дерева.

Основним недоліком цієї системи є надмірні зусилля, які виникають в момент контакту щупа із штамбом дерева (понад 20 Н), перевищуючи агротехнічні вимоги.

Оскільки фреза агрегатується з трактором, що має власну гідросистему, то гідрослідкувальний пристрій можна істотно спростити і вдосконалити. Схема гідрослідкувального пристрою складається з дроселюючого гідророзподільника роторного типу, безпосередньо з’єднаного із щупом гідроциліндра керування висувною секцією та системи оливопроводів.

Порядок роботи гідрослідкувального пристрою аналогічний прототипу. Крім того запропонована схема не має власного гідронасосу та оливного баку, а приєднана до гідросистеми трактора через розривні муфти. На фрезі встановлений гідророзподільник роторного типу РР-1, який дозволяє за рахунок установки щупа безпосередньо на валу гідророзподільника зменшити зусилля, яке виникає при контакті щупа із штамбом дерева.

Розроблена схема має істотні переваги над гідрослідкувальним пристроєм прототипу. Оскільки нами застосований роторний гідророзподільник, на валу якого закріплений щуп, то за рахунок відсутності системи тяг, та зменшення жорсткості пружини вдалося зменшити зусилля, що виникають при контакті щупа зі штамбом дерева, з 20 Н до 12 Н.

Крім цього гідрослідкувальний пристрій, що розробляється, не має власного гідронасоса, оливного бака та системи тяг. Це підвищує надійність роботи системи, а також суттєво знижує вартість фрези та затрати оливи і пального при її експлуатації.

Висновок. Встановлено, що процес взаємодії щупа зі штамбом дерева характеризується сумою статичних та динамічних сил, які обумовлюють можливість пошкодження штамбів дерев.

УДК 631.3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ВОДІННЯ ТРАКТОРІВ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Наконечний Б.І., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Автоматичні системи водіння (керування технікою) можуть використовуватися майже у будь-якій царині сільського господарства. Йдеться про обробіток ґрунту чи посів, скошування трав або збирання урожаю зернових чи кормів – автопілоти можуть працювати на будь-якому устаткуванні, полегшуючи працю механізатора.

Компанія John Deere розробила і впроваджує системи точного землеробства і різні модифікації систем водіння, які пропонує для сільського господарства:

Parallel Tracking – система, що перебуває під контролем супутника, ручного рульового керування. Тракторист ведете комбайн, а супутник його піддає контролю.

AutoTrac – автоматична система водіння «без рук», автопілот, який знаходиться під постійним контролем супутника. Тепер навпаки: супутник керує комбайном, а тракторист його лише контролює. За допомогою систем автоматичного водіння у сільгоспвиробників є можливість скоротити до 10% площ перехльостів, скажімо, при посіві або обприскуванні. Є також фірмовий додатковий модуль до автопілота AutoTrac для повністю автоматизованих поворотів і розворотів на полі – це iTecPro. «Поворот до кращого», - як представив цю новинку фахівець-американець.

Проте якщо немає трактора «Джон Дір» передбачається і такий цілком реальний варіант та була розроблена AutoTrac Universal 200 – універсальна система автоматичного водіння, яку можна встановлювати на самохідну техніку інших брендів, у тому числі й на вітчизняну. Операторові потрібно буде

тільки переставити кермовий стовпчик, на що витрачається близько півгодини часу. За допомогою цієї опції також можна вести трактор без рук.

За керування вимиканням секцій або їх частин при посіві чи обприскуванні відповідає система Section Control. Можливо, також автоматичне керування секціями штанги на поворотах (спрацьовує автовимикач клапана). Цим відає джондірівська розробка Sprayer Pro. Також обприскувач із механотронікою сам знає, як керувати висотою крил-штанг обприскувача над землею, як їх вирівнювати на похилій місцевості – за це в машині відповідає опція BoomTrac Pro. Нарешті, розумний Variable Rate без втручання людини вирішує, як розприскувати добриво на ділянках із високим потенціалом урожаю й знижувати його витрати там, де живильні речовини, швидше за все, вимиватимуться (наприклад, на схилах).

«У Казахстані я бачив господаря, у якого у користуванні 1,5 млн. га», – захоплено розповідав представник компанії. Завжди виявляється, що там, де багато мають – також добре дбають, уміють рахувати. Заможні й успішні люди не завжди знають вищу математику, але арифметику й психологію – обов'язково. Тож техніка, яка може самостійно підрулюючи обробляти землю за допомогою сигналу RTK із точністю ± 2 см, знаходить розуміння спочатку саме у таких от ощадливих землеробів.

УДК 631.315.2.001.63

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННІ РЕШТОК

Пирву М.В., студент
Науковий керівник – Мартишко В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

За останні 20 років кількість органічних добрив, що вносяться у ґрунт в нашій країні, зменшилась приблизно у 7 разів. Тому рослини забирають із ґрунту значно більше поживних речовин, ніж вноситься. В результаті щорічні втрати гумусу з ґрунтів за розрахунками вчених-ґрунтознавців становлять близько 20 млн. тонн. Якщо негайно не запровадити заходи зі збереження гумусу, то чорноземи перетворяться на малородючі землі.

Досвід провідних аграрних країн показує: реальним шляхом зменшення втрат гумусу в ґрунтах і покращення їх родючості, який не потребує великих фінансових витрат, є підвищення ефективності використання пожнивних решток, що залишаються на полях після збирання урожаю. В цих країнах пожнивні залишки (стерня, стебла бур'янів, валки соломи) подрібнюються спеціальними машинами – подрібнювачами. Вони не тільки скошують добривом, що підвищує родючість і сприяє розвитку корисної мікрофлори ґрунтів. Після такого подрібнення рослинні рештки надійно покриваються

шаром ґрунту, навіть при його обробітку дисковими знаряддями, які зараз широко використовуються нашими хліборобами. Як результат, забезпечується розкладання рослинних залишків і ефективне збагачення ґрунту органікою.

Є подрібнювачі, які встановлюються на збиральному комбайні, а є окремі агрегати. Подрібнення рослинних решок, особливо грубих, потребує значної енергії. Тому якщо подрібнювачем обладнаний збиральний комбайн – ми втрачатимемо у продуктивності машини. Якщо говорити про більш прагматичну американську технологію, то там комбайн здійснює збирання, а потім спеціалізованим широкозахватним подрібнювачем (мульчером) у підходящий момент подрібнюють солому. Є два типи мульчувальних агрегатів: із горизонтальною віссю та вертикальною. У них різні енерговитрати, різна якість роботи. Серед вітчизняних машиновиробників, які випускають агрегати для подрібнення польових решток, відзначити хочу Білоцерківський, Уманський і Красилівський заводи. А якщо говорити про подрібнення у ягідниках або виноградниках, а це вже йдеться про вузькоспеціалізований сегмент техніки, яку випускає завод «Полігон» з Одеси.

Висновок. Кращими є подрібнювальні агрегати фірм Kuhn, Schulte, Unia. Питання, який подрібнювач використовувати, кожен сільгоспвиробник вирішує сам залежно від його системи сівозміни, стратегії агробізнесу.

УДК 631

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Зуб О.А., студент
Козюбирда О.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Теоретичні основи причини виникнення дефектів сільськогосподарської техніки пов’язані з конструкторським і технологічними розробками і виробничими процесами виготовлення, постачання і експлуатації [1].

На стадії конструкторських і технологічних розробок невдосконаленості технічних рішень впливають на номенклатуру і види дефектів. При порушенні технології виробничих процесів виготовлення можуть виникнути дефекти, які накопичують недоліки конструкторських і технологічних розробок. В організаційно-технологічних процесах забезпечення якості сільськогосподарської техніки при постачанні і реалізації до вищевказаних причин виникнення дефектів додаються дефекти невдосконаленості постачання і реалізації. При експлуатації якість і працездатність техніки, у тому числі причини відмов, залежать від експлуатаційних факторів.

При наявності великої кількості факторів, що впливають на виникнення дефектів, їх проява однакова. Але, доцільно знати джерела їх створення для прийняття цілеспрямованих дій для усунення.

На стадії конструкторських розробок якість сільськогосподарської техніки визначають наступні показники: технологічність конструкції виробу; матеріал деталей; метод зміцнення, вимоги до розмірів і допусків при виготовленні, правильність вибору контрольованих показників, контролепридатність виробу, стан поверхні, досконалість форм деталей, структури механізмів, динаміка роботи механізмів, рівноміцність складових частин, ремонтно- і монтажопридатність, зручність упаковки та консервації [2, 3]. Технологічні процеси, від яких залежить якість техніки, пов'язані з виконанням таких робіт: миття, термічна і хіміко-термічна, механічна і електрохімічна обробка, зварювання, фарбування, монтажно-складальні, регулювальні і контрольні операції, ковальська обробка, штампування, вулканізація та ін.

При порушенні технології виробничих процесів виготовлення можуть виникнути дефекти, що пов’язані як з надійністю, так і з дисципліною виконання виробничих процесів.

Важливою причиною виникнення дефектів при постачанні і реалізації та при експлуатації є не тільки конструктивні і технологічні фактори, але, і дисципліна виконання технологічних процесів.

Задача: виконати аналіз існуючих дефектів сільськогосподарської техніки. На його основі визначити причини їх виникнення.

Інформаційний пошук і спостереження щодо визначення дефектів сільськогосподарської техніки. Аналіз і синтез результатів пошуку з визначенням причин їх виникнення. Дослідження виконувалися з використанням існуючих методів [4, 5].

По результатах досліджень і спостережень був визначений перелік показників, що визначають якість виготовлення сільськогосподарської техніки, а їх порушення є причиною дефектів (рис. 1)

Для забезпечення постачання високоякісної техніки необхідно, крім конструкторських, технологічних, виробничих та експлуатаційних факторів, враховувати ще й процеси постачання і реалізації, оскільки в разі поганої їх організації погіршуються споживчі властивості техніки. При цьому відбувається її розукомплектування, деформація, руйнування складових частин, лакофарбового покриття і корозія поверхонь.

При експлуатації якість і працездатність техніки, у тому числі причини відмов, залежать від експлуатаційних факторів Якщо не враховувати ці фактори, то можливі таки групи дефектів, які характерні і при виготовлені техніки: термічної і термохімічної обробки; механічної обробки; електрохімічної обробки; наплавки стійких проти спрацювання покриттів; зварювання; обробки тиском; складання та фарбування.

Рис. 1. Групи і види показників, які визначають якість сільськогосподарської техніки.

Висновки. При наявності великої кількості факторів, що впливають на виникнення дефектів, їх проява однакова. Але, доцільно знати джерела їх створення для прийняття цілеспрямованих дій для усунення.

По результатах досліджень і спостережень був визначений перелік показників, що визначають якість виготовлення сільськогосподарської техніки, а їх порушення є причиною дефектів. Встановлені також причини виникнення дефектів на стадії постачання і при експлуатації техніки

Список літератури

1. Рубльов В.І. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні : посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк. – К.: НАУ, 2006. – 227 с.

2. Рубльов В.І. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : посібник / Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. ; за ред. В.І. Рубльова. – Ніжин: Аспект-поліграф, 2013. – 247 с.

3. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев'ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

4. Рублёв В.И. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте : учебное пособие / Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. – 200 с.

5. Рубльов В.І. Діагностування і прогнозування технічного стану машин : посібник / В.І. Рубльов. – К.: Принт-центр, 2014. – 71 с.

УДК 631

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В УКРАЇНІ

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Блізніченко П.А., студент
Безеров О.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У рішенні проблеми забезпечення якості виділяють п'ять етапів: індивідуальний контроль якості, цеховий контроль якості, контроль якості при прийманні продукції, статистичний контроль продукції (статистичний контроль якості), комплексне управління якістю.

До недавнього часу при рішенні проблем якості підприємства орієнтувалися на технічний рівень якості продукції без урахування потреб ринку. Питаннями управління якістю займалися відділи технічного контролю і аналізу якості. У їх функції входила перевірка параметрів (властивостей) виробів, вживаної сировини, матеріалів на кожній операції виробничого процесу, контролю точності роботи устаткування, збір інформації по знайдених дефектах продукції, аналіз і встановлення їх причин. Узагальнення інформації дозволяло розробити конкретні заходи, направлені на регулювання параметрів якості продукції і координацію діяльності по підвищенню його рівня [1].

Роль контролю в забезпеченні якості продукції за останні роки перетерпіла істотні зміни. Все більше він розглядається не як самостійний вид діяльності по забезпеченню якості, а як складова системи управління якістю.

Приведений графік (рис. 1) наочно ілюструє переваги управління якістю перед контролем на прикладі проблеми забезпечення якості нових виробів [2].

Відповідно до графіка система управління якістю виробництва виробів у порівнянні з контролем дозволяє значною мірою скоротити відмовлення з

перших днів експлуатації. У іншому випадку кількість відмовлень зменшується лише до кінця їх долі експлуатації за рахунок фінансових витрат по їхньому усуненню.

Рис. 1. Залежність відмов від рівня керування якістю: N – число відмов у рік; 1 – крива відмов в умовах керування якістю; 2 – крива відмов в умовах системи контролю якості; 3 – крива відмов в умовах відсутності системи керування якістю.

Цим мається на увазі зростаюча увага до управління якістю і поява безлічі різних моделей систем управління якістю продукції у світовій практиці і колишньому СРСР і УРСР.

Задача: вивчити історію створення регіональних систем управління якістю в Україні і визначити сучасні напрями створення вітчизняних систем управління якістю.

На ряду підприємств і об'єднань створювалися системи комплексного управління якістю. У числі таких систем відзначимо Львівську КС УЯП (комплексна система управління якістю продукції), Дніпропетровську КС УЯП і ЕВР (комплексна система управління якістю продукції і ефективним використанням ресурсів), Київську місцеву систему управління якістю продукції і ефективністю роботи та ін. [3-6].

Проте, з розгляду проблеми забезпечення управління якістю майже повністю були виключені питання маркетингу і післяпродажного обслуговування.

Сучасний аналіз вживаних раніше систем управління якістю продукції акцентує увагу на використовуванні принципів системного підходу до управління якістю продукції. Це повністю виявилися в Комплексній системі управління якістю продукції. Вітчизняна система внесла істотний внесок у розвиток системного підходу у всьому світі.

Принцип технологічних процесів увійшов у світові стандарти ISO 9001-2008 і ISO 9004-2000 [7, 8]. В стандартах описана модель системи управління якістю, в основу якої покладено процес. Стандарти гармонізовані і прийняті в Україні як ДСТУISO 9001-2009 і ДСТУISO 9004-2001 [9, 10].

Висновок. Виконаний в ретроспективному плані аналіз вітчизняних систем управління якістю. Це Львівська, Дніпропетровська, Київська місцева система управління якістю продукції і ефективністю роботи та ін. У сучасний період в Україні використовують гармонізовані стандарти ДСТУISO 9001-2009 і ДСТУISO 9004-2001.

Список літератури

1. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев'ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

2. Feigenbaum A.V. Total Quality – the Key to Effektiweness of Moderm Econome / A.V. Feigenbaum // 32-d EOQC Animal Conference Proceedings. – Geneva, 1988. – P. 49.

3. Беленький П.Е. Развитие комплексной системы управления качеством продукции / П.Е. Беленький. – К.: Наукова думка, 1981. – 227 с.

4. Васылив М.Г. Управление качеством сельскохозяйственной продукции и труда в УССР / М.Г. Васылив. – К.: Урожай, 1981. – 137 с.

5. Гуменюк В.Я. Управление качеством системы машин / В.Я. Гуменюк. – Львов: Вища школа, 1978. – 168 с.

6. Долишний А.И. Социально-экономические проблемы качества продукции и труда / Долишний А.И., Беленький П.Е., Цапенко Б.В. – К.: Наукова думка, 1977. – 192 с.

7. ISO 9001-2008. Системи управління якістю. Вимоги.

8. ISO 9004-2000.Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

9. ДСТУ ISO 9001-2009 (ISO 9001-2008). Системи управління якістю. Вимоги.

10. ДСТУ ISO 9004-2001 (ISO 9004-2000). Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

УДК 631

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Кравчук Т.В., студент
Кривошея А.І., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Якість продукції, сукупність властивостей продукції, які вказують її здатність задовольняти певні потреби в відповідності з її призначенням. У середовищі фахівців з проблем якості існує велике число визначень цієї

категорії. Ще в 1968 р. було виявлено більше 100 різних трактовок, і з тих пір їх число не зменшилося. Ця різноманітність в першу чергу пов'язана з багатоаспектністю категорії якості. Так, наприклад, якість у філософському значенні є «безпосередньою характеристикою безпосереднього буття», в політ – економічному – «результат взаємодії споживної вартості і вартості».

Проблема. Визначення загальних вимог до якості і її номенклатури для промислової продукції

Більшість трактувань була узагальнена Міжнародною організацією по стандартизації (ІСО)[2] в стандарті ІСО-8402 «Управління якістю і забезпечення якості. Словник», визначаючому якість як «сукупність характеристик об'єкту, що відносяться до його здатності задовольняти обумовлені або передбачувані потреби» [1].

Під об'єктом *в цьому визначенні розуміється все, що може бути* індивідуально описано і розглянуто, тобто товар, послуга, процес; система, організація або окрема особа або будь-яка комбінація перерахованого выше.1 Якість продукції відноситься до числа найважливіших показників діяльності підприємства. Підвищення якості продукції значною мірою визначає виживання підприємства в умовах ринку, темпи технічного прогресу, упровадження інновацій, зростання ефективності виробництва, економію всіх видів ресурсів, використовуваних на підприємстві. У сучасних умовах конкуренція між підприємствами розгортається головним чином на полі якості продукції, що випускається.

Задача: 1. Визначення загальних вимог до показників якості продукції. 2. Визначення номенклатури показників якості для промислової продукції.

Сукупність властивостей продукції може бути тією ж (тобто якість не змінилася), але для споживача ця продукція може бути неприйнятною [2, 3].

Покупець вважає якісною ту продукцію, яка відповідає умовам споживання незалежно від того, які специфічні потреби їй призначалося задовольняти. Таким чином, основне місце в оцінці якості продукції або послуг відводиться споживачу, а стандарти, закони і правила (у тому числі і міжнародні) лише закріплюють і регламентують прогресивний досвід, накопичений у області якості [4, 5].

Якість – це авторитет фірми, збільшення прибули, зростання процвітання, і робота по управлінню якістю на фірмі – альфа і омега для всього персоналу, від керівника до конкретного виконавця [2].

Якість продукції – найважливіший показник діяльності підприємства. Підвищення якості продукції значною мірою визначає виживання підприємства в умовах ринку. Основні узагальнені вимоги споживачів наведені на рис. 1.

Залежно від потреби використовується той або інший вказаний показник. В той же час, при виробництві промислової продукції на основі вказаних вимог використовують наступні показники [3-5].

Показники призначення характеризують функціональність, тобто корисний ефект від користування продукції за призначенням і обумовлюють область використання продукції.

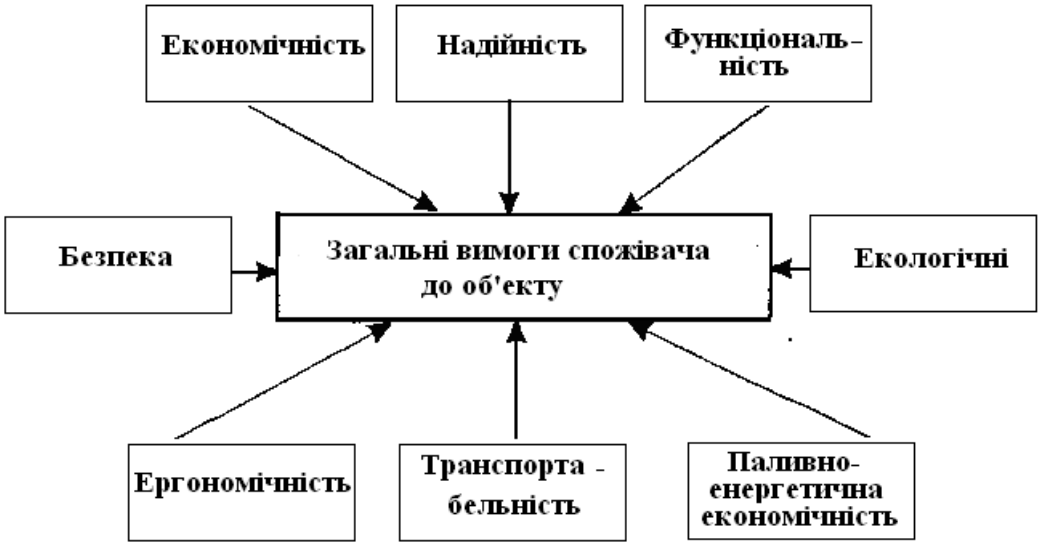


Рис. 1. Основні узагальнені вимоги споживачів.

Показники надійності: безвідмовність, збереженість, ремонтопридатність, а також довговічність виробу. Залежно від особливостей оцінюваної продукції для характеристики надійності можуть використовуватися як всі чотири, так і частина з вказаних показників.

Показники технологічності характеризують ефективність конструкторсько-технологічних рішень для забезпечення високої продуктивності праці при виготовленні і ремонті продукції.

Показники стандартизації і уніфікації – це насиченість продукції стандартними, уніфікованими і оригінальними складовими частинами,

Ергономічні показники відображають взаємодію людини з виробом і комплекс гігієнічних, антропометричних, фізіологічних і психологічних властивостей людини, що проявляються при користуванні виробом.

Показники транспортабельної відображають ступінь можливості транспортування виробу різним транспортом без порушення його властивостей.

Патентно-правові показники характеризують патентний захист і патентну чистоту продукції і є істотним чинником при визначенні конкурентоспроможності.

Екологічні показники – це рівень шкідливих дій на навколишнє середовище, які виникають при експлуатації або споживанні продукції.

Паливно-енергетична економічність важливій показник при експлуатації енергетичних, автотранспортних засобів і самохідних машин.

Показники безпеки характеризують особливості продукції для безпеки покупця і обслуговуючого персоналу, тобто забезпечують безпеку при монтажі, обслуговуванні, ремонті, зберіганні, транспортуванні, споживанні продукції.

Економічні показники характеризують економічно оптимальну якість і ціну виробу.

Вказані показники в сукупності створюють базу для порівняння з другою аналогічною продукцією, дозволяють оцінити їх технічний рівень і якість.

Висновок. Покупець вважає якісною ту продукцію, яка відповідає умовам споживання Залежно від потреби використовується той або інший вказаний показник. В той же час, при виробництві промислової продукції на основі вказаних вимог використовують вищевказані показники.

Список літератури

1. ISO 8402-94. Международный стандарт. Управление качеством и обеспечение качества. – Словарь.

2. ДСТУ 2392-94. Інформація та документація. Базові поняття. Терміни та визначення.

3. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев'ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

4. Рубльов В.І. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : посібник / Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. ; за ред. В.І. Рубльова. – Ніжин: Аспект-поліграф, 2013. – 247 с.

5. Рубльов В.І. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні : посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк. – К.: НАУ, 2006. – 227 с.

УДК 631

ПОКАЗНИКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Ситоносицька Ю.В., студент
Усенко В.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В умовах ринку задоволеність конкретного споживача сукупністю пропонованих йому властивостей в товарі знаходить вираз в акті купівлі-продажу. Такий збіг властивостей, характеристик товару і вимог споживача, при якому дотримуються інтереси виробника і споживача, що означає повну відповідність товару умовам ринку, називається його конкурентоспроможністю.

Товари повинні не тільки володіти набором технічних, естетичних, ергономічних і інших властивостей, але і відповідати умовам їх реалізації (ціна, терміни поставки, сервіс, престиж фірми, реклама і т.д.). Конкурентоспроможність продукції визначається комплексом споживацьких (якісних і кількісних) характеристик, що дозволяють задовольняти особливі умови ринку. Конкурентоздатна продукція легко і швидко реалізується на ринку по якнайменше витратних каналах збуту. Фактично товар проходить

перевірку на ступінь задоволення суспільним потребам. Вони диктуються смаками і перевагами певної групи покупців (сегментом ринку), тому поняття конкурентоспроможності завжди конкретне. Комерційно вигідний збут товару можливий лише на конкретному ринку в певних умовах конкуренції.

Кожен покупець придбаває той товар, який максимально задовольняє його особисті потреби.

Конкурентоспроможність товару визначається (на відміну від якості) тільки тією сукупністю властивостей, які представляють безперечний інтерес для певної групи покупців, і забезпечує задоволення даної потреби. Інші характеристики і властивості продукції до уваги не беруться.

Якщо за базу порівняння приймається потреба, то розрахунок одиничного показника конкурентоспроможності можна виробляти по формулі:

$$g_i = \frac{П_i}{П_{in}} \cdot 100\%,$$

де g_i – одиничний параметричний показник конкурентоспроможності по і-му параметру; $П_i$, – величина *і-го* параметра для аналізованої продукції; $П_{in}$ – величина і-го параметра, при якому потреба задовольняється повністю; n – кількість аналізованих параметрів.

Якщо за базу порівняння приймається зразок, то в знаменнику дробу слід поставити величину і-го параметра для виробу, прийнятого за зразок.

Іноді параметри продукції не мають фізичної міри. В цьому випадку для оцінки цих характеристик використовуються методи оцінки в балах.

Описаний метод (диференціальний) дозволяє лише констатувати факт необхідності підвищення або зниження параметрів продукції для забезпечення конкурентності, але не відображає вплив кожного параметра при виборі товару споживачем.

Комплексний метод ґрунтується на застосуванні групових, узагальнених, інтегральних показників. Так, наприклад, розрахунок групового показника по технічних параметрах виробляється по формулі:

$$T_{mn} = \sum_{i-1}^{n} g_i \cdot \alpha_i$$

де T_m – груповий показник конкурентоспроможності по технічних параметрах; g_i – одиничний показник конкурентоспроможності по і-му технічному параметру; a_i – ваговитість і-го параметра в загальному наборі технічних параметрів, що характеризують потребу; n – число параметрів, що беруть участь в оцінці.

Розрахунок групового показника по економічних параметрах виробляється по формулі:

$$T_{en} = \frac{З}{З_o}$$

де $З$, $З_0$ – повні витрати споживача відповідно по оцінюваній продукції і зразку.

Повні витрати споживача складаються з одноразових витрат на придбання продукції (Зе) і середніх сумарних витрат на її експлуатацію :

$$З = З_e + \sum_{i=1}^{T} C_i$$

де T – термін служби; i – рік по порядку.

Змішаний метод дозволяє виразити здатність товару конкурувати в певних умовах ринку через комплексний кількісний показник – коефіцієнт конкурентоспроможності:

$$K_J = \sum_{j=1}^{n} \alpha_i \cdot \left(\frac{\Pi_{ij}}{\Pi_{in}} \right)^{\beta_i}$$

де i – число параметрів продукції, що беруть участь в оцінці; $j = 1, ..., n$ – види продукції; α – коефіцієнт важливості (значущості, переваги) для покупця і–го параметра в порівнянні з рештою істотних параметрів продукції; Π_{ij} – конкурентне значення і-го параметра для j-й продукції; Π_{in} – бажане значення і-го параметра, яке дозволяє повністю задовольнити потребу покупця: $b_i = +1$, якщо збільшення параметра Пij сприяє зростанню конкурентоспроможності продукції (наприклад, надійності, продуктивності виробу і т.д.); $b_i = -1$, якщо збільшення значення параметра Π_{ij} приводить до зниження конкурентоспроможності продукції (наприклад, вага, габарит, ціна і ін.).

Враховуючи, що сума «питомих вагів» кожного з даних показників в загальному об'ємі по кожному виду продукції не може перевищувати одиниці, необхідною умовою для коефіцієнта значущості α є:

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_i = 1.$$

Коефіцієнт конкурентоспроможності враховує лише ту групу властивостей товару, яка служить базою для розрахунку. Проте, при його розрахунку розглядається велика сукупність характеристик, які значною мірою визначають перевагу покупця: ціна продажу, ціна споживання, престиж фірми, потужність, продуктивність, ресурс і ін. Для перекладу якісних показників в кількісні звичайно приймається шкала перекладу в балах від 1 до 5.

Висновок. Показник конкурентоспроможності важливий при проектуванні властивостей виробу, порівнянні потенційних можливостей виробництва продукції, встановлення ціни, а також при рішенні інших проблем.

Список літератури

1. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев’ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

2. Леонов И.Г. Управление качеством продукции / И.Г. Леонов, О.В. Аристов. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 223 с.

3. Управление качеством продукции : справочник. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 464 с.

УДК 631

АНАЛІТИЧНИЙ ВИРАЗ "МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, В ОСНОВУ ЯКОЇ ПОКЛАДЕНО ПРОЦЕС"

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Хоменко А.І., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У практиці в більшості випадків явища описуються його логічним формуванням з використанням термінів і понять, а також графічно з визначеною назвою моделі.

Великий обсяг інформації надає велике навантаження на пам'ять людини. Це не завжди ефективно використовується його інтелектуальні можливості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій вказує, що таким чином описуються світові моделі управління якістю [1-7]. Це відноситься до моделі "Спіраль якості"[3], "Цикл Деминга"[2], "Модель управління якістю, в основу якої покладено процес"[4-7].

Аналіз розгляду результатів пошуку і спостережень вказує на складність опису "Моделі управління якістю, в основу якої покладено процес". Вона описана у 8-і розділах і 3-х додатках. Загальна кількість підрозділів складає – 27. В байтах це – Мб. Графічно "Модель…" наведена на рис. 1.

Рис. 1. Модель управління якістю, в основу якої покладено процес.

Виходячи з опису і графічного представлення доцільно уявити, що ця "Модель …" описує стохастичний процес явища. Для її аналітичного опису логічно використовувати аналітичну модель на основі теорії множин. З урахуванням її складових аналітично систему управління якістю доцільно описати наступним виразом:

$$\Omega=\{Ц\}\cup\{З\}\cup\{О_р\}\cup\{Ф\}\cup\{К\}\cup\{Д_Р\}\cup\{В\}\cup\{У_р\}\cup\{П_р\}\cup\{А_п\}, \qquad (1)$$

де: {Ц} – ціль; {З} – завдання; $\{О_р\}$ – організаційні міропріємства; {Ф} – функції підрозділів і виконавців; {К} – кадри; $\{Д_Р\}$ – документи щодо регламенту положень і процесів виконання і реалізаці системи; {В} – відповідальність керівництва; $\{У_р\}$ – управління ресурсами; $\{П_р\}$ – випуск продукції; $\{А_п\}$ – вимірювання, аналізування та поліпшення.

Загальний склад системи управління якістю доцільно розглядати у виді підсистем:

1. Управляюча підсистема якості, $\{У_{пр}\}$.
2. Відповідальність керівництва щодо положень "Моделі…", {В}.
3. Управління ресурсами, $\{У_р\}$.
4. Випуск продукції, $\{П_р\}$5. Вимірювання, аналізування та поліпшення, $\{А_п\}$.

Управляюча підсистема якості, $\{У_{пр}\}$ містить наступне:

$$\{У_{пр}\} = \{Ц\}\cup\{З\}\cup\{О_р\}\cup\{Ф\}\cup\{К\}\cup\{Д_Р\}. \quad (2)$$

Відповідальність керівництва щодо положень "Моделі…" {В} вимагає від керівництва: формулювання потреби та очікування зацікавлених сторін, $\{П_{зс}\}$; визначення політикі в сфері якості, $\{П_{як}\}$; планування, $\{П_л\}$; визначення обов'язків,$\{О_б\}$, повноваження, $\{П_{ов}\}$, та інформування, $\{І_{нф}\}$, внутрішне про керівництво і систему управління якістю; аналізування з боку керівництва про стан і виконання цілій і завдань, $\{А_{нк}\}$. Відповідальність, повноваження та інформування дає можливість керівництву ефективно визначати стан виробництва і прийняті рішення по подальшому поліпшенню.

Вказане дозволяє сформулювати підсистему відповідальності керівництва у загальної системі управління якістю техніки у виді наступного аналітичного виразу:

$$\{В\} = \{П_{зс}\}\cup\{П_{як}\}\cup\{П_л\}\cup\{О_б\}\cup\{П_{ов}\}\cup\{І_{нф}\}\cup\{А_{нк}\}. \quad (3)$$

Управління ресурсами $\{У_р\}$ визначає наступні складові: інфраструктура $\{И_ф\}$; виробниче середовище $\{В_с\}$; інформація $\{И_н\}$; постачальники і партнерство $\{П_п\}$; природні ресурси $\{Р_п\}$; фінансові ресурси $\{Ф_р\}$.

$$\{У_р\} = \{И_ф\} \cup \{В_с\} \cup \{И_н\} \cup \{П_п\} \cup \{Р_п\} \cup \{Ф_р\}. \quad (4)$$

Випуск продукції $\{П_р\}$, пов'язаний з процесами, що стосуються зацікавлених сторін: проектуванням $\{П_{роек}\}$ і розробленням $\{Р_{озр}\}$; закупівлей $\{З_{ак}\}$; операціями, які пов'язані з виробництвом $\{В_{пр}\}$ і наданням послуг $\{П_{осл}\}$; управлінням засобами моніторингу $\{З_{мон}\}$ та вимірювальної техніки $\{В_т\}$.

$$\{П_р\} = \{П_{роек}\} \cup \{Р_{озр}\} \cup \{З_{ак}\} \cup \{В_{пр}\} \cup \{П_{осл}\} \cup \{З_{мон}\} \cup \{В_т\}. \quad (5)$$

Вимірювання, аналізування та поліпшення передбачає аналітичний вираз $\{А_п\}$ передбачає:

$$\{А_п\} = \{В_{імір}\} \cup \{М_{он}\} \cup \{У_н\} \cup \{А_д\} \cup \{П_{ол}\}, \quad (6).$$

де вимірювання $\{В_{імір}\}$ та моніторинг $\{М_{он}\}$; управління невідповідністю $\{У_н\}$; аналізування даних $\{А_д\}$; поліпшення $\{П_{ол}\}$.

Висновок. Виходячи з опису і графічного представлення "Моделі управління якістю, в основу якої покладено процес" вона описує стохастичний процес явища. Для її аналітичного опису використовувана аналітична модель на основі теорії множин. Це зменшує інтелектуальне навантаження з 572 Кб до 25

Кб, тобто в 23 разів. Сама аналітична опис надає можливість для міжмовного спілкування.

Список літератури

1. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев'ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

2. Рубльов В.І. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : посібник / Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. ; за ред. В.І. Рубльова. – Ніжин: Аспект-поліграф, 2013. – 247 с.

3. ISO 9001-87. Системи якості. Модель забезпечення якості в процесі проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування.

4. ISO 9001-2008. Системи управління якістю. Вимоги.

5. ISO 9004-2000. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

6. ДСТУ ISO 9001-2009 (ISO 9001-2008). Системи управління якістю. Вимоги.

7. ДСТУ ISO 9004-2001 (ISO 9004-2000). Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

УДК 631

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Рубльов В.І., д.т.н., проф.
Кравченко О.Ю., студент
Трофимчук В.А., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дефекти проявляються при вхідному контролі якості машин і запасних частин на підприємствах виготовлювачах сільськогосподарських машин і матеріально-технічного забезпечення, а також при випробуваннях на машинних випробувальних станціях і в експлуатації. Спостереження дефектів і аналіз їх прояви дозволяє визначити їхню типову номенклатуру. Вона має практичну цінність для доповнення типових і нормованих показників якості, що підлягають контролю та усуненню при проектуванні, виробництві і в експлуатації. Крім того, класифікація дефектів по визначених ознаках дозволяє дати їх однозначну оцінку і, тим самим, уникнути багатоваріантність обліку однакових дефектів. Це дає можливість зменшити вплив суб'єктивного фактора при оцінці якості техніки і сконцентрувати зусилля конструкторів, виготовлювачів техніки, її постачальників і експлуатаційників на їхньому

усуненні з меншими зусиллями. Особливо це важливо для однозначного поняття дефекту з урахуванням однозначності явища, яке він описує

Спостереженням щодо виявлення дефектів сільськогосподарської техніки була присвячена велика кількість робіт. Вони описані при державному контролі техніки [1], при постачанні [2], в системі управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки [3], при сертифікації сільськогосподарської техніки [4, 5]. В роботах розглядається багато факторів, що впливають на створення якісної техніки [6, 7]. Накопичений матеріал відносно дефектів сільськогосподарської техніки вимагає необхідність класифікувати їх, як по видах груп машин, так і по стадії життєвого циклу (далі "СЖЦ") техніки, на якій виник дефект; з урахуванням технологічного процесу, де виник дефект; з урахуванням значимості дефектів (їхнього впливу на безпеку й працездатність техніки і її відновлення).

По результатах досліджень і спостережень був визначений перелік показників, що визначають якість виготовлення сільськогосподарської техніки, а їх порушення є причиною дефектів.

На якість сільськогосподарської техніки при її оцінки на СЖЦ постачання значно впливають дослідно-конструкторські роботи, її виготовлення і технологічні процеси постачання. Спостереження за сільськогосподарською технікою при постачання дали можливість визначитися з номенклатурою дефектів для кожної СЖЦ.

На основі виконаних спостережень і досліджень розглядається наступна класифікація дефектів:

1. По стадії життєвого циклу (далі "СЖЦ") техніки, на якій виник дефект.
2. З урахуванням технологічного процесу, де виник дефект.
3. З урахуванням значимості дефектів (їх впливу на безпеку й працездатність техніки і її відновлення).

По стадії СЖЦ**,** на якій виник дефект, вони класифікуються за наступними ознаками (рис. 1):

1. Конструкторські.
2. Технологічні.
3. Виробничі.
4. При постачанні.
5. Експлуатаційні.
6. Технічного обслуговування і ремонту.

Висновки

Наведена класифікація дефектів. Відповідно до неї дефекти класифікуються наступним чином:

1. По стадії життєвого циклу (далі "СЖЦ") техніки, на якій виник дефект.
2. З урахуванням технологічного процесу, де виник дефект.
3. З урахуванням значимості дефектів (їхнього впливу на безпеку й працездатність техніки і її відновлення).

Далі вони по цім складовим класифікуються більш детальніше (рис. 1).

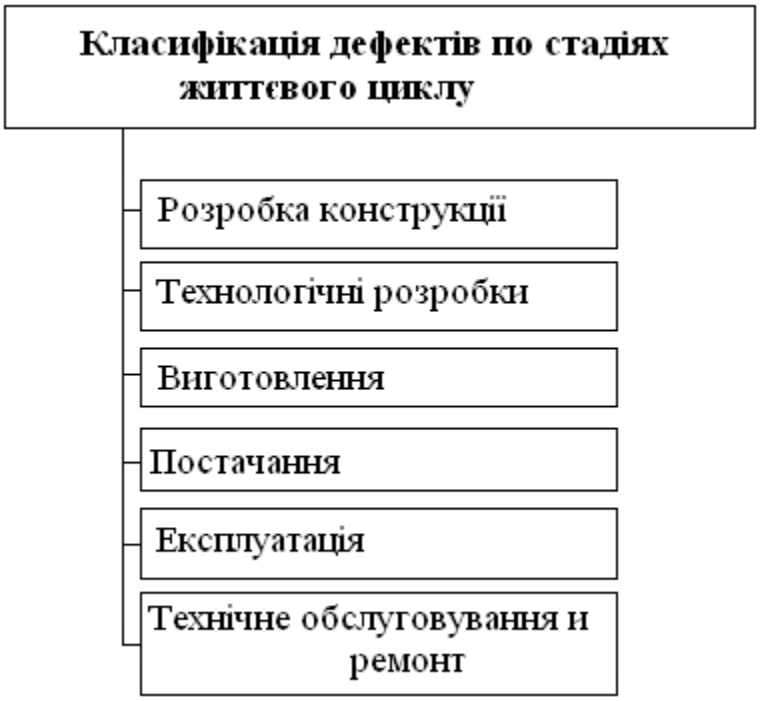


Рис. 1. Класифікація дефектів по стадіях життєвого циклу.

Розроблена класифікація дефектів дозволяє планувати статистичний контроль з визначенням об'єму контролюємої вибірки, приймальних і бракувальних чисел і прийняття рішення по результатах контрою.

Список літератури

1. Рубльов В.І. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні : посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк. – К.: НАУ, 2006. – 227 с.

2. Рубльов В.І. Стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : посібник / Рубльов В.І., Войтюк В.Д., Бондар С.М. ; за ред. В.І. Рубльова. – Ніжин: Аспект-поліграф, 2013. – 247 с.

3. Рубльов В.І. Якість, стандартизація, метрологія та сертифікація сільськогосподарської техніки : навчальний посібник / В.І. Рубльов, В.Д. Войтюк, Я.М. Михайлович, М.І. Денисенко, О.С. Дев'ятко ; за ред. В.І. Рубльова. – Полтава: ФОП Крюков Ю.С., 2014. – 288 с.

4. Рублёв В.И. Основы научных исследований в области экономики и управления на транспорте : учебное пособие / Рублёв В.И., Судакова Т.В., Саклакова Е.В. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. – 200 с.

5. Рубльов В.І. Діагностування і прогнозування технічного стану машин : посібник / В.І. Рубльов. – К.: Принт-центр, 2014. – 71 с.

6. Рубльов В.І. Виготовлення – ведучий фактор забезпечення якості сільськогосподарської техніки / В.І. Рубльов // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенко. – Х., 2011. – Вип. 110. – С. 285–292.

УДК 614.8:631.3

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

В. Гусак, студент
Є. Марчишина, к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Посилення конкурентної здатності на ринку, підвищення продуктивності, зростання обсягів виробництва та зниження витрат є головною турботою багатьох керівників аграрних підприємств. Охорона праці вважалися як заходи збиткові і відсувалися роботодавцями на задній план. Сьогодні такий підхід до охорони праці вже не працює. Основний акцент на реалізацію вимог охорони праці переноситься безпосередньо на підприємство. На керівника підприємства покладаються обов'язки щодо забезпечення безпечних умов і охорони праці. Тому роботодавці повинні надавати велике значення розробленню стратегії виробничої безпеки з метою культивування у свідомості кожного працівника особистої зацікавленості у безпечній праці.

Існують основні засади та принципи, дотримання яких допомагає забезпечити безпеку працівників та створити ефективну організаційну структуру управління охороною праці на підприємстві.

1. Працівники є ключовою ланкою. Політика в галузі охорони праці базується на принципах пріоритету життя та здоров’я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров’я та психологічного стану. Високих показників можна досягти за наявності кваліфікованого персоналу, зацікавленого у результатах своєї праці та які сприяють забезпеченню безпеки праці на робочому місці.

2. Більшість випадків травматизму та небезпечних подій можна запобігти. Треба виходити з того, що будь-який випадок травматизму має свою вихідну причину і може бути відвернений, якщо таку причину буде вчасно усунуто. Управління професійним ризиком включає аналіз і оцінку ризику, а також планування і проведення відповідних попереджувальних профілактичних заходів. Проектний рівень безпеки виробничого середовища у процесі експлуатації об'єкта може знижуватись, тому завдання зниження професійного ризику повинні вирішуватися постійно. При виборі управлінських заходів потрібно з альтернативних шляхів мінімізації ризику вибирати оптимальний з урахуванням економічних і соціальних критеріїв ефективності пропонованих заходів.

3. Дотримання працівниками правил охорони праці - обов'язкова умова роботи на підприємстві. Працівники повинен відповідати за дотримання всіх необхідних норм охорони праці і проявляти ініціативу у вирішенні цих питань.

Працівник зобов’язаний дбати про особисту безпеку і здоров’я, а також про безпеку і здоров’я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства; знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту; проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди. Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

4. По кожній небезпечній події повинно проводитися розслідування. Роботодавець, інженер з охорони праці зобов'язані проаналізувати можливі події, які могли викликати нещасний випадок, провести розслідування відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого у 2011 р. У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт зобов'язаний: терміново організувати надання першої невідкладної допомоги потерпілому, забезпечити у разі потреби його доставку до лікувально-профілактичного закладу; негайно повідомити роботодавця про те, що сталося; зберегти до прибуття комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку обстановку на робочому місці та машини, механізми, обладнання, устаткування у такому стані, в якому вони були на момент настання нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків та порушення виробничих процесів), а також вжити заходів до недопущення подібних нещасних випадків. Комісія з рослідування зобов'язана обстежити місце настання нещасного випадку, одержати письмові пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб; визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці; з'ясувати обставини і причини настання нещасного випадку; визначити, пов'язаний чи не пов'язаний нещасний випадок з виробництвом; установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, а також розробити план заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам; скласти акт проведення розслідування нещасного випадку за формою Н-1.

5. Працівники повинні постійно проходити навчання з охорони праці. Не можна покладатися на те, що працівник знає, і буде дотримуватись всіх правил та вимог безпеки праці. Необхідно періодично проводити навчання та інструктажі щодо безпечних прийомів роботи за рахунок роботодавця, інструктаж з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. Посадові особи, діяльність яких пов’язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок. Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові

особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці. У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторний інструктаж.

6. Недоліки повинні усуватися швидко. При виявленні недоліків у системі охорони праці їх необхідно оперативно усувати. Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення недоліків та порушень охорони праці мають право видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці; вимагати відсторонення від роботи осіб, які не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

7. Хороші показники стану охорони праці свідчать про успішний бізнес. Травматизм підриває конкурентоспроможність підприємства і негативно позначається на його іміджі та моральній обстановці у трудовому колективі. Програми щодо забезпечення охорони праці, що успішно працюють, підвищують якість праці кожного працівника і, отже, якість продукції чи наданих послуг. До працівників можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором, угодою.

9. Охорона праці як частина корпоративної культури. Створення культури охорони праці - це не що інше, як управління людським фактором. Культура охорони праці передбачає: чітке формулювання цілей у працеохоронній галузі; доведення цих цілей до всіх працівників і роз'яснення їх керівництвом; обов'язкове дотримання всіх вимог і правил охорони праці рядовими співробітникам та керівниками; навчання усіх співробітників; створення атмосфери відкритості та довіри, що дозволяє виявляти і оперативно усувати недоліки. Успішна реалізація програм з охорони праці, проведення атестації робочих місць за умовами праці та підвищення рівня охорони праці дозволяє: знижувати матеріальні збитки; проявляти позитивний вплив на поведінку працівників і на моральну обстановку в трудовому колективі; створювати у клієнтів, підрядників, у працівників компанії, а також у акціонерів, потенційних і актуальних інвесторів позитивний образ компанії, що поліпшує інвестиційний клімат.

Кінцевою метою створення ефективної системи організації та управління охороною праці має стати формування такої корпоративної культури, яка буде заохочувати безпечне поводження людей. В цей процес слід залучити всіх працівників компанії.

УДК 614.8:631.3

ВИРОБНИЧИЙ ШУМ ТА ОСНОВНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НЬОГО НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

Л. Шаповал, студент
Є. Марчишина, к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Шум – це дуже розповсюджене явище на підприємствах АПК. Нажаль, на проблему підвищених рівнів шуму на виробництві не завжди звертають увагу через те, що негативний ефект від шуму не є таким очевидним. Робітники, у яких розвивається процес втрати слуху, можуть і не підозрювати про це до тих пір, поки ця проблема не набуде характеру незворотної фізичної вади. На відміну від травм, що викликаються миттєво надзвичайно високими рівнями шуму (наприклад, від вибуху), втрата слуху від звичайних виробничих шумів відбувається дуже повільно.

Вважається, що середній щоденний рівень шумів менше 80 дБ не представляє загрози для здоров'я людей. Рівні шуму вище за 90 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху. Виконання кваліфікованої роботи високої точності та концентрації може бути проблематичним навіть при рівнях шуму 80–85 дБ. Переривисті імпульсні шуми є більш дезорганізуючими, ніж постійні шуми. Шуми дратують менше, якщо людина здатна контролювати джерело походження шуму. Основним джерелом механічного шуму є: – підшипники кочення; – зубчасті передачі; – неврівноважені обертаючі частини машин.

«Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», 2014 р. передбачає наступні класи умов праці залежно від рівня шуму на робочому місці:

Назва фактора, показника, одиниці виміру	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
ШУМ:	рівні звуку, до (включно)					
рівень звуку, дБА; еквівалентний рівень звуку, дБАеекв.	≤ГДР	85	95	105	115	>115
рівень звукового тиску в будь-якій октавній смузі, дБ						>135*

Заходи боротьби з виробничим шумом можна розділити на забезпечення колективного та індивідуального захисту усіх працівників підприємства. Основними методами боротьби з виробничим шумом є:

– зменшення шуму в джерелі;
– звукопоглинання і вібропоглинання;
– звукоізоляція і віброізоляція;
– акустична обробка приміщень;
– зменшення шуму на шляху його поширення;
– раціональне планування підприємства і цехів;
– установка глушників шуму;
– вживання засобів індивідуального захисту.

Пріоритетним напрямком завжди є колективний захист, який може включати такі заходи, як, наприклад, своєчасне обслуговування та заміну механізмів, що неналежно працюють, інкапсуляцію шумного обладнання, встановлення екранів для поглинання шуму тощо. Якщо заходи щодо забезпечення колективного захисту не дають бажаного результату, необхідно забезпечити індивідуальний захист кожного з працівників. Протишумові вкладки або беруші рекомендують використовувати, коли робітники знаходяться під впливом підвищених рівнів шуму впродовж тривалого часу. Протишумові вкладки встановлюють всередину слухових каналів та таким чином знижують рівень шуму, який можна почути. Існує два види беруш: одноразового використання та багаторазові. Багаторазові беруші легко очищають за допомогою мила та води.

Основними приладами для вимірювання шуму на виробництві є шумоміри Октава-110А-Максима, Октава-201, Testo 815, CEM DT-8852 та інші.

УДК 631.3

СУПУТНИКОВИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ПОЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Слабинський Я.А., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Завданням, що з часом постає перед керівництвом підприємства, яке розвивається, – це отримання достовірної, вчасної та актуальної інформації. Досить складно здійснювати контроль стану полів на великих площах. Особливо це актуально у періоди вегетації культур перед збором врожаю, аналіз стану після перезимівлі рослин. Для отримання якісного та головне своєчасного висновку по розвитку та стану культур, наявності хвороб або шкідників необхідно мати величезний штат працівників, автомобілі або авіаційну підтримку. Все це потребує величезних витрат на обслуговування,

розвинену мережу пунктів оперативного моніторингу, наземних станцій, у тому числі і метеорологічних. До того ж постійно змінюються кордони посівних площ, характеристики ґрунту, умови вегетації рослин. Всі ці фактори заважають отримувати об'єктивну й оперативну інформацію, яка необхідна для контролю і прогнозування сільгоспвиробництва. За кордоном аналогічні проблеми вже давно успішно вирішують, застосовуючи дані аерокосмічної зйомки, а також використовуючи засоби супутникової навігації (GPS). Дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) допомагають контролювати стан посівів, виділення ділянок ерозії, заболочування. Крім того, супутниковий моніторинг полегшує контроль термінів та якості проведення основних агротехнічних робіт. Регулярні зйомки дозволяють спостерігати за динамікою розвитку сільськогосподарських культур і прогнозувати врожайність. У процесі моніторингу варто створити архівну базу карт господарства зі значеннями NDVI та іншими показниками. Значення показників змінюватимуться протягом сезону, тому дані космічної зйомки дозволяють відслідковувати тенденції та причини, що їх спричиняють. Наприклад, значення NDVI показує густоту рослинності і, якщо розрахувати цей індекс для озимих культур на підставі весняної зйомки одного сезону, можна визначити наскільки успішно перезимували рослини. Як відомо, озимі культури часто страждають від сильних морозів, чергування «відлиги-заморозки», крижаної кірки, достатку талих вод і т. д. Панацеєю від багатьох бід може стати своєчасна космічна інформація. Завдяки аналізу ДЗЗ протягом декількох сезонів можна оцінити рівень стійкості культур, а також результати перезимівлі. Причому аналіз багаторічного тренда NDVI допомагає визначити екологічну реакцію видів на мінливі умови зовнішнього середовища, зміну ґрунтових характеристик, умов вологозабезпеченості, харчового режиму. На підставі розрахункових індексів можна також прогнозувати врожайність.

Моніторинг стану посівів за допомогою космічних знімків передбачає можливість оцінити: стан розвитку рослин протягом вегетаційного періоду та виявлення неоднорідності вегетаційних процесів культур; стан рослин після перезимівлі; наявність ділянок захворювань або шкідників з точною координатною прив'язкою, що дозволяє швидко усунути недоліки в посівному масиві; показники зволоженості ґрунту (поля схильні до посухи); температурні показники ґрунту перед початком посівної; виявлення ділянок, схильних до ерозії. *Беззаперечними перевагами космічного моніторингу є:* відсутність впливу людського фактору при отриманні інформації; своєчасне отримання актуальної та достовірної інформації; значна економія матеріальних та людських ресурсів при здійсненні контролю; оперативне реагування на виявлені загрози; фахівці працюють на тих ділянках, які дійсно цього потребують; можливість одночасного аналізу даних з величезних площ (навіть з декількох регіонів).

УДК 636.083.45:62-192

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-ТВАРИНА» У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ

В. Вовк, студент
Науковий керівник – Денисенко М.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сумщина, Херсонщина, Закарпаття традиційно належали до тих регіонів, де успішно розвивалося вівчарство. Сьогодні занепало не тільки село, а й народні ремесла. Немає і тих знаменитих овець, що отарами випасалися на околиці, зникли і чинбарні, де вичиняли шкури. Дефіцит з вівчарським відтінком відчувається ледь не на кожному кроці. Взяти для прикладу вовну. За гігієнічно обґрунтованою нормою щорічно на кожного громадянина потрібно виробляти її не менше 0,5 кг. За мінімальної потреби близько 2 кг кожен із нас споживає не більше 600-700 грам високопоживного м’яса баранини. У той же час, в Новій Зеландії на кожного жителя припадає 30,5 кг м’яса, в Австралії-20, Греції-14 кг. При цьому не варто забувати про один показовий факт.

Вівці єдині у світі тварини, в яких ніколи не виявляли захворювання на рак і туберкульоз. За свідками медиків, баранина та ягнята має унікальні антиканцерогенні властивості, що змушує кожного з нас задуматися над щоденним харчуванням. А ще вівці чи не найвибагливіші тварини, із 600 видів пасовищних рослин, вони поїдають близько 560, і можуть випасатися на всіх ділянках, де є рослинний покрив. Тобто вівчарство – це своєрідний цех з переробки дешевої органічної сировини на цінну продукцію. Вівчарство являється однією з найважливіших галузей тваринництва в Україні. Стрижка овець – одна з найважливіших і трудомістких технологічних операцій у вівчарстві. Стрижка овець, як і машинне доїння, - багаторівнева біотехнологічна система.

В останні роки на стригальних пунктах України використовувались машинки МСО-77Б з приводом від підвісного електродвигуна через гнучкий вал, і високочастотні машинки МСУ-200 зі шнуром живлення від перетворювача частоти струму і напруги. За даними, що отримані при дослідженні стригальних пунктів, високочастотні машинки МСУ-200 більш маневрені при стрижці, відсутній реактивний момент від гнучкого валу, і рука стригаля менше втомлюється при роботі.

Стрижка овець включає в себе три ланки: людина (стригаль)- машина (стригальна машинка) – тварина (вівця). Ці ланки об’єднані енергетичними, функціональними і інформаційними зв’язками у ймовірні, детерміновані підсистеми: машина – тварина (М-Т), стригаль – тварина (С-Т) і стригаль машина (С-М). Робіт присвячених дослідженню надійності технологічних систем «Людина – машина – тварина» порівняно небагато [1, 2]. Головним продуктивним елементом біотехнологічної системи є тварина.

Метою досліджень є аналіз залежності технологічного процесу стрижки овець від надійності біотехнологічної стреми «людина – машина – тварина»

Стригальні машинки – це основа стригального агрегату, в який входить також силова, освітлювальна апаратура, і загострю вальний верстат. Якщо агрегат використовується в місцях, де немає підведення електроенергії, його комплектують електростанцією з двигуном. Робота стригаля зв'язана не тільки зі стригальною машинкою, але і з живим організмом – вівцею. Ефективність роботи стригаля залежить від його підготовки і практичного досвіду. В процесі стрижки на систему «людина – машина – тварина» впливає ряд факторів. Аналіз фізичної моделі показує, що надійність системи ЛМТ визначається станом технологічного обладнання і станом вовняного покрову вівці, організацією трудової діяльності і раціональної технології стрижки.

Ефективність прийнятої технології залежить від якісного і своєчасного виконання стригалем підготовчих і основних операцій стрижки. Правильність виконання технологічних операцій обумовлена функціональною надійністю стригаля, і залежить від рівня професійної підготовки, соціально - емоційної стійкості та індивідуальних особливостей. Великий вплив на продуктивність чинить правильна організація робочого місця і праці стригаля. Вихідні показники надійності і ефективності системи ЛМТ – продуктивність вівці (настриг і якість вовни), її здоров'я – (відсутність порізів шкіри та інших травм) та продуктивність праці. В реальних умовах стригального пункту робота стригаля обмежена тривалістю зміни. Тому, основні вимоги до його діяльності, це є оперативність. У своїй праці «Основи інженерної психології» Б.Ф. Ломов запропонував формулу визначення коефіцієнту оперативної готовності людини – оператора [1]:

$$K_{оп} = 1 - \frac{T_0}{T}, \quad (1)$$

де T_0 – час, на протязі якого оператор не знаходиться в робочому стані;

Т – загальний час роботи оператора.

Оперативна готовність стригаля до виконання функціональних дій залежить від його спеціального навчання та тренування.

Запропонована професором Б.Ф. Ломовим формула (1) прийнятна для одиночного людино машинного агрегату і некоректна для групового – стригального агрегату. У зв'язку з різною кваліфікацією стригалів погодинна продуктивність у них відрізняється великим розкидом значень. Пропонується праву частину формули (1) представити, як відношення часу роботи – час, до кількості острижених за цей час овець «q», а відношення назвати часовим коефіцієнтом оперативного часу на вівцю. Тоді формула (1) запишемо у вигляді (2):

$$K_{оп} = 1 - \frac{1}{q}. \quad (2)$$

Біотехнологічна система має багато відмінностей від технічних систем «людина – машина – матеріал» (ЛММ) і «людина – машина – середовище» (ЛМС):

1. Предметом праці і продуктом праці у системі «Людина – машина – тварина» є біологічні об'єкти, у нашому випадку вівці. Тому забезпечення

надійності системи полягає у підтримці оптимальних умов для овець, які відповідають їх найбільшій продуктивності.

2. Біологічний об'єкт праці накладає на систему великі обмеження зі сторони зо інженерної служби (не напувати і не годувати овець перед стрижкою за 12…14 годин).

3. Вівці мають достатню розвинену нервову систему та здатні після усування різних впливів повертатися до нормального стану.

4. Людина може самостійно виправляти помилки у своїх діях.

5. Зовнішнє середовище виступає як активний фактор, що впливає не тільки на надійність технічної ланки системи (агресивне середовище), але і на надійність біооб'єктів – овець (мікроклімат – овець з вологою вовною стригти неможливо).

УДК 631.23

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ЗАКОРДОННИХ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Третяк М.В., студент
Науковий керівник – Миропольський О.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

По площах вирощування картоплі, Україна займає третє місце в Європі [1]. Врожайність за останні роки в сільськогосподарських підприємствах (великі агрофірми і фермерські господарства) виросла, з 109 в 2000 році, до 180 ц/га в 2007 році, а в присадибних господарствах на 27,3% нижче і складає 122-131 ц/га [2], проте врожайність у європейських виробників картоплі більша і складає 400 ц/га [1]. Однією з головних причин такого стану, є відсутність виробництва спеціальних технічних засобів механізації збирання картоплі [2].

Загальна кількість комбайнів за останні роки зменшилася в 2,1 рази [2]. Серійний випуск вітчизняних картоплезбиральних комбайнів відсутній (виключення складають тільки картоплекопачі). Усе це створило сприятливі умови для різкого збільшення в підприємствах імпортної техніка [2].

Зараз, рівень механізації прибирання картоплі знаходиться на низькому рівні. На ринку України широко представлена картоплезбиральна техніка виробництва Білорусії ("Гомельсельмаш", "Лидсельмаш"), Росії ("Рязаньсельмаш"), Німеччині ("Grimme", "WM Kartoffeltechnik"), Бельгії ("AVR"). Аналіз зарубіжних картоплезбиральних комбайнів показує, що вони мають високу матеріаломісткість, складну конструкцію і, відповідно високу ціну для машини, що працює не більше 10-15 днів на рік [3]. Головною причиною, на погляд фахівців, є недосконалість технологічної схеми, вибір якої лежить в основі розрахунку і проектування будь-якого картоплезбирального комбайна [4].

Технологічна схема сучасних комбайнів мало відрізняється від перших його модифікацій. Технологічний процес комбайнового прибирання відбувається наступним чином: підкопування, сепарація дрібного ґрунту на шляху послідовно розташованих сепаруючих робочих органах, видалення бадилля, підйом маси, що сепарується, відділення домішок, вивантаження в бункер або в транспортний засіб, що рухається поруч .

Відмінності в компонуванні картоплезбиральних комбайнів мають істотні недоліки:

- кожен робочий орган, в основному виконує одну операцію;
- наявність додаткових робочих органів, ускладнює конструкцію комбайна і збільшує його масу;
- низька інтенсивність процесу сепарації, пояснює установку додаткових сепаруючих робочих органів;

Ці недоліки є основними чинниками, що впливають на матеріаломісткість і відповідно вартість картоплезбиральних комбайнів.

Крім того, велика маса картоплезбиральної техніки має і негативні наслідки:

- розвиток ерозії, ущільнення родючого шару ґрунту;
- винесення землі з поля при транспортуванні недостатньо очищених коренів бульбоплодів з поля;
- ушкодження бульб картоплі і коренеплодів і пов'язані з цим втрати продукції при зберіганні;
- значне переущільнення ґрунту, яке поширюється на велику глибину (до 100 см);
- пригноблення активності ґрунтових мікроорганізмів;
- підвищення щільності ґрунту на 0,1 г/см^3 призводить до недобору 6…8 % урожаю.

Одним з шляхів усунення вказаних недоліків і зменшення їх негативних наслідків є вдосконалення конструкцій картоплезбиральних комбайнів. Наприклад, на чотирирядному

картоплезбиральному комбайні SF3000 фірми "Grimme", використовується комбінована ходова система, в якій замість задніх коліс встановлені гусеничні рушії. Це дає можливість зменшити ущільнення ґрунту при русі збиральної машини по полю. Картоплезбиральна машина DR1500 фірми "Grimme" має високу просіваючу здатність при низькому рівні вібрацій. Низька міра ушкодження бульб досягається в результаті повільного руху усіх очисних робочих органів і низького рівня перепадів висот при перевантаженні [4]. Проте такі заходи лише частково усувають існуючі недоліки і не спрямовані на зменшення матеріаломісткості комбайна, а отже і його вартості.

Аналіз недоліків зарубіжних комбайнів визначає, що елеватори і підйомний барабан мають найбільшу масу , яка є однією з причин недосконалості технологічної схеми комбайна і високої матеріаломісткості. Отже, вдосконалення виконання таких операцій як, видалення ґрунтових домішок і під'їм маси, дозволить поліпшити конструкцію картоплезбирального

комбайна в цілому. Найбільш поширена в зарубіжних комбайнах являється компонування в два яруси із зворотним напрямом потоку.

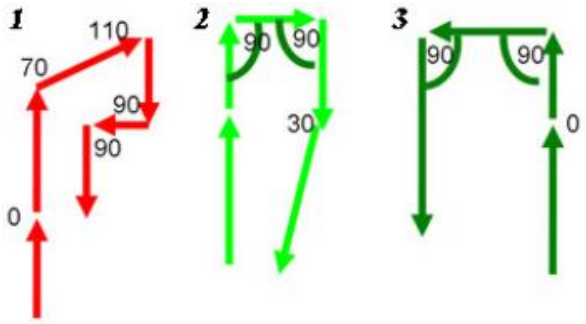


Рис. 1. Напрям руху маси в зарубіжних картоплезбиральних комбайнах.

Проте усі вони передбачають рух маси в горизонтальній площини, а для зменшення габаритних розмірів машин підйом маси доцільно здійснювати вертикально вверх. У існуючих конструкціях підйом вороху є окремою операцією, здійснювана підйомними барабанами (старі конструкції) і кільцевими ковшовими елеваторами, але при цьому відбувається лише часткова сепарація. Основну сепарацію виконують елеватори пруткові.

Такі рішення дозволять усунути недоліки характерні для існуючих технологічних схем картоплезбиральних комбайнів:

✓ велика кількість робочих органів (сучасні схеми комбайнів включають від двох до трьох пруткових елеваторів і один кільцевий ковшовий елеватор);

✓ підвищення ефективності сепарації за рахунок збільшення довжини пруткових елеваторів.

Висновки

Спрощення конструкції комбайна і зниження матеріаломісткості дозволить зменшити, його вартість, отже зробить його доступнішим для вітчизняних агровиробників.

Об'єднання двох основних операцій сепарації і підйому маси понизить вірогідність травмування бульб, внаслідок зменшення кількості перепадів між робочими органами.

Зменшення маси комбайна і підвищення повноти відділення ґрунтових домішок, поліпшить екологічність прибирання картоплі.

Список літератури

1. Марченко В.В. / Техніка для механізованого вирощування картоплі / В.В. Марченко, І.П. Садовський // Новини агротехніки. – 2009. – №2. – С. 40–43.

2. Мороз І. / Технічні проблеми іншого хліба / І. Мороз, О. Кравченко // Агро перспектива. – 2009. – №10. – С. 67–69.

3. Чавунів В.С. / Налагодити випуск вітчизняних машин картоплярства / В.С. Чавунів, К.А. Пшеченков // Картопля і овочі. – 2004. – №3. – С. 4–6.

4. Петров Г.Д. Картоплезбиральні машини / Г.Д. Петров. – М.: Машинобудування, 1984. – 320 с.

УДК 62-115

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ДОЇННЯ КОРІВ ВИРІШЕННЯ

Петренко І.В., студент
Ікальчик М.І., к.т.н.
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Одним із основних процесів у молочному скотарстві вважається процес доїння корів, у загальних затратах на виробництво молока його частка становить близько 70%.

Аналіз стану молочного скотарства в Україні засвідчує, що на фермах нині використовують кілька систем організації доїння корів, основними з яких є доїння у стійлах, у доїльних залах, в умовах літніх таборів і пасовищ. Більшість поголів'я корів утримують на прив'язі в стійлах. З огляду на це, 80% парку доїльної техніки становлять ті установки, що призначені для доїння корів у доїльне відро, типу УДБ-100, 17% – установки типу УДМ-50, УДМ-100 та УДМ-200 і 3% – установки-майданчики для організації доїння корів у доїльних залах. Для доїння корів у доїльні відра випускають вітчизняну установку УДБ-100. Останнім часом розроблено та освоєно випуск молокопровідних доїльних установок "Брацлавчанка", які можуть обслуговувати 50, 100 та 200 корів. У ВАТ "Брацлав" розроблено також установки-майданчики УДТ-8 "Тандем" та УДЕ-16 "Ялинка". Крім того, в Україні розроблено такі установки індивідуального доїння корів: УДФ.00.000, УІД-10, УІД-20, УДП-1, АД 1001.

На молочних фермах країн Західної Європи якісному забезпеченню процесу доїння корів надають великого значення. На відміну від технології виробництва молока в Україні, в країнах із розвиненим молочним скотарством доїння корів здійснюють, зазвичай, на установках-майданчиках типу "Ялинка", "Паралель", "Тандем", "Карусель".

Провідні закордонні фірми Happel (Німеччина), Bou-Matic (США), Strangko (Данія), Fullwood (Велика Британія), De Laval (Швеція) розробили та випускають низку сучасних автоматизованих і комп'ютеризованих доїльних установок-майданчиків. В умовах використання доїльних залів ці установки сприяють збільшенню молочної продуктивності корів, поліпшенню їх фізіологічного стану, створюють сприятливі умови для отримання високоякісного молока, істотно полегшують умови праці та знижують їх затрати на виробництво одиниці продукції.

Останнім часом у низці європейських країн набули поширення роботизовані доїльні системи, які забезпечують процес доїння корів без участі людини. Досвід їх експлуатації свідчить про те, що така технологія, в основу якої покладено мотиваційне доїння, коли тварина сама приходить на установку, в строки, зумовлені її фізіологічною потребою, позитивно впливає на молочну продуктивність корів. Нині в Європі уже працює понад 10 тис. роботизованих

доїльних систем. У Німеччині щороку будують або реконструюють близько 3000 корівників, з яких 250–400 облаштовують таким обладнанням.

Отже, повсюдне впровадження в нашій країні сучасних технологій виробництва молока потребує нових підходів до створення доїльної техніки. Якщо сьогодні переважна кількість парку доїльного обладнання — це низькопродуктивні установки, призначені для доїння корів у доїльні відра та в молокопровід, то сучасні технології потребують створення високопродуктивних, комп'ютеризованих доїльних установок-майданчиків. Розроблені в Україні доїльні установки типу "Ялинка" і "Тандем" забезпечують технологічний процес доїння корів, але потребують підвищення надійності доїльного обладнання, оснащення досконалішою доїльною апаратурою, засобами для діагностики маститу та профілактичної обробки дійок вимені корів після доїння. Відомо, що виконання останньої технологічної операції сприяє зниженню рівня захворювання корів на мастит до 50%. Доїльні установки фірм Happel, Itec та Impulsa (Німеччина), Fullwood, De Laval та інших уже укомплектовано цим обладнанням. В Україні ще не започатковано роботи з розробки вихідних вимог на роботизовані доїльні системи з тим, щоб уже найближчим часом приступити до розробки вітчизняного робота для доїння корів. Деякі зарубіжні фірми вже мають сучасні роботизовані доїльні системи. Роботи Galaxy, Astronaut, Zenith, Merlin – перспективні установки для доїння корів в автоматичному режимі. Вітчизняний доїльний апарат типу АДУ-1 потребує вдосконалення зміни частоти пульсації залежно від інтенсивності молоковіддачі у корів протягом доїння. Доїльні апарати провідних європейських фірм Itec, Milkline (Італія) та інших обладнано електронною системою керування процесом доїння.

Первинна обробка молока – це комплекс операцій, які проводять із свіжонадоєним продуктом у господарстві для того, щоб зберегти його якість і запобігти втратам специфічних властивостей, скисанню. Технологічний процес передбачає виконання таких операцій: приймання молока та облік його кількості; охолодження й короткотермінове зберігання до транспортування на переробне підприємство.

Зупинимось докладніше на охолодженні та зберіганні молока. Щоб зберегти молоко, його відразу після доїння корів потрібно охолодити до температури 4...10 °С.

У розвинутих країнах з успіхом використовують танки — охолоджувачі молока з безпосереднім охолодженням. Фірма Westfalia (Німеччина) випускає цілу гаму різноманітних охолоджувачів молока. Так, танки-охолоджувачі Kryos виготовляють ємністю від 885 до 21000 літрів.

Заслуговує на увагу установка для рекуперації тепла. Це обладнання дає змогу, використовуючи тепло, яке виділяється під час охолодження молока, підігрівати воду, яку потім застосовують для технологічних потреб ферми.

В Італії випускають низку танків – охолоджувачів молока Frigomilk із безпосереднім охолодженням ємністю від 100 до 16000 літрів. Так, наприклад, танк – охолоджувач молока Frigomilk-9.500 призначено для збирання, охолодження та короткотермінового зберігання молока. Складається він із

ємності для молока місткістю 5000 л, холодильного агрегату, системи промивання обладнання, мішалки. Керує роботою охолоджувача електронний блок, під час його використання є можливість підключитися до персонального комп'ютера за спеціальною програмою. Шведська фірма De Laval випускає велику кількість різних танків – охолоджувачів молока, обладнання з автоматичною системою промивання ємністю від 1150 до 30000 літрів.

УДК 631.2.17

ПРИСТАВКА ДО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ КАЧАНОВІДРИВНИМ ПРИСТРОЄМ

Супрун О.М., студентка
Науковий керівник – Онищенко В.Б., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кукурудза є важливою продовольчою, кормовою і сировинною сільськогосподарською культурою. За посівними площами займає друге місце у світі після пшениці. Кукурудзу на зерно збирають спеціальними кукурудзозбиральними комбайнами або універсальними зернозбиральними комбайнами зі спеціальними приставками. Одночасно з комбайнами можуть використовуватися також кукурудзяні жатки, які дозволяють істотно підвищити показники продуктивності технологічного процесу і мінімізувати втрати врожаю.

В процесі роботи кукурудзозбиральних машин як вітчизняного, так і закордонного виробництва важливим прийомом є відривання качанів від стебла, який виконується двома вальцями, що обертаються назустріч один одному. При цьому вальці захоплюють стебло і протягують між собою, відриваючи при цьому качани. Як показує аналіз роботи існуючих схем качановідривних пристроїв кукурудзозбиральних машин, виникає потреба у вдосконаленні існуючих конструктивних схем з метою зменшення втрат качанів, їх пошкодження і мінімізувати енергозатрат на виконання процесу.

Мета роботи: підвищення ефективності процесу збирання кукурудзи на зерно ккрудзозбиральною машиною шляхом застосування вдосконаленої конструкції качановідривного пристрою і обґрунтування його раціональних параметрів.

Об'єкт дослідження: робочий процес кукурудзозбиральної машини, процес роботи качановідривного пристрою..

Предмет дослідження: взаємозв'язок характеристик качанів кукурудзи і параметрів качановідривного пристрою.

Задачі досліджень: обґрунтувати вдосконалену схему качановідривного пристрою кукурудзозбиральної машини; провести експериментальні

дослідження характеристик качанів кукурудзи, які впливають на процес обривання качанів; теоретично обгрунтувати раціональні параметри качановідривного пристрою на основі інженерного розрахунку і математичного моделювання процесу; визначити показники економічної ефективності щодо застосування вдосконаленої схеми качановідривного пристрою в схемі кукурудзозбиральної машини.

Методи дослідження: теоретичні дослідження проводилися із використанням методу математичного моделювання, основ теоретичної механіки і опору матеріалів. Експериментальні дослідження по визначенню характеристик качанів проводилися за стандартними методиками. При обробці результатів досліджень використано методи статистичної обробки результатів дослідів.

УДК 631.3

АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ РОБОТИ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ GPS

Таванець А.С., студент
Науковий керівник – Вечера О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Фізична праця люди навчилися полегшувати і спрощувати за допомогою механізованого сили. Люди навчилися мислити глобально, і розширено, навчилися економити час, свою енергію, гроші. І найголовніше, люди навчилися рахувати витрачені сили, вести підрахунок обробленої площі. І що цікаво, за допомогою новітніх технологій GPS моніторингу та GPS стеження, спростили собі завдання з контролю витрати палива, контролю роботи механізмів, наприклад, підняття ковша на тракторі, щоб чітко вести відплату виконаного праці, а не вести дебати, хто, що зробив або не зробив. Орендувати трактор для своїх потреб зараз не становить великої праці, але потрібно ще, і оплатити роботу. Контроль роботи тракторів ви можете без проблем зробити за допомогою GPS пристроїв. Це не просто вигідно, а ще й економно, і найголовніше, ви платите, тільки за виконану роботу, рівно так само і отримуєте. Правильний підхід до організації роботи позбавить вас від багатьох клопоту по її закінченні. Хочеться зауважити, що за допомогою GPS моніторингу ви зможете відслідковувати, де знаходиться трактор, або проконтролювати його роботу за допомогою мобільного телефону. Багатьом здається, що це неможливо, але на дворі XXI століття, і хочемо ми цього чи ні, ми повинні вдосконалитися.

1. Моніторинг. Практично всі компанії мають парк транспортних засобів і намагаються здійснювати контроль за всім, що пов'язано з експлуатацією автомобілів.

2. Контроль палива. Однією з найбільш витратних частин є витрата палива. Підвищена витрата палива може бути викликаний двома основними причинами: або це порушення експлуатації транспортного засобу, або недобросовісні маніпуляції водія або інших осіб з обслуговуючого персоналу.

3. Контроль функціональних вузлів транспортного засобу. Система моніторингу дозволяє здійснювати контроль функціональних вузлів транспортних засобів: • відкриття і закриття вантажного відсіку; • дані тахометра; • пришвидшення; • екстрене гальмування; • підрахунок пасажиропотоку та інше.

4. Контроль стану вантажів.

5. Тривожна кнопка. Дане рішення, убезпечить водіїв і вантажі у світлі зростання злочинності на дорогах, зростання якої в минулому році склав 10%.

6. Блокування двигуна. Система GPS моніторингу та спостереження lookout дозволяє віддалено блокувати транспортний засіб у разі викрадення або іншої позаштатної ситуації. Для цього необхідно відправити SMS повідомлення на пристрій для блокування двигуна. Для кожного користувача використовується персональна технологічна схема блокування транспорту.

7. Моніторинг з Вашого мобільного телефону. Для моніторингу будь-якого об'єкта з мобільного телефону, у разі якщо Ви заблукали, або перебуваєте далеко від комп'ютера.

8. Двосторонній голосовий зв'язок. Водій транспортного засобу з встановленим обладнанням GPS моніторингу може здійснювати двосторонній голосовий зв'язок з диспетчером.

УДК 631.3.12

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ І КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ СЕПАРУВАЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Криворот І.О., студент
Онищенко В.Б., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Якість бульб і собівартість виробництва картоплі в значній мірі визначається технологічним процесом збирання, на який припадає майже 45–70% всіх затрат, з них 50% – це затрати енергії, що йдуть на сепаруючі робочі органи. Такий розподіл енерговитрат пояснюється тим, що в бульбомісткому шарі ґрунту міститься всього 1,5 – 3 % картоплі. Отже, відділення картоплі від ґрунту призводить до зниження енергозатрат в технологічному процесі, що представляє собою актуальне наукове завдання.

В останній час увага дослідників, що займаються удосконаленням конструкцій картоплезбиральних машин, була зосереджена на створенні

пристроїв, які активно діють на підкопаний бульбомісткий шар ґрунту, тим самим сприяють його рихленню та інтенсивному просіюванню на сепаруючих пристроях. Але внаслідок ряду недоліків такі пристрої не знайшли широкого застосування на сучасних картоплезбиральних машинах.

Створення нового розрихлювально-вирівнювального пристрою для сепарації картопляного вороху, який працюватиме якісно, високопродуктивно, без пошкоджень, незалежно від умов збирання, обґрунтування його параметрів і дослідження процесу сепарації є актуальною проблемою в галузі механізації сільського господарства і конструювання сільськогосподарських машин для збирання картоплі.

УДК 614.8(631.3)

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК НА ПОЛЬОВИХ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ

Боровик О.А., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під час механізованого вирощування сільськогосподарських культур та виконання інших польових робіт на працівників (трактористів-машиністів, механізаторів та ін.) можуть впливати небезпечні та шкідливі чинники виробничого довкілля:

– несприятливі погодні умови на дільницях (полях);
– наявність пилу і шкідливих газів у робочій зоні;
– відсутність санітарно-побутових приміщень (обладнаних місць відпочинку) під час виконання польових робіт;
– незадовільний стан доріг та шляхів до полів;
– наявність перешкод на шляхах пересування мобільних машин;
– не закрито ями, колодязі, люки тощо на території машино-тракторного двору;
– відсутність блискавкозахисту високих будівель, скирт, складів агрохімікатів тощо.

До небезпечних умов, що зумовлені несправністю машин та механізмів, належать:

– несвоєчасне випробування підіймально-транспортних машин та механізмів (кран-балок, кранів, підіймачів тощо);
– не огороджено робочі місця на висоті;
– недоліки технологічних операцій і обладнання (монотонність роботи, незручність робочої пози, емоційне перевантаження тощо);
– недостатність освітленості робочих місць, несправність систем аварійного та чергового освітлення;

– неправильно обладнано транспортні засоби, які використовують для перевезення людей та матеріалів;

– захаращеність та незадовільний стан робочих місць і майданчиків.

До нещасних випадків (травм чи професійних хвороб) можуть призвести небезпечні дії працівників рослинництва. Найбільш поширені з них такі:

– робота у стані алкогольного (наркотичного) сп'яніння;

– недотримання вимог інструкцій з охорони праці, технічних описів та інструкцій з експлуатації машин та обладнання;

– використання машин, обладнання, інструменту в несправному стані та не за призначенням;

– усунення технічних (технологічних) несправностей без зупинення машин і обладнання;

– неприєднання гальмівної системи причіпних машин до гальмівної системи тракторів;

– робота на машинах та обладнанні без захисних пристроїв;

– невикористання під час роботи або використання не за призначенням засобів колективного та індивідуального захисту; перевезення людей у кабінах тракторів та самохідних сільськогосподарських машин, де заводом-виробником не передбачено сидіння для перевезення людей;

– перевезення людей у транспортних засобах, необладнаних згідно з вимогами чинних Правил дорожнього руху;

– виконання робіт чи перебування під піднятим вантажем;

– виконання робіт під піднятою платформою, робочими органами машин без надійного їх фіксування; використання випадкових предметів як опор і підставок під час ремонтування (обслуговування) машин і обладнання;

– виконання транспортних робіт мобільними сільськогосподарськими машинами на вузькій колії;

– відпочинок у місцях, що для цього не призначено;

– проїжджання машин і машинно-тракторних агрегатів за неузгодженими маршрутами.

УДК 613.6

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕК ТА УМОВ ПРАЦІ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ НУБІП УКРАЇНИ

Тетерський В.В., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основними травмами у тваринництві є забиття, порізи, переломи кісток, опіки, отруєння, ураження електричним струмом та ін. Дослідженнями встановлено, що під час експлуатації машин для тваринництва і

кормовиробництва найчастіше травми трапляються під час обслуговування машин, яких агрегатовано з тракторами (64% щодо загальної кількості щорічних травм), під час обслуговування стаціонарного обладнання (29%), самохідних та інших машин для кормовиробництва (7%).

Під час експлуатації тракторних агрегатів у тваринництві і кормовиробництві найбільше нещасних випадків трапляється під час технічного і технологічного обслуговування роздавачів кормів. Зокрема, нещасні випадки можуть статися під час перебування механізатора біля незакритих захисними кожухами карданного вала і бітерів, обертових і рухомих деталей.

Аналіз причин виробничого травматизму на технологічних процесах виробництва молока показує, що найбільше травм трапляється під час роздавання корму, доїння, догляду за тваринами. Вивчення обставин виробничого травматизму доярок показало, що більше третини з них одержали травми безпосередньо у процесі доїння – від ударів корів задніми кінцівками. Оператори машинного доїння у цей період нічим не захищені від можливих ударів тварин, і, крім того, перебувають у положенні сидячи, що обмежує їх переміщення. Джерелом травм може бути не тільки корова, яку обслуговує доярка у даний момент, а й тварина, що стоїть поряд. Під час доїння та обслуговування корів характерні такі види травм: удари рогами, притиснення та удари тулубом, натискання копитом на ступню людини, ушкодження рук прив'яззю тощо. Доярка перебуває досить близько від тварини, тобто у небезпечній зоні, а тому безпека праці залежить від багатьох обставин: норову і фізіологічного стану тварини, особистої реакції оператора тощо.

Також травмонебезпечними об'єктами на території тваринницьких ферм (комплексів) є каналізаційні колодязі, гноєсховища та сечозбірники, системи водопостачання і каналізації, очищальні споруди, які входять до інфраструктури тваринницьких підприємств.

Найбільшу небезпеку під час експлуатації каналізаційних систем тваринницьких ферм (комплексів) становлять отруйні гази: сірководень, метан, аміак, сірчистий газ, оксиди азоту, які утворюються під час розкладання відходів тварин і залишків рослинного походження. Тому потрібно впроваджувати заходи для нормалізації параметрів повітря у каналізаційних мережах на основі нових інженерно-технічних засобів безпеки, зокрема пристрої для видалення шкідливих газів з каналізаційних колодязів; забезпечувати працівників ефективними засобами індивідуального захисту під час роботи у каналізаційних колодязях.

Значна кількість нещасних випадків відбувається під час роботи машин для видалення гною з тваринницьких приміщень. У разі перебування у зоні рухомих елементів гноєтранспортера одяг і кінцівки працівників може бути захоплено елементами похилого транспортера; через відсутність захисної огорожі працівник може впасти у приямок біля похилого транспортера; травмування від дії електричного струму може статися після доторкання до корпусу транспортера (за умови експлуатації живильного кабелю з пошкодженою ізоляцією на вході у клемну коробку електродвигуна).

Захоплення одягу і кінцівок працівників елементами транспортерів – типова травмонебезпечна ситуація під час експлуатації агрегатів для кормоприготування і подрібнення. Вона може статися під час перебування людини у зоні обертання чи руху деталей під час подавання сировини до приймальної камери, очищання робочих органів тощо.

Окрім небезпеки травмування тваринами для працівників тваринництва існує також небезпека захворювання. Її досліджують (визначають) за фактичними показниками умов праці після атестації робочих місць за умовами праці. Так, на підприємствах з виробництва кормів частина технологічних процесів характеризується великою запиленістю повітря робочих зон. Найбільш високі концентрації пилу – у місцях завантажування продуктів переробляння (трав'яного, рибного, м'ясо-кісткового борошна і крейди) у подрібнювальні машини, у цехах для виробництва преміксів та ін. – можуть досягати 600-700 мг/м^3 (ГДК для більшості різновидів пилу сільськогосподарського виробництва становить 4-6 мг/м^3).

УДК 614.8(631.3)

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

Яременко С.В., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Встановлено, що травматизм під час експлуатації сільськогосподарських машин відбувається внаслідок порушення технічних і організаційних нормативів безпеки та гігієни праці. Розподіл питомої ваги цих причин травматизму суттєво відрізняється.

Вибір як основної причини виробничого травматизму тільки однієї причини (організаційної або технічної) завжди буде суб'єктивним. У більшості випадків причинами травм, пов'язаних з роботою на сільськогосподарських машинах, є одночасно технічні і організаційні причини.

Встановлено, що під час виконання польових механізованих сільськогосподарських робіт на технічно зношених тракторах оператори зазнають впливу шкідливих виробничих чинників (шум, вібрація, пил, мікроклімат), рівні яких у деяких випадках можуть наближатися до екстремальних і суттєво перевищувати нормативні рівні цих чинників.

У разі застосування пестицидів як неодмінного складника інтенсивних технологій у рослинництві, працівники зазнають їх шкідливої дії за різними шляхами надходження до організму (інгаляційним, перкутанним).

Згідно з Гігієнічною класифікацією праці оператори вітчизняних тракторів і комбайнів зазнають впливу двох чинників класу 3.2-3.3 (шум,

вібрація) та чотирьох чинників класів 3.1-3.2 (мікроклімат, пил, важкість і напруженість праці), що може бути підставою для віднесення професії механізатора до Переліку професій, що працюють у шкідливих та небезпечних умовах праці.

До небезпечних дій працівників на механізованих роботах вирощування картоплі належать:

1. Робота у стані алкогольного сп'яніння.
2. Недотримання вимог інструкцій з охорони праці машин та обладнання.
3. Використання машин, обладнання, інструменту в несправному стані та не за призначенням.
4. Усунення технічних (технологічних) неполадок без зупинення сільськогосподарської машини і обладнання.
5. Неприєднання гальмової системи причіпних машин до гальмівної системи тракторів.
6. Робота на машинах та обладнанні без захисних пристроїв.
7. Невикористання у процесі роботи або використання не за призначенням засобів колективного та індивідуального захисту.
8. Перевезення людей у кабінах тракторів та самохідних сільськогосподарських машин, де не передбачено сидіння для перевезення людей.
9. Робота чи перебування частин тіла людини під піднятим вантажем, зокрема робота під робочими органами сільськогосподарських машин без надійного їх фіксування.
10. Використання випадкових предметів як опор і підставок під час ремонту (обслуговування) сільськогосподарських машин і обладнання.
11. Виконання транспортних робіт мобільними сільськогосподарськими енергозасобами на вузькій колії.
12. Відпочинок у невстановлених місцях.

УДК 331.45 (631.3)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Кучер М.В., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вважають, що лише в Європі запропоновано близько 100 різних методик визначення величини ризику. Формулу класичної методики оцінення професійного ризику вперше було представлено у Британському стандарті BS 8800:

$$R = P \cdot S,$$

де R – рівень професійного ризику; P – ймовірність настання нещасного випадку; S – важкість наслідків.

Вводять три категорії ймовірності настання нещасного випадку: *A* – висока; B – середня; C – мала. Важкість наслідків розподіляють на три категорії: I – загибель потерпілого; II – важка травма; III – легка травма.

Ще одним методом оцінення професійного ризику на робочих місцях є розрахунок параметрів, представлених у колонці

$$R = S \cdot E \cdot B \cdot P,$$

де R – рівень професійного ризику; S – очікувані збитки; E – схильність до небезпеки; B – ефективність захисту від небезпеки; P – ймовірність виникнення небезпеки.

Методика, яку було розроблено у США, враховує матеріальні збитки, пов'язані з нещасними випадками

$$R = S \cdot E \cdot P,$$

де R – ризик; S – потенційні наслідки небезпеки; E – тривалість дії небезпеки (експозиція); P – ймовірність виникнення небезпеки.

Для розрахунку професійних ризиків застосовують також інші методи. Так, професійний ризик на механізованих виробничих процесах у сільському господарстві можна оцінювати поетапно за допомогою статистичного, аналогового, експертного та інших методів.

Дослідники, аналізуючи динаміку виробничого травматизму в АПК, здебільшого користуються коефіцієнтами частоти, важкості травматизму та ін., які визначають за статистичними даними щодо кількості виробничих травм, днів непрацездатності, чисельності працівників за певний період, уникаючи питання щодо причин нещасних випадків.

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.

У результаті виокремлення встановлюють категорії ризику: 5 – дуже високий (неприйнятний); 4 – високий (неприйнятний); 3 – середній (прийнятний); 2 – малий (прийнятний); 1 – дуже малий (прийнятний).

Оцінювати рівень виробничого (професійного) ризику потрібно перед уведенням в експлуатацію машин, механізмів та обладнання, а надалі у разі змінення конструкції обладнання, параметрів технологічного процесу, організації праці. Працівник повинен бути ознайомлений з результатами ідентифікування та оцінення професійного ризику і з впроваджуваними заходами щодо його зменшення. Категорію ризику робочого місця визначають згідно з найвищою експертною оцінкою серед всіх проаналізованих шкідливих (небезпечних) виробничих чинників.

УДК 614.8

ВИРОБНИЧІ РИЗИКИ НА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ У РЕМОНТНІЙ МАЙСТЕРНІ

Фартушняк В.С., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У місцях миття мобільної сільськогосподарської техніки, агрегатів, вузлів і деталей на працівників можуть впливати такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

− необхідність виконання робіт на слизьких поверхнях та на певній висоті (кузові, буфері, драбині, естакаді тощо), що може спричинити падіння працівників, а також падіння деталей, вузлів та агрегатів;

− рух тракторів чи автотранспортних засобів на посту миття, що може спричинити їх наїжджання на працівників;

− термічні і хімічні чинники, що можуть спричинити опіки гарячою рідиною, концентрованими лужними розчинами тощо;

− наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин;

− підвищена відносна вологість повітря.

Під час перевіряння технічного стану мобільної сільськогосподарської техніки на працівників можуть впливати такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

− рухомі трактори та автомобілі, що може призвести до їх наїжджання на працівників;

− установлення трактора чи автомобіля на оглядовій канаві, що може призвести до падіння працівників з висоти (буфера, підніжки, естакади тощо) в оглядову канаву;

− встановлення знятих деталей, вузлів, агрегатів на випадкові опори, що може спричинити їх падіння;

− знижена температура повітря у холодний період року;

− недостатня освітленість робочої зони та ін.

Під час виконання шиномонтажних робіт можуть мати місце такі небезпеки:

− вилітання замкового кільця під час накачування чи підкачування шин;

− розривання покришки під час накачування шин;

− падіння вивішеної частини автомобіля;

− самовільний рух автомобіля;

− падіння працівників під час відкручування чи закручування гайок кріплення коліс;

− падіння колеса чи шини;

− ураження електричним струмом;

− знижена температура повітря у холодний період року.

Під час виконання зварювальних робіт можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

− термічні чинники (пожежі, вибухи паливних баків, ацетиленових генераторів, барабанів з карбідом кальцію, кисневих балонів);

− ураження електричним струмом;

− падіння працівників;

− падіння деталей, вузлів і агрегатів;

− наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (зварювального аерозолю);

− знижена температура повітря у холодний період року.

Під час заряджання (ремонтування) акумуляторних батарей можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники:

− термічні чинники (можуть спричинити вибухи, опіки кислотою, електролітом чи розплавленим свинцем);

− наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (парів кислот, аерозолю свинцю).

УДК 614.8

ОЦІНЕННЯ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ НА ОБ'ЄКТАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Завальський Д.В., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета оцінення ризиків полягає у виявленні небезпечних і шкідливих чинників, що діють на працівників на робочих місцях, розробленні заходів для поліпшення умов праці та безпеки на робочому місці, ознайомленні працівників з виробничими ризиками, щоб їм запобігти. Процедуру оцінення ризиків на робочих місцях механізаторів не потрібно надмірно ускладнювати. Її можна запропонувати у вигляді кількох етапів.

На першому етапі необхідно виявити небезпеки на робочих місцях. Переліки та характеристики виробничих небезпек на робочих місцях можна знайти у різних документах (настанова з експлуатації машини, настанова щодо використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), довідники, типові інструкції з охорони праці для професій та обладнання, тексти первинних інструктажів з охорони праці та інші НПАОП). Також небезпечні та шкідливі виробничі чинники фіксують у журналах адміністративно-громадського контролю стану охорони праці, який проводять на підприємстві (у тракторній бригаді, гаражі та ін.), приписах органів державного нагляду за охороною праці, картах санітарно-технічного стану робочих місць, створених за результатами проведеної раніше атестації робочих місць за умовами праці.

Додатково проводять анкетування працівників з використанням опитувальних листів, де запропоновано вказати наявність на робочих місцях наявних небезпечних і шкідливих виробничих чинників (з точки зору працівника), ступінь забезпечення засобами колективного та індивідуального захисту. Робітники можуть вказати на загрози, які проявляються безпосередньо під час виконання робіт і на які не звертали раніше уваги перевіряльники. Анкетування мають проводити керівники середньої ланки і працівники служби охорони праці сільськогосподарського підприємства.

Так, перевіряючи елементи вузлів, що визначають безпеку експлуатації сільськогосподарського агрегату, як небезпеки фіксують:

– наявність в деталях вузлів і систем корозії, механічних пошкоджень та дефектів, що впливають на безпеку виконання робіт, у тому числі безпеку дорожнього руху;

– неефективність гальмування робочої і стоянкової гальмівними системами;

– не спрацювання гальмівної системи причепа у разі аварійного гальмування;

– наявність у системі рульового керування деталей і вузлів із залишковою деформацією, тріщинами, пошкодженнями та залишками ремонту методами паяння або зварювання;

– наявність витікання палива, оливи і охолоджувальної рідини у двигуні, підтікання експлуатаційної рідини в гідросистемах машин та їх робочих органах;

– ненадійне кріплення елементів коліс, наявність тріщин у дисках коліс та ін.

Далі визначають (розраховують) виробничі (професійні) ризики на робочих місцях. Їх необхідно оцінювати комплексно, враховуючи значущість окремих небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

Комплекс заходів для зниження професійних ризиків повинен передбачати:

– застосування більш безпечних технологій (наприклад, використання менш небезпечних пестицидів);

– запобігання доступу працівників у зону дії небезпечних і шкідливих чинників, наприклад, встановлюючи технічні (блокувальні, огороджувальні) засоби захисту;

– організацію роботи так, щоб знизити вплив на працівників шкідливих чинників (наприклад, встановлюючи шумоізолювальні екрани, вентиляційні системи, захисні пристрої);

– контроль застосування працівниками засобів індивідуального захисту (наприклад, спецодягу, спецвзуття, захисних окулярів тощо);

– забезпечення функціонування санітарно-побутових об'єктів при виробничих підрозділах сільськогосподарського підприємства (наприклад, душових кімнат, змивальних пристроїв для видалення бруду).

Впровадивши заходи та захисні засоби для зниження виробничого ризику, необхідно упевнитися, що:

– враховано і знижено до допустимих рівнів несприятливий вплив усіх шкідливих чинників виробничого довкілля на робочому місці;

– впроваджені заходи оптимальні, а залишковий ризик буде мінімальним;

– працівники підприємства брали участь в оціненні ризиків на робочих місцях, тобто перевірку було проведено неформально.

УДК 614.8

КОНСТРУКЦІЙНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ НА МОБІЛЬНІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ

Шемена С.А., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Організація робочого місця механізатора суттєво впливає на умови праці та її ефективність. Основним елементом організації робочого місця є компонування обладнання, вибір основних та допоміжних пристроїв, які забезпечують безпеку праці. Вибираючи те чи інше технологічне обладнання та його розташування, потрібно враховувати джерела шкідливих та небезпечних чинників і вимоги безпеки праці. Правильне розташування дозволяє найбільш раціонально організувати робочі місця, забезпечувати безпеку, зменшувати втому працівників, а отже підвищувати продуктивність праці.

Щоб оптимально розташувати технологічне обладнання, необхідно враховувати габарити і конструкцію сільськогосподарських агрегатів, зону технологічного обслуговування, ремонту та розміщення сировини, робочі проходи, розриви між машинами, шляхи евакуації, центральні і пристінні транспорті смуги та ін. Обладнання встановлюють за даними експлуатаційних паспортів.

Організація безпечних робочих місць передує початку будь-якого технологічного процесу. Робоче місце – це ділянка, де постійно або тимчасово перебувають працівники під час виконання ними трудових процесів. Простір, який охоплює всю площу робочого місця і має висоту 2м над її рівнем, називається робочою зоною.

Організація робочого місця має забезпечувати найкращі умови для освітлення, вентиляції і опалення, подавання матеріалів або сировини, видалення готової продукції та відходів виробництва. Найбільш важливим питанням у разі організації робочих місць має положення працівника і його поза, що визначається антропометричними даними.

Від антропометричних даних залежить зона досяжності, тобто та частина робочої зони, яка обмежується дугами, що описується максимально-витягнутими руками. Розташування технологічного обладнання у плані і вздовж висоти має відповідати наступним вимогам:

– забезпечувати мінімальну кількість основних і допоміжних робочих рухів;

– не допускати систематичних рухів для контролювання роботи технологічного обладнання;

– унеможливлювати перехресні рухи рук або ніг;

– допоміжні пристрої не повинні заважати керуванню технологічними обладнанням.

Положення технологічного обладнання, пристроїв та інвентарю має бути стійким і таким, щоб не спричинити їх випадкового зміщення. Продумане оптимальне розташування технологічного обладнання дозволяє найбільш ефективно використовувати виробничі приміщення, уникати зайвої тісноти, створювати безпечні, комфортні та зручні умови праці.

Отже, організація робочих місць – це комплекс заходів, що забезпечують раціоналізацію трудових процесів, зручність способів і робочих рухів з метою зниження втоми і підвищення продуктивності праці.

УДК 614.8

ВПЛИВ УМОВ ДОВКІЛЛЯ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Гармашов О.О., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дорожні умови – це сукупність чинників, що характеризують (з урахуванням пори року, часу доби, атмосферних явищ, освітленості дороги тощо) видимість у напрямку руху, стан поверхні дороги (чистота, рівність, шорсткість, ступінь зчеплення з колесами автомобіля), а також її ширину, стрімкість схилів, плавність віражів, наявність тротуарів або узбіч, засобів організації дорожнього руху та їх стан. Вплив умов довкілля на безпеку дорожнього руху показано на рис. 1.

Згідно з офіційною статистикою аварійності на автотранспорті в Україні, дорожні умови є причиною близько 10 % дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Однак насправді несприятливі дорожні чинники спричиняють ДТП у 30-40 %. Тому відповідність проектів доріг, якості їх ремонту, утримання та облаштування сучасними елементами і засобами є важливою умовою забезпечення безаварійної експлуатації автомобільного транспорту.

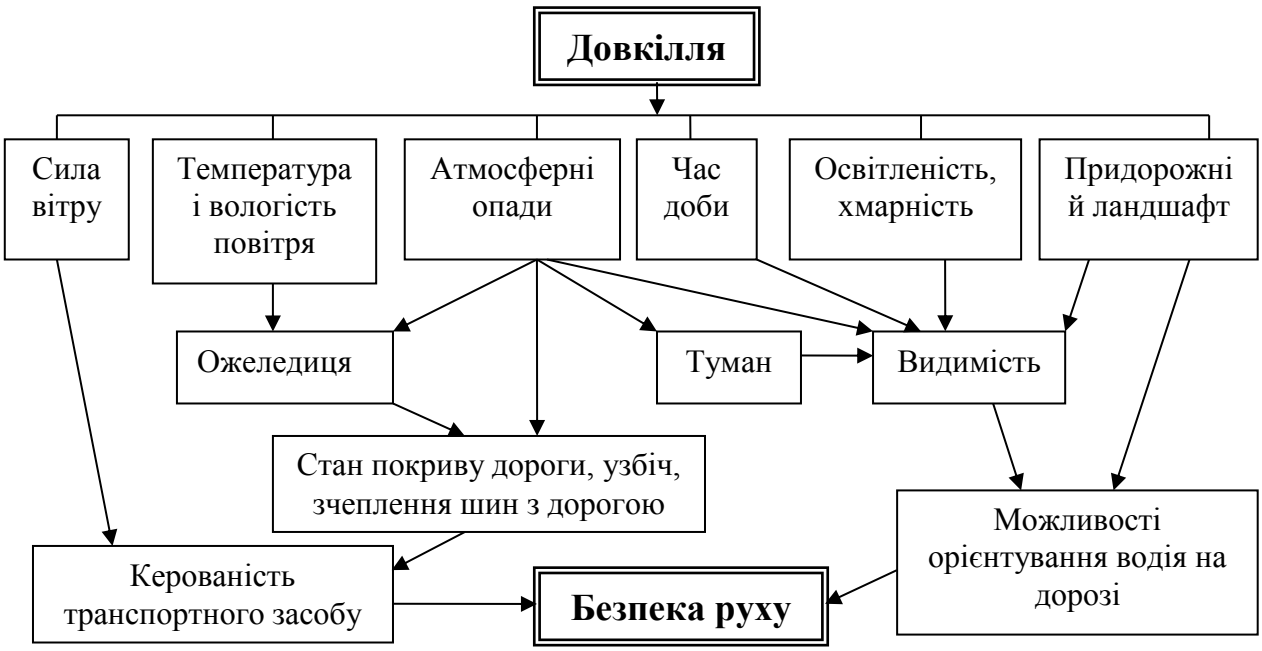


Рис. 1. Вплив умов довкілля на безпеку дорожнього руху.

Статистика нещасних випадків на автотранспорті дозволяє виявити основні причини ДТП, спричинені незадовільними дорожніми умовами. Частка від загальної кількості ДТП, пов'язаних з дорожніми чинниками, наступна (усереднена для доріг у містах і поза ними):

– підвищена ковзкість покриву дороги – 64,7 %;
– нерівність покриву дороги – 9,5 %;
– незадовільне утримання дороги взимку – 7,2 %;
– недостатнє освітлення проїжджої частини дороги – 5,6 %;
– незадовільний стан обочин дороги – 5,2 %;
– відсутність тротуарів і велосипедних доріжок – 3,3 %;
– інші причини – 4,5 %.

УДК 614.8

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛОГІЧНИХ ТАБЛИЦЬ ПЕРЕБІГУ ПОДІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ НЕБЕЗПЕК НА АВТОТРАНСПОРТІ

Черниш А.В., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для виявлення виробничих небезпек застосовують метод логічних таблиць перебігу подій від події причини до причини наслідку. Застосовуючи вказаний метод, необхідно з'ясувати, які заходи потрібно вжити, щоб наявна чи потенційна небезпека, що може виникнути під час роботи, не змогла призвести

до небезпечної ситуації та її наслідків (травми, професійної хвороби, аварії, пожежі тощо).

Метод логічних таблиць перебігу подій застосовують під час експертного оцінення стану безпеки певного робочого місця або технічного засобу виробництва. У першому стовпчику логічної таблиці вказують вид виконуваної роботи (назву виробничого процесу), застосовувані технічні засоби транспортні засоби, пристрої чи інструменти тощо. Після цього у наступних стовпчиках записують вид небезпеки: "небезпечна умова", "небезпечна дія" і "небезпечна ситуація". Під час заповнення вказаних трьох стовпчиків таблиці звертають увагу на послідовний перебіг подій: від первинної події – небезпеки до відповідного можливого наслідку. Проаналізувавши небезпечні умови, дії та ситуації вказують подію, яка є наслідком ситуації: травма чи аварія. В останньому стовпчику таблиці логіко-ситуаційного аналізу записують заходи, впровадження яких може зупинити настання вказаних подій.

Зауважимо, що заповнюючи таблицю під час огляду робочого місця (досліджуваного об’єкту), особливу увагу потрібно звертати на логічну послідовність можливого виникнення, перебігу та логічного поєднання подій-небезпек. Аналіз потенційних виробничих небезпек та моделювання небезпечних ситуацій для виробничих процесів на автотранспорті виконують за такою схемою:

1. Визначають джерела виробничих небезпек (транспортні засоби, механізми, устаткування тощо), окремі елементи виробничого довкілля, на які спрямовано дію джерел виробничих небезпек, та потенційно небезпечні дії працівників.

2. Визначають види небезпечних та шкідливих виробничих чинників та, за можливості, встановлюють їх значущість.

3. Визначають умови, за яких небезпечні та шкідливі чинники можуть діяти на працівників. За наявності таких умов на виробництві існує реальна можливість травмування чи захворювання працівників. Якщо таких умов виявлено кілька, то можливі наслідки визначають згідно із статистичною сумою ймовірностей небезпечних ситуацій, що є кількісним показником небезпечності роботи машини, механізму чи іншого об’єкта.

4. Розробляють комплекс заходів та засобів, що дозволять усунути умови виникнення небезпек, зокрема ще на стадії проектування.

УДК 614.8(631.3)

ЗАХИСТ ВІД МЕХАНІЧНИХ НЕБЕЗПЕК У КОНСТРУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Войтович М.О., студент
Войналович О.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рис. 1. Вимоги безпеки праці до конструкції сільськогосподарських машин та пристроїв керування ними.

Машини, їх компоненти та оснащення до машин або компонентів повинні бути сконструйовані так, щоб мати достатню стійкість і не спричинювати

ризику перекидання, падіння чи несподіваного руху під час транспортування, складання, демонтажу та інших пов'язаних з машиною дій. Якщо форма самої машини чи її призначене улаштування не забезпечують достатньої стійкості, потрібно передбачити відповідні кріпильні засоби та зазначити про це в інструкції з охорони праці.

Вимоги безпеки праці до конструкції сільськогосподарських машин та пристроїв керування ними у вигляді блок-схеми представлено на рис. 1.

УДК 614.8

КОНЦЕПЦІЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Білько Є.Д., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розуміння тих чинників, що впливають на забезпечення культури праці на підприємстві, може внести суттєвий вклад до зміни ставлення і поведінки працівників щодо охорони праці. Щоб культура безпеки стала успішною, необхідно починати з самого початку, тобто культура безпеки повинна бути уведена у практику виробничих обов’язків керівника підприємства (роботодавця) і керівників вищої ланки управління.

Показники рівня безпеки праці на підприємстві безпосередньо залежать від сильного керівництва та його зобов’язань. Таке керівництво обов’язково продемонструє працівникам приклади того, які дії будуть заохочуватися: допустимі дії або такі дії, що заслуговують на покарання, що вплине на те, які дії та реакції на ці дії робітники ініціюють та підтримують. Культура безпеки − це корпоративна культура, яка надає великого значення поєднанню норм безпеки, цінностей і переконань. Це можна охарактеризувати як «правильний спосіб виконання дій». Позитивна культура безпеки може стати результатом покращення здоров’я і безпеки на виробництві, а також організаційних показників. Керівник служби охорони праці повинен поставити собі три головних питання:

• Наскільки важливою є безпека?

• Чи достатньо піклуватися про безпеку більшу частину часу або важливо робити це постійно?

• Чи правильно ставити під загрозу безпеку, якщо вона стане більш затратною?

Компанії, які бажають мати позитивну культуру безпеки, яку підтримує кожен робітник, повинні розвивати і стимулювати керівників необхідними знаннями, навичками і ставленнями до успішного виконання зобов’язань з безпеки.

Існує дев'ять заходів, які вважають незамінними для розвитку позитивної культури безпеки праці:

• викладення цінностей та стандартів компанії;
• приклад керівництва;
• висвітлення необхідної й очікуваної поведінки;
• персоналізація результатів безпеки;
• розвиток позитивного ставлення до безпеки;
• залучення та визначення зобов'язань та відповідальності співробітників щодо виконання правил охорони праці та промислової безпеки;
• підвищення обізнаності про небезпеки (ризики) та запобіжні заходи;
• посилення глибокого розуміння й ефективного введення в роботу систем управління безпекою;
• контролювання, доповнення та підбиття підсумків особистої результативності.

Ці заходи можуть легко бути впроваджені будь-якою компанією, незалежно від її розміру, і більшість з них можуть бути введенні з мінімальними витратами або навіть без прямих фінансових вкладень.

УДК 614.8

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

Коваленко Д.В., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі управління охороною праці підприємства необхідно контролювати ризики, які виникають на робочому місці. У першу чергу необхідно обміркувати, що може завдати шкоди людям, і вирішити, чи дійсно вживають всі розумні заходи, щоб запобігти цій шкоді. Це є методологією оцінення ризиків, яку, як вимагає європейське законодавство, необхідно реалізовувати. Оцінення ризиків зорієнтовано не на оформлення величезної кількості документації, а на визначення оптимальних заходів для управління ризиками на підприємстві. Можливо, на підприємстві вже вживають заходи для того, щоб захистити працівників від травмування та нещасних випадків, але оцінення ризиків допоможе керівнику служби охорони праці вирішити, чи дійсно враховані всі небезпечні моменти, які можуть виникнути.

Необхідно обміркувати, як саме трапляються нещасні випадки і через що може настати погіршення стану здоров'я, зосередитись на зниженні реальних ризиків, які є найбільш ймовірними і можуть стати причиною важких нещасних випадків. Для деяких ризиків правила вимагають певних контрольних заходів. Оцінення ризиків може допомогти визначити, де саме необхідно розглянути певні ризики і вищезазначені певні контрольні заходи більш детально. Ці

контрольні заходи не варто оцінювати окремо, а можна розглядати як частину або доповнення загальної оцінки ризиків.

Визначивши ризики, необхідно вирішити, наскільки ймовірним є те, що цей ризик може трапитися, тобто визначити рівень ризику і методи боротьби з ним. Ризик − це частина щоденного життя, тож унеможливити всі ризики не завжди вдається. Головне переконатися, що всі основні ризики відомі й існують дієві заходи для їх уникнення. Як правило, для уникнення ризиків необхідно робити все «розумно обґрунтоване і практично досяжне». Тобто має бути баланс рівня ризику відносно необхідних заходів контролю реального ризику з точки зору часу та грошового еквіваленту. Проте не потрібно вживати заходів, якщо це буде надзвичайно непропорційно до рівня ризику. Оцінення ризику повинно передбачати лише те, що можна достовірно очікувати – неможливо спрогнозувати непередбачуваний ризик.

УДК 614.8

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНОЇ ПРОГРАМИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КРАЇНАХ ЄВРОСОЮЗУ НА 2014-2020 РОКИ

Лещенко А.М., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для найкращого захисту більш ніж 217 млн. робітників у Євросоюзі від нещасних випадків і професійних захворювань, Європейська комісія ухвалила нову стратегічну програму з охорони праці на виробництві на 2014-2020 роки, яка визначає ключові задачі і стратегічні цілі з охорони здоров’я і безпеки на роботі, представляє основні дії та визначає інструменти для вирішення цих задач. Нову програму спрямовано на підтвердження того, що Євросоюз продовжує грати провідну роль у впровадженні високих стандартів умов праці як у Європі, так і на міжнародній арені, згідно з європейською стратегією на період до 2020 року.

Стратегічна програма визначає інструменти впровадження цих дій, надаючи велике значення, наприклад, Європейському фонду соціального забезпечення (ЄФСЗ) і програмі ЄС «Трудова діяльність і соціальні інновації», що здатні підтримати виконання правил безпеки праці й гігієни здоров’я.

Нову стратегічну програму було підготовлено на основі отриманих результатів оцінення попередньої програми з охорони праці і здоров’я у країнах Євросоюзу на 2007-2012 роки, результатів суспільного обговорення і на основі участі зацікавлених сторін у цій сфері діяльності, таких як установи Євросоюзу, соціальні партнери, тристороння Консультативна Комісія з охорони праці на робочому місці і Комісія головних інспекторів з питань контролю над умовами праці.

УДК 614.8

ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК ТА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

Росінський С.В., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Планування робіт з ідентифікації небезпек та оцінювання ризиків відбувається у такій послідовності: ухвалення рішення роботодавцем щодо проведення робіт; створення робочої групи; складання графіку роботи; визначення вхідних даних, способів, методів та порядку навчання; вибір об’єктів; інформування; документування.

Ідентифікація небезпек полягає у визначенні всіх об’єктів, ситуацій або дій (або їх поєднання), що притаманні діяльності підприємства та становлять потенційну загрозу здоров’ю і життю працівників.

Під час ідентифікації небезпек розглядають:

• різні види робіт і ситуацій;
• діяльність усіх осіб, які мають доступ до робочого місця;
• джерела небезпеки, що не пов’язані з робочим місцем;
• інфраструктуру, обладнання і матеріали на робочому місці;
• наявні чи передбачувані зміни у діяльності підприємства;
• інші аспекти.

За результатами ідентифікації небезпек має бути встановлено:

• небезпеку (об’єкт, ситуацію, дію або їх поєднання);
• місце, де виникає небезпека (підрозділ, дільниця тощо);
• вид робіт чи операцій, під час виконання яких виникає небезпека;
• працівники, які наражаються на небезпеку (їх посада, професія);
• усі сторонні особи, які мають доступ до місця виникнення небезпеки.

Результатом оцінювання ризику, що виникає від небезпеки, з урахуванням адекватності наявних заходів безпеки, має бути ухвалення рішення щодо прийнятності чи неприйнятності ризику.

Основні заходи забезпечення безпеки – це усунення небезпеки, інженерні рішення, технічні рішення, попередження і/або адміністративні заходи безпеки, засоби індивідуального захисту.

Реєстр небезпечних чинників і відповідних заходів безпеки складається із таких основних розділів: об’єкт (процес); небезпечний чинник (джерело небезпеки); опис можливої шкоди/наслідки; оцінка ризику; заходи із забезпечення безпеки.

Ідентифікацію небезпек, оцінювання ризиків обов’язково здійснюють: під час розроблення системи управління охороною праці (СУОП) на відповідність вимогам ДСТУ OHSAS 18001; кожного разу, коли потрібно вносити будь-які зміни до запровадженої СУОП, операцій, процесів, інфраструктури тощо.

УДК 614.8

АНАЛІЗ ПРИЧИН ПРОФЕСІЙНОГО СТРЕСУ

Гусаченко Т.І., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Стрес вважають причиною близько половини всіх втрачених робочих днів, він є другою проблемою за частотою реєстрування професійних захворювань. Нещодавнє опитування засвідчило, що 51% європейських робітників вважають, що стрес поширений на робочому місці; можливо, навіть ще більшу стурбованість викликає те, що 4 з 10 працівників переконані, що цією проблемою недостатньо займаються.

Працівники, які зазнали стресу, часто стурбовані, втомлені, неуважні й нерішучі, тобто, непродуктивні робітники. Для фізичних осіб довгострокові наслідки слабо керованих психологічних ризиків можуть бути руйнівними та ведуть до серйозних проблем психічного і фізичного здоров'я. Для організацій такі наслідки забезпечують погані виробничі показники. Невиходи на роботу, спричинені стресом, зазвичай тривають довше, ніж прогули, що зумовлені іншими факторами. Невиходи на роботу, формальна присутність на роботі (коли хворі працівники приходять на роботу та не можуть сумлінно виконувати свої функції) і збільшення нещасних випадків та травматизму – все це результат слабо керованих психологічних ризиків. Стрес може коштувати дуже дорого підприємству. Згідно з оцінками, у Великій Британії наслідки стресу обходяться роботодавцям у €1220 на одного працівника на рік. У Франції вартість наслідків професійного стресу оцінюють близько в €2-3 млрд.

Причини професійного стресу різноманітні та широкомасштабні, спричинені поганою організацією роботи або несприятливими соціальними умовами. Це відбувається, коли люди отримують великий обсяг роботи з нереальними термінами виконання, або коли людям висувають суперечливі вимоги. Погане навчання, неефективне спілкування або відсутність підтримки з боку керівництва може зумовити стрес. Однією з головних причин, що належить до дій неприйнятної поведінки, є залякування або цькування. Тривога з приводу відсутності гарантій зайнятості або реструктуризація підприємства є також факторами стресу. Основною причиною цього можуть бути недостатньо керовані зміни в організаційній структурі.

Це особливо важливо за нинішніх економічних умов, коли роботодавці вживають заходів, щоб управляти психологічними ризиками та зводити до мінімуму шкідливий вплив організаційних змін на робочому місці. Важливо зазначити, що перебування під стресом на робочому місці це не те ж саме, що робота, яка вимагає великих витрат сил, відповідальна або динамічна робота. Кожна робота пов’язана з певним ступенем тиску або проблемами. Тим не менш, коли цей тиск стає занадто сильним, а вимоги надто масштабними для виконання, це може призвести до проблем, пов'язаних зі стресом. За допомогою

належної системи моніторингу, виділення достатніх ресурсів та надання відповідної підтримки, працівники зможуть впоратися з цими проблемами, залишаючись високо мотивованими та продуктивними.

Роботодавці мають юридичне зобов'язання управляти ризиками, в тому числі психологічними. Стресом можна успішно управляти за допомогою систематичних і ефективних способів, як і будь-якою іншою професійною проблемою в галузі охорони здоров'я. Організації можуть уникнути або звести до мінімуму проблеми шляхом ідентифікації психологічних небезпек та усвідомлення перших ознак професійного стресу, планування й реалізації профілактичних заходів та здійснення моніторингу й огляду ситуації. Невеликі організації можуть досягти великих результатів навіть за наявності обмежених ресурсів.

УДК 614.8

ОЦІНЕННЯ СТАНУ ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ

Брухаль Я.Л., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Статистика виробничого травматизму свідчить про його безперервне зростання у світі. За інформацією Міжнародної організації праці, щорічно трапляється близько 250 млн. нещасних випадків на виробництві. У розвинених країнах із високим технічним рівнем ризик виробничого травматизму значно менший, ніж у країнах, що розвиваються, у тому числі й в Україні. У країнах Євросоюзу від нещасних випадків та професійних захворювань потерпає щорічно близько 10 млн. осіб з яких майже 8 000 гине.

Загалом по всіх країнах земної кулі кожні три хвилини гине людина, а щосекунди зазнають травм чотири особи. За статистикою, в Україні щоденно у 2008 році на виробництві травмувалися 40-50 осіб і 2-3 особи гинули. Безперервно зростає ціна помилки однієї людини: якщо відразу після Другої світової війни від помилки однієї людини гинуло в середньому 2-4 особи, то нині ця цифра наближається до 10. За інформацією Національного науково-дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці, стан виробничого травматизму в Україні за останнє десятиліття характеризується зменшенням кількості випадків як загального, так і смертельного травматизму. Найвищий рівень смертельного травматизму нині простежують у вісьмох галузях економіки, на які припадає біля 90% всіх смертельних випадків на виробництвах України: вугільна промисловість, агропромисловий комплекс, транспорт, будівництво, невиробнича сфера, металургія, машинобудування, хімічна промисловість. Найбільша кількість нещасних випадків пов’язана з організаційними чинниками, близько двох третіх від усіх нещасних випадків.

В Україні останнім часом різко зростає професійна захворюваність. На підприємствах України щорічно реєструють до 7 тис. професійних захворювань. Аналіз такої захворюваності свідчить, що професійна патологія зареєстрована в осіб понад 185 професій, серед яких значною є частка інженерно-технічних працівників (2,5%), зайнятих у різних галузях економіки. Становище з професійною захворюваністю в Україні потребує реалізації комплексних заходів щодо створення умов праці, які забезпечать захист працівників від несприятливого впливу професійних шкідливих чинників.

Щорічно в Україні виникає близько 60 000 пожеж, у яких гине понад 3 500 осіб. Щодня в Україні виникає близько 200 пожеж, у яких гине 10-12 осіб і 5-6 отримують травми. Збитки від пожеж становлять понад 2 млрд. грн. на рік. Найпоширенішими причинами пожеж в Україні є: необережне поводження з вогнем (61%); порушення правил монтажу та експлуатації електроприладів (18%); порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення (11%); пустощі дітей з вогнем (7%); підпали (2%); нез'ясовані та ін. (1%).

В Україні смертність населення внаслідок травм, отруєнь та інших зовнішніх впливів у невиробничій сфері посідає третє місце після серцево-судинних захворювань та новоутворень. З цих причин у країні щороку зазнають ушкодження здоров'я більш як 2,5 млн. осіб, смертельно травмуються до 75 тис. осіб або 200 осіб щодня.

Зниження рівня виробничого травматизму та професійних захворювань в усьому світі – одне із найважливіших завдань. Щоб його ефективно вирішувати, потрібно знати масштаби цієї проблеми. Експерти Міжнародної організації праці на підставі аналізу статистичних даних визначили, що нещасні випадки на виробництві займають третє місце (19%) серед причин передчасної смерті людей у світі після ракових (32%) і серцево-судинних захворювань (23%).

УДК 614.8

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВАЖКОСТІ І НАПРУЖЕНОСТІ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ

Якубенко А.С., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На трудову діяльність людини впливають виробниче довкілля, організація виробничих процесів і відносини у колективі. Умови праці як сукупність санітарно-гігієнічних, психофізіологічних, соціальних та естетичних чинників виробничого довкілля безпосередньо впливають на здоров'я і працездатність людини. Тому потрібно досить об'єктивно і точно кількісно

оцінити ступінь впливу несприятливих умов праці на організм людини. Однією із таких оцінок є важкість праці, яка визначає ступінь сукупної дії всіх чинників умов праці – санітарно-гігієнічних, соціально-психологічних та інших – на працездатність людини та її здоров'я. Визначення ступеня важкості праці за конкретних умов виробництва та зниження рівнів виробничого травматизму є сьогодні актуальним завданням охорони праці.

Науковою основою медико-фізіологічного обґрунтування важкості та напруженості праці є вчення про функціональний стан організму людини, який виникає під впливом різноманітних виробничих чинників як безпосередньо у процесі праці, так і у вигляді віддалених наслідків. У формуванні певного функціонального стану організму чинники умов праці є причинами, а медико-фізіологічні ознаки – наслідками впливу умов праці на організм людини. Такий підхід дав підстави розробити кількісну оцінку важкості праці і обґрунтувати шість категорій важкості праці та інтегральний показник важкості праці.

Під впливом різних виробничих чинників може сформуватися один із трьох функціональних станів організму: нормальний, межовий (між нормою і патологією) і патологічний. Від того, в якому фізіологічному стані перебуває організм, залежать результати трудової діяльності та здоров'я працівника. Для визначення фізіологічного стану організму використовують три ознаки якісного стану організму: ефект Сєченова, феномен розгальмовування диференціювання подразників та парадоксальні реакції. Ефект Сєченова полягає в тому, що відновлення працездатності втомлених м'язів різко пришвидшується, якщо в період їхнього відпочинку навантажувати інші м'язи. Розгальмовування диференціювання подразників полягає у відновленні умовних рефлексів, які не підкріплюються безумовними подразниками. Суть парадоксальних реакцій полягає в тому, що співвідношення величини умовного подразника і величини умовного рефлексу спотворене, тобто більшій величині умовного подразника відповідає менша величина умовного рефлексу. Характерні ознаки цих показників покладено в основу визначення категорії важкості праці.

Виходячи із важкості праці та її впливу на фізіологічний стан людини, обґрунтовано режими праці і відпочинку, які передбачають щоденний відпочинок (позмінна робота), щотижневий відпочинок (вихідні дні) і щорічний відпочинок (щорічна відпустка). Нормальна тривалість робочого часу працівників у нашій країні не повинна перевищувати 40 годин на тиждень. Щотижневий безперервний відпочинок (вихідні дні) повинен тривати не менше 42 годин, а щорічну відпустку надають працівникам не менше як на 24 календарні дні за відпрацьований календарний рік, який відлічують від дня укладення трудового договору. Для створення сприятливих умов збереження здоров'я окремих категорій працівників встановлено скорочену тривалість робочого часу, зокрема, для працівників, які зайняті на роботах зі шкідливими умовами праці, тривалість робочого часу має бути не більше як 36 годин на тиждень.

УДК 614.8

ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ ТА ПРОФЕСІЙНА ГІГІЄНА В СИСТЕМІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Слободенюк К.А., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У нашій країні гігієна праці спрямована на вивчення впливу на організм людини виробничих чинників з метою наукового обґрунтування гігієнічних нормативів і засобів профілактики професійних захворювань та інших несприятливих наслідків впливу трудового процесу та умов праці на працівників. Виробнича санітарія – це система організаційних, гігієнічних, санітарно-технічних заходів та засобів, яка спрямована на запобігання виробничій небезпеці, зумовленій шкідливими чинниками. Міжнародна організація праці розглядає професійну гігієну як діяльність, спрямовану на запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також на поліпшення умов праці та виробничого довкілля. Так, гігієна праці та виробнича санітарія в системі охорони праці нашої країни забезпечують головну мету професійної гігієни, яку визначено спільним комітетом Міжнародної організації праці та Всесвітньої організації охорони здоров'я як сприяння та підтримка найвищого рівня фізичного, психічного і соціального благополуччя працівників в усіх видах трудової діяльності, захист працівників в їхній професійній діяльності від ризиків, пов'язаних із несприятливими для здоров'я чинниками.

Вирішення питань виробничої санітарії та професійної гігієни в нашій країні забезпечує закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», який регулює суспільні відносини, що виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

УДК 614.8

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ТРАВМАТИЗМУ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Койро А.В., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасний етап функціонування промислових об’єктів характеризується ускладненням контролю за умовами праці та виробничого довкілля. Якщо протягом попередніх періодів вибирали способи і шляхи комплексного вирішення проблем розвитку підприємства та визначали основні параметри об’єктів насамперед на основі мінімізації економічних витрат, то нині стає актуальним питання оцінювання можливих негативних наслідків їх експлуатації і, у першу чергу – рівня безпеки виробництва. Один з найважливіших напрямків вирішення проблеми – впровадження 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 досліджуваного об’єкта 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 загалом не перевищує зумовленого нею ймовірного збитку. Під час планування заходів щодо забезпечення безпечних (нешкідливих) умов функціонування треба враховувати весь спектр наявних небезпек. Обґрунтованим вважають варіант збалансованих витрат на створення систем безпеки за рахунок зниження рівня ризику та підвищення вигоди, яку одержують від господарської діяльності.

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

• прийнятний ризик (рівень ризику, з яким суспільство загалом може миритися заради одержання визначних благ чи вигоди у результаті своєї діяльності);

• ризик, що потребує подальшого оцінення;

• неприйнятний ризик (рівень ризику, встановлений 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 оцінення чинників, що впливають на небезпеку об’єкта, визначення ймовірності негативної дії її наслідків.

УДК 614.8

ДИНАМІКА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ В УКРАЇНІ

Гончарук О.М., студент
Білько Т.О., к.б.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Здоров‘я працівників є найважливішою характеристикою трудового потенціалу будь-якої країни і значною мірою визначає економічний та соціальний стан суспільства.

За даними останніх оцінок спеціалістів Міжнародної організації праці (МОП) та Всесвітньої організації охорони здоров’я (ВООЗ) кількість нещасних випадків та захворювань, що пов’язані з трудовою діяльністю, має тенденцію до збільшення і забирає понад 2 млн. людських життів щорічно. Професійні захворювання є причиною 1,7 млн. випадків смерті, що пов’язані з трудовою діяльністю. Вони переважають над смертями в результаті нещасних випадків на виробництві у співвідношенні чотири до одного. У світі реєструють понад 160 млн. нових випадків професійних захворювань щорічно.

Стан здоров’я працездатного населення формується не тільки за рахунок характеру й умов праці, але й за рахунок багатьох факторів, а саме: генетичних, екологічних, способу життя, доступності медичної допомоги, віко-статевих характеристик населення, стану співпраці працівників, роботодавців, закладів охорони здоров’я тощо.

Вивчення здоров’я робітників та зв’язку його з умовами праці набуло особливої гостроти нині не тільки тому, що з’явилися новітні технології, докорінно змінився характер трудової діяльності, а й через зміни соціально-економічного устрою.

В Україні, як і в усьому світі, набувають розвитку інформаційні технології, з’явилося багато нових чинників, що шкодять здоров’ю: нові матеріали, види енергії, інформаційні навантаження на організм. Усі вони потребують глибоких фізіологічних, токсикологічних та гігієнічних досліджень і значною мірою відображені в чисельних публікаціях.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

АДАПТАЦІЯ ВОДОПРОВІДНИХ СПОРУД ДО НЕПЕРЕДБАЧЕНИХ ПРОТЯГОМ РОКУ ЗБУРЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ, ОБСЯГІВ І ТРИВАЛОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ

Антонечко О.І., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Водопостачання АПК у відповідності з положеннями інженерної екології – це забезпечення водою різних водоспоживачів (населених пунктів, виробничих підприємств та інших об'єктів АПК) для задоволення господарсько-питних, технологічних і протипожежних потреб протягом поточного і наступних років неперервно. Комплекс інженерних споруд, що виконують завдання водопостачання називають системою водопостачання або водопроводом. Непередбачені протягом року збурення інтенсивності, обсягу та тривалості атмосферних опадів унеможливлюють виконання безпечного для людини і довкілля якісного водопостачання АПК. Мета роботи полягає у розгляді питань щодо зменшення тиску природно-техногенних факторів (ПТФ) у вигляді збурень атмосферних опадів на роботу водопостачання АПК.

Централізована система водопостачання населеного пункту або промислового підприємства повинна забезпечувати приймання води з джерела в необхідній кількості, її очищення, якщо це необхідно (тобто доведення її якості до потрібного рівня показників), передавання до обслуговуваного об'єкта і подавання споживачу під необхідним напором (тиском). З цією метою до системи водопостачання уведено такі елементи (рис 1):

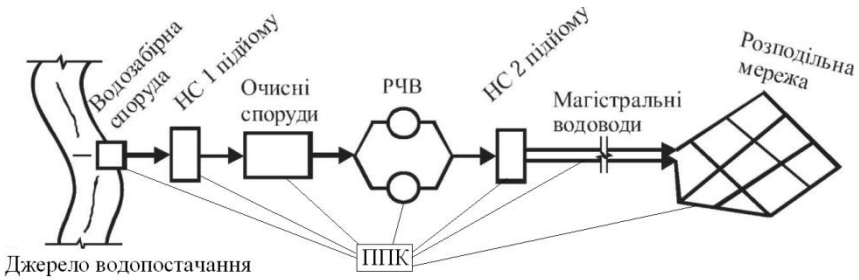


Рис. 1. Принципова схема водопостачання об’єктів АПК.

– водоприймальні споруди (водозабірні споруди, водозабори), призначені для приймання води з вибраних для даного об'єкта природних вододжерел;

– насосні станції (водопідіймальні споруди), що створюють тиск для передавання води на очисні споруди, до акумулювальних вмістищ або до споживачів; насосні станції (НС) 1 піднімання призначені для передавання води від водозабору (джерела) на очисні споруди; НС 2 підіймання призначені для передавання очищеної води з резервуару чистої води (РЧВ) у магістральні водоводи і далі в розподільчу мережу; наступні НС улаштовують за необхідності для створення необхідного тиску в трубопроводах;

– споруди для очищення води, призначені для поліпшення властивостей води і доведення її якісних показників до вимог споживачів;

– резервуари і водонапірні башти, які є запасними і регулювальними вмістищами;

– водоводи і водорозподільні мережі, призначені для передавання води до місць її розподіляння і споживання; магістральні водоводи транспортують основну кількість води від очисних споруд до об'єкта водопостачання;

водорозподільчі мережі подають воду безпосередньо споживачам на території обслуговуваного об'єкта;

– ППК – превентивно-профілактичний комплекс засобів адаптації до дії ПТФ.

Без адаптації кожного складового елемента системи водопостачання до збурень атмосферних опадів шляхом розташування в її елементах відповідних засобів ППК для запобігання дії наслідків великої води неможливо забезпечити якісне водопостачання.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ АПК

Бабенко М.В., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Все різноманіття систем водопостачання, що зустрічаються на практиці, без врахування непередбачених протягом поточного і наступних років збурень інтенсивності, обсягів та тривалості атмосферних опадів можна класифікувати за наступними ознаками:

– за територіальним охопленням споживачів – локальні (місцеві); централізовані; групові або районні;

– за призначенням (видом обслуговуваних об'єктів) – комунальні (для міст і селищ); залізничні; сільськогосподарські (для тваринницьких ферм, пасовищ тощо); виробничі, які, у свою чергу, підрозділяються за галузями промисловості (водопроводи хімічних комбінатів, теплових електростанцій, металургійних заводів тощо) і за кратністю використання води (прямотечійна, з повторним використанням води, оборотна); комбіновані;

– за видом використовуваного природного джерела – поверхневі, підземні й змішаного живлення;

– за якістю води – господарсько-питні; технічні; протипожежні; спеціальні; об'єднані;

– за вертикальним розташуванням – однозонні та зонні;

– за способами подавання води – самопливні (гравітаційні); з механічним подаванням (перекачування води насосами); комбіновані;

– залежно від якості вихідної води і вимог водоспоживачів – з улаштуванням споруд для поліпшення якості води і без них;

– за тривалістю роботи – такі, що постійно діють, тимчасово діють, сезонно діють;

– за ступенем надійності – 1, 2 і 3 категорії залежно від допустимої тривалості перерви і зниження подавання води.

Приклад традиційної системи водопостачання АПК приведено на рис. 1.

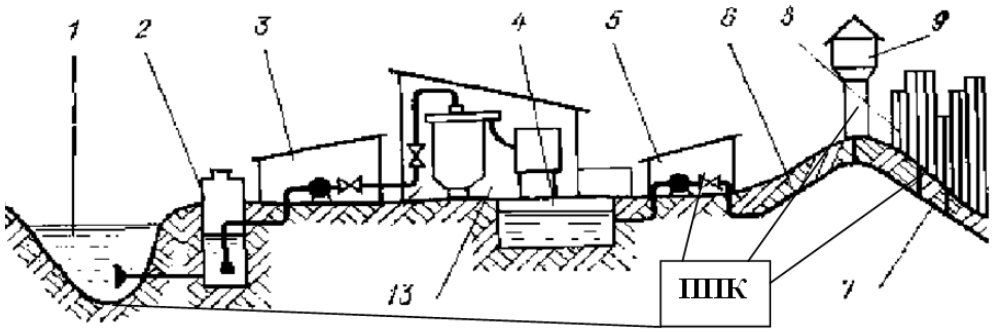


Рис. 1. Схеми водопостачання з поверхневого джерела: 1 – вододжерело; 2 – водозабірна споруда; 3 – насосна станція (НС) 1 підіймання; 4 – резервуар чистої води; 5 – НС 2 підіймання; 6 – напірні водоводи; 7 – розподільча мережа; 8 – водоспоживач; 9 – водонапірна башта; 10 – водоповітряний котел; 11 – самотічний водовід; 12 – напірний резервуар; 13 – водоочисні споруди; ППК – превентивно-профілактичний комплекс засобів адаптації до дії природно-техногенних факторів (ПТФ).

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

ОСНОВНІ КАТЕГОРІЇ ВОДОСПОЖИВАЧІВ АПК

Баранов І.А., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основними категоріями водоспоживання є наступні:

– господарсько-питні потреби населення (тобто всі види водокористування, обумовлені побутом людей: пиття, приготування їжі, особиста гігієна і гігієна житла, прання тощо). Сюди ж належать такі витрати води, як поливання проїзної частини вулиць і тротуарів, зелених насаджень, обводнення міських водойм і обмін води в басейнах тощо (комунальні потреби населених пунктів). Ця категорія водокористувачів ставить до води вимоги, що регламентуються ГОСТ 2874-82 «Вода питна» і Державними санітарними правилами і нормами (ДержСанПіН) (тобто це перш за все вимоги санітарно-гігієнічного порядку). Разом з тим, у певних районах можливо використання води з підвищеною мінералізацією для поливання вулиць, заповнення ванн плавальних басейнів, обводнення міських водойм; можливе також використання доочищених стічних вод для поливання зелених насаджень, вулиць та на інші потреби;

– технологічні потреби різних промислових підприємств – використання води як для промивання та охолоджування сировини і продукції, так і для

обслуговування устаткування. Кількісні і якісні вимоги до води цієї категорії споживачів визначаються технологією виробництва. Так, до води, яку використовують у хімічній, текстильній промисловості, ставлять вимоги низької жорсткості і майже повної відсутності заліза і марганцю, а іноді й повної дейонізації тощо. До води, використовуваної для охолодження різних виробничих апаратів, ставлять вимоги щодо температури, відсутності грубих завислих частинок, стабільності, мінімальності вмісту біозабруднення. Для паросилового господарства потрібна величезна кількість води, яка не повинна містити домішок, що спричиняють відкладення накипу, спінювання котельної води, винесення солей з парою і корозію металу;

– потреби пожежогасіння – придатна вода практично будь-якої якості. У більшості випадків подавання води на потреби пожежогасіння в містах покладають на ті ж системи міського водопостачання, які подають воду для звичайних господарсько-питних потреб. В окремих випадках улаштовують також спеціальні протипожежні водопроводи. Витрату води на пожежогасіння приймають за розрахунком залежно від чисельності населення, поверховості будівель (для населеного пункту); ступеню вогнетривкості будівель, розмірів промислових будівель, характеру виробництва, тобто категорії з пожежної небезпеки (для виробничих підприємств), а також наявності сучасних засобів пожежогасіння;

– потреби сільського господарства передбачають використання на господарсько-питні потреби, комунальні потреби (котельні, пральні, їдальні та ін.), виробничі потреби (майстерні з ремонту сільськогосподарської техніки, тепличні господарства тощо), для водопою худоби.

Наведений перелік основних категорій водоспоживання дає уявлення про різноманітність використання води на потреби народного господарства і про велику відмінність вимог за її якістю у разі дії збурень інтенсивності атмосферних опадів.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

ЄДИНІ І РОЗДІЛЬНІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Бессараб Є.А., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під час проектування водопроводів необхідно вирішувати питання про доцільність улаштування єдиної або роздільної системи водопостачання. Звичайно в містах передбачають єдиний господарсько-протипожежний водопровід. Він подає воду для господарсько-питних потреб промислових підприємств, розташованих у місті, іноді для технічних потреб тих підприємств, де потрібна вода питної якості. Для окремих крупних

промислових підприємств міста або для групи виробництв одного району, які можуть використовувати неочищену воду, доцільно улаштовувати самостійні виробничі водопроводи.

Крім того, в містах звичайно є ряд підприємств, кожне з яких споживає відносно невелику кількість неочищеної води. Враховуючи їх розкиданість за територією міста, іноді виявляється економічно доцільним забезпечувати ці підприємства очищеною водою від мережі міського водопроводу, а не улаштовувати для них самостійні виробничі водопроводи.

Можливість об'єднання протипожежного водопроводу з господарсько-питним або виробничим водопроводом вирішують на основі техніко-економічних розрахунків. Найчастіше, як протипожежний, використовують господарсько-питний водопровід, що має велику розгалуженість на території підприємства. Іноді на ці потреби використовують систему виробничого водопроводу, а на підприємствах з підвищеною небезпекою улаштовують окремі протипожежні водопроводи.

Основним чинником, що визначає режим роботи всіх елементів системи водопостачання, є режим витрачання води споживачами, для яких цю систему призначено. Для ряду водоспоживачів вирішення цього завдання не має утруднень. Наприклад, у разі проектування водопроводів промислових підприємств режим витрати води на виробничі потреби задають відповідно до технології підприємства графіком водоспоживання.

Складніше встановити режим водоспоживання населених пунктів, який диктується рядом чинників побутового характеру, пов'язаних з умовами життя і трудовою діяльністю людей. Тому у разі проектування водопроводів задають вірогідний графік витрачання води протягом розрахункової доби найбільшого водоспоживання. На такому графіку видно, що вода протягом доби споживається нерівномірно.

Ступінь нерівномірності водоспоживання характеризується відношенням максимальної годинної витрати до середньогодинної витрати, названим коефіцієнтом годинної нерівномірності. Відношення максимальної добової витрати до середньодобової називають коефіцієнтом добової нерівномірності.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

РОЗРАХУНКОВІ НАПОРИ В МЕРЕЖІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Бреус А.С., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі використання системи водопостачання з роками потреба у споживанні обсягів води збільшується. Для збільшених обсягів водоспоживання за незмінного діаметра труб тиск має бути збільшеним. До

того ж доведено, що трубопровідна мережа з початку застосування протягом поточного і наступних років є накоплювачем зважених речовин мінерального і органічного походження, особливо в періоди відсутності водоспоживання у нічний час доби протягом 4-6 годин у вигляді плівки осаду мулу, товщина якої з часом збільшується. Зазначене є причиною для додаткового збільшення тиску в мережі водопостачання, що призводить до передчасних проривів і порушення режиму водопостачання.

Водопровідна мережа повинна забезпечувати подавання води до всіх точок її споживання не тільки в заданій кількості, але і з необхідним вільним напором, вимірюваним висотою стовпа води над поверхнею землі. Величину необхідного напору можна обчислити за формулою:

$$H_{вільн} = H_{геом} + \Sigma h + h_{вил}, \text{ м}$$

де $H_{геом}$ – геометрична висота розташування найвищого (розрахункового) водорозбірного приладу над поверхнею землі біля точки підключення будинкового введення, м; Σh – сума втрат напору на шляху руху води від точки підключення будинкового введення до розрахункового водорозбірного приладу, м; $h_{вил}$ – напір, необхідний для виливання розрахункової витрати води, м (приймають залежно від типу санітарного приладу).

У практиці водопостачання під час проектування зовнішніх водопровідних мереж для спрощення розрахунків величину потрібного вільного напору H визначають залежно від поверховості будівель: за одноповерхової забудови H становить не менше 10 м, а за більшої поверховості на кожен поверх додають по 4 м. Отже:

$$H_{вільн} = 4 \cdot (n - 1) + 10, \text{ м}$$

де n – кількість поверхів.

Гідростатичний напір у мережі господарсько-питного водопроводу біля споживача повинен бути не більше 60 м. Якщо ця вимога для окремих будівель або районів не виконується, то можна встановлювати регулятори тиску або застосовувати зонування системи водопроводу.

Регулятори тиску працюють за принципом дотримання перепаду тиску у разі протікання через датчик регулювання відповідного обсягу води. У нічний час протікання відсутнє. Це призводить до накопичення мулу на поверхні виконавчого органу управління регулятора тиску і зміни його ваги, що призводить до неправильного регулювання тиску і збільшення його. Це теж є причиною непередбачених проривів. Для усунення такого недоліку регуляторів тиску у разі кожного поновлення водоспоживання в ранковий час доби всі датчики і органи регулювання мають бути промиті від накопиченого за ніч осаду мулу для відновлення своєї ваги.

УДК 502.3/.5+550(075.8)

ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Гринько В.О., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вибір вододжерела є найважливішим завданням під час проектування системи водопостачання, оскільки він визначає характер самої системи, технологічну схему і склад водопровідних споруд, а отже будівельну і експлуатаційну вартість водопровідного комплексу.

До джерел водопостачання ставлять наступні вимоги:

1) забезпечення безперебійного отримання необхідної кількості води з урахуванням перспективи зростання водоспоживання;

2) можливість подавання води до об'єкту з найменшою витратою засобів на її транспортування;

3) якість води у джерелі повинна найбільшою мірою відповідати вимогам споживачів або необхідну якість можливо отримати шляхом простого і дешевого очищення;

4) достатня потужність для того, щоб отримання з них води не впливало на наявну екологічну систему.

Використовувані на потреби водопостачання природні джерела можна підрозділити на дві групи: поверхневі джерела – річки, водосховища і озера; підземні джерела – ґрунтові й артезіанські води і джерела (ключі). Основними чинниками, що впливають на вибір вододжерела, є:

- віддаленість від водозабезпечуваного об'єкта;
- санітарна і гідрологічна характеристика вододжерела (необхідність регулювання річкового стоку і умови його здійснення, якість і кількість води у вибираних джерелах);
- висота підіймання води від джерела до об'єкта водопостачання.

На практиці з поверхневих вододжерел найчастіше використовують річки. Як правило, середні й великі річки за своїм дебітом задовольняють потреби у воді звичайних об'єктів водопостачання, інакше проводять зарегулювання їх стоку.

Характерними особливостями якості річкової води є її велика каламутність (особливо весною і восени), високий вміст органічних речовин, рослин, часто значна кольоровість води. Річкова вода звичайно має відносно малий солевміст і, як правило, невелику жорсткість. Вода водосховищ і озер характеризується малим вмістом завислих речовин, значною кольоровістю, великою окислюваністю, наявністю планктону в літній час.

Річкам властиві сезонні коливання їх витрати і якості води. Тому, вибираючи річку як вододжерело, потрібно перевіряти можливість отримання необхідних кількостей води в період найменшого її дебіту з урахуванням зміни контурів її русла. Необхідно пам'ятати, що в періоди паводків річкова вода

характеризується високою кольоровістю і низькою лужністю, великою кількістю завислих речовин, значною бактерійною забрудненістю, що ускладнює її кондиціонування.

Вода озер звичайно має малий вміст завислих речовин. Ступінь мінералізації озерної води різний.

Поверхневі джерела характеризуються значними, іноді дуже різкими коливаннями якості води і кількості забруднень в окремі періоди року, особливо під час непередбачених протягом року збурень інтенсивності, обсягів і тривалості атмосферних опадів. Це суттєво впливає на якість води озер і річок і великою мірою залежить від забруднення їх поверхневими стоками і стічними водами міст і промислових підприємств під час проходження валу повені, миттєво утвореного інтенсивними опадами поверхневих вод.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

ЗОНИ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВИХ ДЖЕРЕЛ

Данильченко І.І., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зона санітарної охорони поверхневого джерела водопостачання є територію, що охоплює використовуване водоймище і частково басейн його живлення. На цій території встановлюють режим, що гарантує надійний захист джерела водопостачання від забруднення і забезпечує необхідні санітарні якості води. Звичайно зона санітарної охорони складається з трьох поясів.

Перший пояс (пояс «суворого режиму») охоплює водоймище в місці забирання води і територію розташування головних водопровідних споруд (водоприймачі, насосні й очисні станції, резервуари). Територію поясу захищають від доступу сторонніх осіб і оточують зеленими насадженнями. Постійне перебування людей в першій зоні заборонено. Межі першого поясу для річки або каналу встановлюють: вгору за течією – не менше 200 м від водозабору; вниз за течією – не менше 100 м від водозабору; вздовж прилеглого берега до водозабору – не менше 100 м від лінії урізання води за максимального рівня. Межі першого поясу санітарної охорони водосховища або озера, використовуваних як вододжерело, встановлюють: по акваторії на всіх напрямках – не менше 100 м від водозабору; вздовж прилеглого берега до водозабору – не менше 100 м від лінії урізання води за максимального рівня. На водозаборах ковшового типу в перший пояс входить вся акваторія ковша.

Другий пояс зони санітарної охорони включає територію по обидва боки річки на відстані 500-1000 м (залежно від рельєфу місцевості) вгору за течією,

виходячи з пробігу води від меж поясу до водозабору за витрати води 95% забезпеченості у строк до 3 діб, вниз за течією – не менше 100 м.

Третій пояс зони санітарної охорони включає джерело водопостачання і басейн його живлення, тобто всі території і акваторії, які впливають на формування якості води джерела, використовуваного для водопостачання. Межі території третього поясу річки або каналу визначають виходячи з можливості забруднення водоймища стійкими хімічними речовинами: вгору за течією, виходячи з пробігу води від меж поясу до водозабору за витрати води 95% забезпеченості у строк до 5 діб; вниз за течією – не менше 250 м; бічні межі – по вододілу. Для водосховища або озера межі третього поясу встановлюють, виходячи з тривалості протікання води від них до водозабору у течію не менше 5 діб за максимальної швидкості течії.

Зазначені нормативи втрачають свої параметри захисту поверхневих вод під час дії непередбачених у часі протягом року інтенсивних атмосферних опадів, внаслідок чого відбуваються порушення цільності конструкцій і умов водозабирання з відкритих джерел для систем водопостачання до часу їх можливого відновлення або спорудження нових споруд.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

МЕТОДОЛОГІЯ АДАПТАЦІЇ ПРОЦЕСІВ, МАШИН І ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДО ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

Діденко А.О., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розробники сучасних екологічно безпечних процесів, машин і обладнання сільськогосподарського призначення враховують можливість їх адаптації до дії природо-техногенних факторів на засадах передбачення середньорічних погодно-кліматичних умов. Рекомендації науково-дослідних установ є результатами моделювання прогнозів їх змін, отриманих протягом багаторічного моніторингу. Але, як свідчать щорічні факти результатів господарювання АПК в окремих регіонах України, ефективність такої адаптації недостатня. Жоден з прогнозів за місцем, видом, часом та інтенсивністю дії природо-техногенного фактора на сьогодні не співпав. Сучасні процеси, машини і обладнання сільськогосподарського призначення залишаються небезпечними – залежними від природо-техногенних факторів. Тривалі вегетаційні періоди протягом весни, літа, осені та зими з непередбаченими за місцем, видом, часом та інтенсивністю дії природо-техногенного фактора (опади, температура, вітер тощо) щороку призводять до непоправних для

людини і довкілля збитків. Втрати родючості ґрунтів, врожаю, травматизм людей – далеко не повний перелік небезпек та негативних наслідків дії природо-техногенних факторів.

Через це запропоновано нову науково обґрунтовану методологію адаптації процесів, машин і обладнання сільськогосподарського призначення до погодно-кліматичних умов. Методологія базується на засадах превентивно-профілактичної їх адаптації до природо-техногенних факторів. Розроблені безпечні для людини і довкілля превентивно-профілактично адаптовані до дії природо-техногених факторів екологічно безпечні комплекси машин і обладнання сільськогосподарського призначення – якісно відрізняються від аналогів за показниками енергоефективності та доступністю впровадження. Результати випробування комплексів за умов виробництва протягом багатьох років засвідчують це. Назва і кількість комплексів визначається наявним у сільському господарстві напрямами господарювання: водокористування; рослинництво; тваринництво; зоотехнія; ветеринарія; механізація; меліорація; переробляння.

"Попередження, запобігання і передбачення збоїв у роботі систем водокористування об’єкту – превентивність" та "підтримання його у справному стані – профілактика" – скорочено "превентивно-профілактичний комплекс" (ППК) все частіше застосовують у своїй роботі науковці, особливо у галузях АПК, пов’язаних з біоресурсами і природокористуванням, залежних на сьогодні від проявів та дії "природо-техногенних факторів" (ПТФ). Розроблення і впровадження такого ППК на об’єктах водоочищення, водопостачання та водовідведення буде сприяти удосконаленню їх техніко-технологічних можливостей адаптації до реальних проявів дії ПТФ з негативними наслідками. Це підвищить надійність забезпечення збільшуваних потреб комунально-виробничого сектору України якісною водою, незалежно від зміни клімату.

УДК 502.3/.5+550.(075.8)

БАКТЕРІЙНЕ І ВІРУСНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ

Казмірук Д.В., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бактерійне і вірусне забруднення води характеризується числом бактерій групи кишкової палички, що перебувають в 1 л води – колі-індексом, або його зворотною величиною – колі-титром (той мінімальний об'єм води, в якому ще виявляють кишкову паличку).

Небезпечними для здоров'я людей є бактерії, які є збудниками хвороб, переданих через воду, до яких належать інфекційний гепатит, черевний тиф,

дизентерія, холера, туляремія, поліомієліт та ін. Такі бактерії називають хвороботворними, або патогенними. Присутність їх не завжди можна визначити навіть у сильно забрудненій воді. Тому для оцінення якості води в санітарно-епідеміологічному відношенні визначають вміст у воді бактерій, названих кишковою паличкою (бактерії коли). Сама по собі вона нешкідлива, але наявність кишкової палички свідчить про забруднення води виділеннями людей і тварин і, отже, про можливість потрапляння серед інших і патогенних бактерій.

Загальна бактерійна забрудненість води характеризується кількістю всіх мікроорганізмів, які перебувають в 1 мл води – загальне мікробне число.

Розчинені гази (кисень, вуглекислота, сірководень, метан) перебувають у природних водах від доль до сотень мг/дм^3. Присутність у воді сірководню надає їй неприємного запаху і сприяє, як і присутність кисню і вуглекислоти, корозії металу. У відкритих водоймищах перебувають також різноманітні дрібні рослинні і тваринні організми, що знаходяться у завислому стані (планктон) або прикріплені до дна водоймища (бентос). Рослинний планктон називають фітопланктоном, тваринний – зоопланктоном; бентос називають відповідно фітобентосом і зообентосом.

Особливості бактеріального забруднення води проявляються на поверхні трубопровідної мережі системи водопостачання. У нічний час доби, за мінімального водокористування у мережі утворюється максимальний тиск. Під дією Архімедових сил усі речовини органічного походження рухаються до дна, де прилипають і розмножуються за рахунок утворених штучно умов для їх харчування. До мікроорганізмів надходять усі поживні речовини з обсягу води в мережі. Утворені колонії розростаються за видами домінуючих бактерій. У разі збільшення товщини мулу понад 3мм, у ранкові часи, коли тиск мінімальний а водоспоживання та швидкість руху потоку води максимальні, періодично відбувається відривання плівки і рух її до першого вздовж потоку крану водокористувача, забиваючи поставлену для доочищання першу ступінь очищання від зважених речовин фільтра доочищення сучасної розробки (п’ятиступеневий). Тоді відбувається закупорювання всіх отворів попереднього фільтра і утворення водонепроникної плівки. Після цього наступні ступені очищання втрачають своє призначення, оскільки вода до них не доходить. Потрібно міняти картридж. Новий картридж може бути знову забитим у разі наступного використання фільтра доочищання води з крану за побутових умов. Наслідки бактеріального забруднення переміщаються до водоспоживача. Концентрації мікроорганізмів зашкалюють над усіма чинними санітарними нормами. Наслідки таких змін на сьогодні не досліджено.

УДК 502.3/.5+550(075.8)

ДОКУМЕНТИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ АПК

Каратаєва Є.І., студент
Гончаров Ф.І., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Питна вода – це харчова продукція, вироблена системою водопостачання. Через це до неї виставляють достатньо високі вимоги щодо її безпеки і нешкідливості для здоров'я людей, які споживають воду.

В Україні з 1982 р. діє ГОСТ 2874-82. «Вода питна». Одночасно з дією цього документа в 1997 році Міністерство охорони здоров'я України затвердило Державні санітарні правила і норми (ДержСанПіН) «Вода питна, гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Якість води регламентує також Міжнародний стандарт на питну воду, прийнятий Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВОЗ) у 1993 році.

Таблиця 1

Показник	Од. вим.	ГОСТ 2874-82	ДержСанПіН
Каламутність	мг/дм^3	1,5 (2,0)	0,5 (1,5)
Кольоровість	град.	20 (35)	20 (35)
Запах і присмак	бал	2	2
pH	од.	6 - 9	6,5 - 8,5
Жорсткість	мг-екв/дм^3	7 (10)	1,5 - 7,0
Сухий залишок	мг/дм^3	1000 (1500)	100 - 1000
Хлориди	мг/дм^3	350	250 (350)
Сульфати	мг/дм^3	500	250 (500)
Залізо	мг/дм^3	0,3	0,3
Загальне мікробне число	шт.	100	100
Колі-індекс	шт.	3	3
Колі-титр	мл	300	300
Марганець	мг/дм^3	0,1	0,1
Хлорфеноли	мг/дм^3	не норм.	0,0003
Фтор	мг/дм^3	0,7 - 1,5	0,7 - 1,5

У цих документах систематизовано й викладено гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання, порядок здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду за якістю води в системах централізованого господарсько-питного водопостачання у звичайних і екстремальних ситуаціях, а також відповідальність за недотримання вимог цих правил і норм.

ДержСанПіН встановлює такі вимоги до питної води, які забезпечують її безпеку для здоров'я людей і сприятливі органолептичні властивості. Він не поширюється на бутильовану воду і воду з місцевих вододжерел у разі їх нецентралізованого використання без розподільчої мережі.

У табл. 1 наведено деякі вимоги перерахованих стандартів на питну воду.

УДК 631.37

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗМІШУВАЧА БІОМАСИ РЕАКТОРА МАЛОЇ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

Херло С.І., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Однією з основних тенденцій у розгортанні екологічно безпечного виробництва продукції рослинництва і тваринництва є розвиток комплексних технологій із використанням процесів метанового зброджування під час утилізації біомаси, в результаті якого утворюється біогаз та концентровані органічні добрива, які є цінним продуктом для застосування в сучасних технологіях вирощування культур – системах органічного землеробства тощо. Для виробництва біогазу придатними є різноманітні органовмісні відходи агропромислового комплексу. В останні роки біогазові установки отримали поширення і у промислово розвинутих країнах, зокрема в Західній Європі, більшість з яких мають малі біогазові установки з місткістю ферментерів (реакторів) від 100 до 300 м³, в яких утилізують в основному відходи тваринництва.

Для ефективного перебігу процесу ферментації субстрат у ферментері біогазової установки необхідно періодично перемішувати. Перемішування здійснюють механічним шляхом завдяки встановленим у ферментері мішалкам, гідравлічним за рахунок насосів або пневматичним.

Переважно у ферментерах як змішувачі використовують механічні мішалки, які поділяють на швидко- та тихохідні. До тихохідних належать лопатеві, якірні, рамні змішувачі, шнекові та стрічкові. Вони створюють в основному окружний потік рідини. До швидкохідних належать пропелерні, турбінні змішувачі різних типів, дискові, лопатеві та ін. Ці змішувачі залежно від форми лопаток (лопатей) та способу встановлення можуть створювати радіальний, осьовий та радіально-осьовий потоки рідини.

У малих ферментерах в основному використовують пропелерні занурені мішалки з електродвигуном. Пропелерний змішувач встановлюють співвісно з валом електродвигуна. Розміщують мішалку горизонтально, вертикально або під кутом. У сучасних ферментерах можна змінювати висоту та кут нахилу мішалки. Частота обертання 250–800 об/хв.

Отже, мішалка ферментера малої біогазової установки повинна складатися з таких деталей: електродвигуна, редуктора, муфти, пропелерного змішувача та герметичного корпусу.

УДК 631.37

ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БРИКЕТНОЇ МАШИНИ

Яременко О.М., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасний стан паливного ринку свідчить про те, що світові тенденції паливних ресурсів спрямовано на використання альтернативних джерел енергії, у тому числі – біопалив, виготовлених з біомаси. До твердих відновлювальних видів енергоджерел належать паливні гранули (гранули) і брикети. Сировиною для них можуть бути відходи лісозаготівлі та деревообробляння; побічна продукція і відходи переробних виробництв, зокрема незернова частина врожаю, рослинні рештки сільськогосподарських культур та харчові продукти; спеціально вирощені енергетичні рослини. Енергетичний потенціал зі вторинної біомаси в Україні становить 25-27 млн. т щорічно.

У ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» кількість зібраної, але невикористаної лузги соняшника у 2010-2013 рр. становила від 120 до 160 т/рік, яку можливо переробляти у паливні брикети. Щоб забезпечити вчасне переробляння 150 т лузги на брикети з урахуванням 8-годинного робочого дня та 250 робочих днів на рік, продуктивність брикетувальника має бути 100 кг/год.

Найбільш перспективним як прототип для умов ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» є шнековий прес-брикетувальник продуктивністю 100 кг/год. Пресувальний шнек такого брикетувальника доцільно виготовити з кількох секцій, зокрема запропоновано використовувати 5 секцій (сегментів). У разі виходу з роботоздатного стану одного сегменту шнека, потрібно замінити його на нову секцію. Тоді ремонту підлягає тільки одна секція, а це забезпечує зменшення витрат у 1,7-1,9 рази на ремонт, спрощення розбирання та очищення машини.

Також для виготовлення робочого шнека запропоновано його розбірну конструкцію циліндричної та конусної частин. З'єднувальною частиною є різьбова стяжка, яку розраховано і розроблено конструкційно.

За результатами досліджень встановлено, що подавання біосировини у шнековий пресувальний орган під кутом α, що близький до кута захоплення біомаси $\gamma = 35°$, суттєво підвищує ефективність процесу заповнення

міжвиткового простору пресувального шнека та забезпечує режим рівномірного завантажування робочих органів пресування.

За результатами економічних розрахунків отримано показники (чистий річний прибуток – 174 тис. грн., рівень рентабельності – 29%, термін окупності капіталовкладень проекту – 2,2 роки).

УДК 631.37

ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ АПК

Миголь М.П., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нині все гострішою стає проблема утилізації відходів АПК. Разом з цим підприємства з переробляння сільськогосподарської сировини можуть бути переведені на безвідходний цикл виробництва, що найбільш повно використовує сировинні ресурси і технологічні відходи. За оцінками експертів поточний вихід відходів і побічних продуктів в Україні щорічно становить близько 50 млн. т. Ці відходи містять сотні тисяч тонн вуглеводнів, білків, жирів, харчових кислот, вітамінів та багато інших цінних речовин і лише їх п’ята частина зазнає конверсії. Переваги біотехнологічних процесів утилізації відходів полягають у відсутності необхідності застосування високих температур і тиску, в безпеці для людини і довкілля, а також у порівняній простоті технічного забезпечення виробничих процесів.

Біотехнологічні процеси під час утилізації і переробляння органічних сільськогосподарських відходів відомі і використовувалися людством ще задовго до виникнення біотехнології як науки. До наявних і перспективних процесів біоконверсії органічних відходів АПК належать наступні процеси: анаеробне та аеробне зброджування; компостування; вермикультивування; культивація мікроводоростей; мікокультивування.

Анаеробне зброджування – мікробіологічний процес анаеробного (без доступу повітря) розкладання органічних сполук під дією комплексу бактерій. Для аеробного зброджування мікроорганізмам необхідне повітря. Анаеробну ферментацію органічних відходів широко застосовують під час очищанні стоків підприємств переробної промисловості та сільського господарства, а також під час отримання біогазу та біометану і кормових препаратів вітаміну В12. Аеробне зброджування використовують для очищення стічних вод.

Компостування органічних відходів – динамічний багатостадійний мікробний процес біорозкладання, який проходить завдяки активності спільноти мікроорганізмів різноманітних груп мікроорганізмів та макрофлори і фауни. Кінцевим продуктом компостування є компост, який використовують як органічне добриво у сільському господарстві.

Вермикультивування – процес вирощування культури дощових черв'яків з метою отримання біогумусу і білкової маси черв'яків.

За останні роки у світі, а також в Україні, широкий розвиток отримало масове культивування мікроводоростей та ціанобактерій, як неперевершених продуцентів білка. Мікроводорості широко використовують як кормові добавки в раціонах сільськогосподарських тварин.

УДК 631.37

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ДОБРИВ ШЛЯХОМ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ

Ягодіна К.Н., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Біогазова установка виробляє паливо (біогаз) та біодобрива з будь-яких органічних відходів шляхом безкисневого бродіння. Під час використання звичайних відстійників, смітників та лагун фільтрат дуже часто потрапляє до ґрунтових вод, що сильно позначається на захворюваності людей та тварин. Здебільшого розміри таких гноєсховищ дуже великі, що й робить їх джерелами дуже неприємних запахів. Саме для вирішення таких проблем і використовують установки з виробництва біогазу. Адже вони виконують роль очисних споруд, знижуючи хімічне та бактеріологічне забруднення ґрунту, води та повітря, переробляючи органічні відходи на високоякісні органічні добрива.

Площа біогазової установки мінімальна порівняно з площами лагун, які зазвичай займають великі території, що, насамперед, пов'язано із тривалістю зберігання гною протягом двох-трьох років. Протягом цього часу гній повільно перетворюється на органічне добриво, яке можна потім ефективно використовувати під час вирощування сільськогосподарських культур. Натомість у біогазовій установці цей процес триває значно менше – у середньому один місяць.

Біотехнологічні процеси анаеробної ферментації органічних відходів широко застосовують під час очищення комунальних стоків, стоків підприємств переробної промисловості, а також під час отримання біогазу і кормових препаратів вітаміну В12. Потрібно відмітити, що в сучасному біотехнологічному виробництві широко використовують процеси анаеробної ферментації або бродіння.

Розрізняють шість видів ферментації біомаси, що проходять одночасно або послідовно: амонієва; азотна; та, що вивільняє азот і якої зазнають азотні складники сировини; окислювальна; кислотна; метанова, якої зазнають вуглеводні з сировини, зокрема, целюлоза.

Особливої уваги заслуговує метанова ферментація, яка вивільняє горючий газ – метан, а також амонієва ферментація, продуктом якої є аміак у вигляді розчинних амонієвих солей.

У результаті анаеробного бродіння отримують екологічно чисті рідкі або тверді біодобрива, позбавлені специфічних запахів, в яких немає нітратів, насіння бур'янів, патогенної мікрофлори, яєць гельмінтів. У разі використання таких збалансованих біодобрив урожайність сільгоспкультур підвищується на 30-50%. Разом з цим поліпшується структура та родючість ґрунту, оскільки у ньому збільшується вміст гумусу.

У звичайному гної мінералізація становить близько 40%, а мінерали зв'язані з органікою і тому засвоюються рослинами гірше. Натомість у перебродженій масі мінералізація становить 60%, і мінерали переходять у доступну рослинам форму.

УДК 631.37

АНАЛІЗ КОМПОЗИЦІЙНОГО РІШЕННЯ ФОРМИ ТРАКТОРА VERSATILE 280

Луцюк В.І., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рівень енергонасиченості сучасних тракторів постійно збільшується, поширюється їх використання потужністю понад 200 к.с. Найбільш поширеним залишається традиційне компонування тракторів. Серед них виділяють трактори VERSATILE серії RowCrop – універсальні енергетичні засоби, що дозволяють виконувати всі види робіт: перевезення вантажів, під час сівби, для обробляння зернових і просапних культур.

Це можливо завдяки установленню відповідних шин і мостів. У разі перестановлення коліс у різній комбінації можливе регулювання колії передніх коліс від 1,5 до 2,3 м і задніх коліс – від 1,5 до 3,3 м. Коротка база забезпечує високу маневреність (радіус розвертання менше 4 м). Передній міст UltraSteer, в якому повертаються не тільки колеса, але і сам міст. UltraSteer скорочує радіус розвертання, збільшуючи тим самим продуктивність. У базову комплектацію крім валу відбору потужності входить трьохточкова навіска категорії CAT III вантажопідіймністю 5670 кг. Конструкція шкворня з автоматичною засувкою дозволяє здійснювати зчеплення із знаряддями без допомоги іншого механізатора.

Схема фронтальної композиції трактора серії RowCropVersatile 280 виходить з двох точок. Для забезпечення пропорційності з кабіною передні панелі закривають більший простір ніж агрегати трактора. Панелі облицювання. паливний бак виготовлено з полімерних матеріалів. Щоб

забезпечити необхідну вагу трактора попереду встановлюють противаги масою 1800 кг, на задні колеса – по 400 кг та на передні – по 200 кг.

У художньо-конструкторському вирішенні Versatile 280 простежується ергономічний підхід, особливо в композиційної організації інтер'єру, робочого місця водія (оператора). Сучасна та простора кабіна оптимально поєднує в собі комфорт і функціональність. Зручний вхід з обох боків, поліпшена шумоізоляція, ергономіка, відмінний панорамний огляд на 360 градусів створюють ідеальні умови для продуктивної роботи. Комфортабельне місце роботи оператора – це зручне крісло, оптимальне розташування всіх важелів керування у прямій зоні видимості оператора. Додаткове сидіння, зручні ящики для інструментів – функціональність кабіни продумано до дрібниць.

Органи керування змонтовано в окремі пульти і розміщено так, що розширюється вільний простір для проходу від дверей до сидіння. Панель приладів інформативна і легко зчитувана. Для комфортної роботи є два рівня підсвічування (день / ніч).

Бічна панель управління може рухатися вперед і назад, так що всі основні контрольні елементи регулювання швидкості, подавання палива, гідравліки та трьохточкової навіски будуть завжди під рукою. Для поліпшення оглядовості збільшено засклену площу, застосовано великі дзеркала заднього виду.

УДК 631.37

НОВІТНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДИЗАЙНУ БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ НА ПРИКЛАДІ HOLMER TERRA DOS T3

Любарець Б.В., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасні самохідні бурякозбиральні комбайни забезпечують зрізання гички, дообрізання решток гички з головок коренеплодів, викопування коренеплодів, їхнє доочищення і транспортування в бункер, кузов транспортного засобу або польовий кагат. Лідером у виробництві бурякозбиральних комбайнів є німецька компанія HOLMER. Надійне, швидке і чисте збирання врожаю цукрових буряків за будь-яких умов, зокрема на снігу, на кам'янистих ґрунтах, на горбистій місцевості або на полях, сильно зарослих бур'янами, забезпечує Terra Dos T3.

Керування цим комбайном під час копання буряків відбувається автоматично – шляхом застосування гичкокопіра або сошникових тіл, які безпосередньо впливають на задню і передню осі. Гичкоріз і корчувач адаптуються до горизонту ґрунту незалежно від машини. Через це корчувач працює надзвичайно точно і без втрат навіть на дуже складній, нерівній місцевості.

У дизайні Terra Dos T3 можна виділити наступні переваги порівняно з аналогами. Зменшення споживаної потужності завдяки вбудованому вібраційному приводу в кожній сошниковій парі на ряду. Вбудований захист від каміння для кожного окремого ряду. Можливість установлення різних положень лемешів. Зменшення ваги за рахунок використання високоміцних дрібнозернистих сталей і завдяки цьому розвантаження передньої осі. Значне зменшення необхідної сили завдяки конструкції – тягове розташування навантаження та стійкого сошника. Наявність вальців для корчування спеціальних діаметрів для 2-го і 4-го вальця. Наявність твердосплавного наплавлення в подвійному або чотириразовому виконанні (для першого вальця). Інноваційне, збільшене гвинтова наплавлення шнеків вальців для підвищення продуктивності транспортування і одночасно дбайливого поводження з буряком. Автоматичне реверсування під час підіймання корчувача. Незалежне одне від іншого регулювання горизонту вальцьового столу, сошників і коліс копіра. Terra Dos T3 забезпечує велику площу для дбайливого очищення цукрових буряків. Також є можливість її регулювання від м'якої до інтенсивної.

Короткий сезон збирання, довгі робочі дні ставлять високі вимоги до робочого місця оператора. Ергономічний дизайн кабіни Terra Dos T3, яка повністю засклена, завдяки чому добре видно гичкоріз, сошникові пари і вальцьову групу корчувача, що дозволяє відразу ж ухвалити рішення відрегулювати їх за необхідності. Комфортне сидіння з обігріванням на пневмоподушці, з підголівником і функціональними підлокітниками зручне для операторів різного зросту та комплекції. Звукоізоляція забезпечує низький рівень шуму на рівні 56,5 дБ (А). Багатофункціональний джойстик надає широкі можливості керування і регулювання режимом роботи комбайна. Вночі освітлення забезпечують 25 фар. Три кольорові камери спостереження у зоні сепарувального транспортера, камера заднього виду і вивантажувального елеватора забезпечують додаткову оглядовість.

УДК 631.37

ВИЯВЛЕННЯ ТЕКТОНІКИ У СУЧАСНОМУ ДИЗАЙНІ КОМБАЙНІВ

Стехно О.М., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Продуктивність нових моделей провідних світових виробників зернозбиральних комбайнів зростає за рахунок збільшення ширини захвата жатки та пропускної здатності молотильно-сепараційної системи. Збільшення ваги комбайнів вимагає використання еластичної ходової системи для обмеження тиску на ґрунт. Тому важливим чинником сучасного дизайну

зернозбиральних комбайнів є художньо-образна структура, утворена з композиційно пов'язаних елементів конструкції, що є тектонічною системою. Законом тектонічної системи є стильова єдність.

Під конструкційною основою розуміють роботу тримальної частини конструкції, характер розподілу головних зусиль, співвідношення мас, організацію конструкційних матеріалів. Форма повинна чітко відображати всі ці особливості конструкційної основи [1].

На практиці доводиться часто зустрічатися з машинами, форма яких відображає ці особливості частково або помилково. Наприклад, великий елемент комбайна виглядає напруженим у той час, як він не зазнає великих навантажень. До числа таких прикладів можна віднести огороджувальні кожухи або панелі облицювання, які часто необґрунтовано виглядають як елементи, що працюють під навантаженням. Закономірність тектоніки дизайнер не може використовувати поза зв'язку з матеріалом, з якого виготовляють елементи конструкції, і технологічними методами виготовлення.

З огляду на тектоніку конструкції шасі забезпечує надійну основу та збереження нормальної роботи всіх систем. Але шасі у деяких комбайнів закрито панелями облицювання, які пофарбовано у ті ж кольори, що й кабіну та інші деталі кузову. Тобто відсутнє виразне відображення у конструкції тримальної здатності. Провідні виробники комбайнів, зокрема Claas, виділяють тримальну здатність основи за рахунок перепадів перерізів деталей у відповідності з дійсною роботою матеріалу та її зафарбування у чорний колір. Використання сучасних матеріалів у кузовних деталях дозволяє одержати виразні форми, що плавно огинають корпус.

Список літератури

1. Степанов И.С. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов : учебник / И.С. Степанов, А.Н. Евграфов, А.Л. Карунин и др. ; под общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Академия, 2005. – 256 с.

УДК 631.37

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТРІСКИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Корчак Ю.М., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нині в Україні стрімко зростають обсяги деревної тріски для енергетичного використання у твердопаливних котлах. Автоматичне подавання необхідної кількості біопалива у топку забезпечує стабільну роботу котлів. Основні джерела лісового деревного палива – це лісосічні відходи від рубання головного користування; низькосортні дерева, непридатні для використання як

сировина в лісовій промисловості; тонкомірна деревина, яку заготовляють під час проведення рубання з метою догляду та проріджування молодняка; тонкомірна деревина, яка є побічним продуктом перших комерційних рубок проріджування; пні і коріння на ділянках проведення лісовідновлювальних робіт.

Але необроблені деревні паливні матеріали та лісові паливні матеріали часто мають надзвичайно різнорідний гранулометричний склад частинок і різну вологість. Ці матеріали містять фракції різних розмірів – від тирси, голок, кори до дерев'яних палиць і гілок. Розміри деревних фракцій залежать як від вихідної сировини, з якої отримують тріску, так і від типу подрібнювальної машини. За методом виробництва тріски виділяють: барабанну рубальну машину, дискову рубальну машину, рубальну машину з конічним шнеком, ножову рубальна машину, молоткову рубальну машину (дробарку), лісову рубальну машину, рубальну машину із завантаженням шматків. Чим більшу кількість стовбурної деревини використовують для виробництва тріски, тим більш однорідним є гранулометричний склад тріски. Розмір фракцій також залежить від стану ножів рубальної машини і розміру отвору сортувального сита. Тріска, отримана за допомогою дробарок, зазвичай має великі розміри порівняно з тріскою, отриманої на рубальних машинах.

Тонке подрібнення здійснюється за допомогою гострих ножів, які подрібнюють деревний матеріал, відщеплюючи від нього дрібні частинки деревини. Довжина частинок зазвичай становить від 5 до 50 мм, а ширина дорівнює 20% довжини. Ножі, які подрібнюють деревину, звичайно закріплюють на диску або барабані, які встановлюють у дисковій або барабанній рубальних машинах.

Дискова рубальна машина з постійним кутом різання дозволяє отримати більш якісну тріску, ніж барабанна. Проте розміри диска і площа різання цієї машини обмежують розміри матеріалу, що потрапляє у машину. Тому вона більш прийнятна для переробляння на тріску дерев або колод. Переробляння на тріску лісосічних відходів з нерівномірним подаванням матеріалу або тонкомірних дерев з високою гіллястістю вимагає більшої площі подавання, яку забезпечує барабанна рубальна машина.

Вологість деревної тріски залежить від методу її виробництва. Вологість тріски, виробленої із свіжозрубаних дерев, становить від 50 до 60%, однак після підсихання деревини у літній період протягом 3-6 місяців вологість знижується до рівня 35-45%.

УДК 631.37

РОЗВИТОК ДИЗАЙНУ ТЕЛЕСКОПІЧНИХ НАВАНТАЖУВАЧІВ НА ПРИКЛАДІ MF9407

Бездітний С.П., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Телескопічні навантажувачі почали застосовувати зовсім нещодавно, але нині отримали значне поширення через те, що мають велику потужність і відмінну маневреність. Таку техніку можна використовувати у різних галузях як будівництва, так і виробництва.

Телескопічний навантажувач можна ефективно використовувати у сільському господарстві, де потрібна точність та акуратність вантажних робіт. Цю машину створено для того, щоб забезпечити переміщення великих об’ємів вантажів навіть за найважчих умов і будь-якої погоди.

У 2013 р. компанія Massey Ferguson у співпраці із BOBCAT розробила і вивела на ринок телескопічні навантажувачі серії MF, до якої входить MF 9407 з 7-метрової стрілою. Цю модель оснащено двигунами з високим крутильним моментом і потужністю 100 та 130 к.с., достатнім для забезпечення високої продуктивності, а також гідростатичною трансмісією. Телескопічний навантажувач MF9407 здатний вантажити як легкі вантажі (сільськогосподарську продукцію), так і важкі матеріали (пісок, каміння, металеві вироби).

MF9407 відрізняється відмінним оглядом завдяки новому дизайну кабіни, округла форма якої і низьке розташування точки кріплення стріли, дозволяють оператору забезпечити високу швидкість роботи. Дизайн шасі, внаслідок малої ширини та довжини порівняно з аналогами гарантує стійкість і маневреність. Більш низьке розташування точки кріплення стріли забезпечує безперешкодний огляд навколо всієї машини, що сприяє безпечній і продуктивній роботи. Система амортизації стріли значно підвищує комфорт оператора, наприклад, під час буксирування великого причепа з соломою по дорозі зі швидкістю 40 км/год.

Маневреність цієї машини досягається завдяки наявності режимів рульового керування – поворот передньої осі, «крабовий хід», поворот усіх коліс «слід у слід», які можна перемикати прямо на ходу. Гідростатична трансмісія забезпечує максимальну швидкість до 40 км/год (2 режими, 2 передачі, які перемикаються під навантаженням – Powershift).

Вантажопідіймність на максимальній висоті – 3,0 т (у конкурентів аналогічна машина – до 2,5 т). Неперевершена маневреність за рахунок вузької рами і великого кута повертання коліс – радіус розвертання 3,7 м.

Колісна база – 2,87 м (більше ніж у конкурентів близько 10 см), забезпечує плавність ходу і стійкість машини. Висота по даху кабіни – 2,38 м – можливість роботи у низьких будівлях (фермах, складських приміщеннях).

Робоче місце оператора розташовано у просторій кабіні з круговим оглядом і низьким рівнем шуму. Розташування компонентів кабіни відрізняється ергономічністю; органи керування і прилади прості у використанні і спеціально розроблені для легкого керування навантажувачем.

УДК 631.37

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБІВ ШІІТАКЕ

Зухар О.Г., студент
Драгнєв С.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Шіітаке, латинська назва гриба Lentinula edodes (Berk.) Pegler, дереворуйнівний ксилотроф – один з найбільш перспективних для культивування вид їстівних грибів. За масштабом вирощування займає друге місце після печериць. Цей гриб уже понад 2000 років культивують у країнах Південно-Східної Азії. Останнім часом вирощування шіітаке розпочато у США та на європейському континенті, особливо в колишніх країнах східної Європи. Нині ведуть дослідження щодо інтродукції видів цього роду в промислову культуру.

Специфічну функціональну цінність грибів роду Lentinus, як продуктів харчування визначає наявність в їх складі унікального, відмінного від продуктів рослинного і тваринного походження комплексу незамінних амінокислот, вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін, ніацин) і бета-каротин. Значне місце у складі усіх груп ліпідів займають жирні кислоти: лінолева, олеїнова і пальметинова, необхідні для живлення людини. Крім цього шіітаке, завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, відзначаються лікувально-профілактичними властивостями: інтерферогенної і протипухлинною активністю, антисклеротичною і антивірусною дією.

Нині відомо три основні технології культивування шиїтаке: екстенсивна технологія, інтенсивна технологія, і глибинне культивування. Перші дві технології використовують для одержання плодових тіл шиїтаке, а останню – глибинне культивування – використовують для отримання міцелію даного гриба.

Глибинний спосіб культивування шіітаке на рідинних поживних середовищах має ряд переваг перед іншими способами: процес вирощування триває весь рік, завдяки створенню оптимальних умов досягається більш висока й стабільна урожайність за більш короткого виробничого циклу; можна використовувати субстрати на основі целюлозо- і лігнінвмісних відходів АПК; простіше досягається забезпечення механізації та автоматизації технологічних процесів.

Фактори, що найбільше впливають на зростання грибів шіітаке, передбачають раціональну композицію субстрату: пивна дробина і дубова тирса у масовому співвідношенні 1:10 та крейда або гіпс для забезпечення необхідного pH середовища – 5,1. У біореакторі для швидкого приросту біомаси важливо підтримати оптимальну температуру близько 26 °С та освітленість у діапазоні 200-500 лк. Виходячи з того, що міцелій шіітаке добре розвивається за високої концентрації вуглекислого газу (до 10%), потрібно передбачити систему введення у культиватор CO_2.

Отже, культивування шіітаке на рідких поживних середовищах – це спосіб, коли можна отримувати грибну біомасу за максимально короткий період часу, що економічно доцільно, а отримання цільового продукту прискореним способом підвищить його конкурентоспроможність.

УДК 614.8

БЕЗПЕЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ

Богословець В.Г., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виробництво і використання хімічних речовин на робочих місцях у всьому світі становить одну з найбільш серйозних проблем у програмах виробничого захисту. За допомогою узгоджених зусиль уряду, роботодавців, працівників та їх організацій можна забезпечити безпечне використання таких речовин зі збереженням виваженого балансу між вигодами від застосування хімічних речовин і можливого несприятливого впливу на працівників, робочі місця, місцеве населення і довкілля.

Загальну стратегію в галузі забезпечення безпечного використання хімічних речовин на робочих місцях та захисту довкілля можна представити так.

Перший етап: ідентифікація наявних хімічних речовин; їх класифікація за ступенем небезпеки для здоров'я працівників, для довкілля і за ступенем фізичної небезпеки; підготовка маркування та паспортів безпеки, що містять відомості про небезпечні фактори та необхідні заходи захисту.

Без такої інформації про хімічні речовини, що наявні на робочих місцях і потрапляють у довкілля, неможливо оцінити небезпеку використання і визначення відповідних попереджувальних та обмежувальних заходів.

Другий етап: з'ясування питання як ідентифіковано і класифіковано за ступенем небезпеки хімічні речовини, використовувані на робочому місці, і про можливий вплив у разі їх використання. Це можна зробити шляхом моніторингу впливу або шляхом застосування інструментів, що допоможуть

оцінювати вплив з урахуванням таких факторів, як кількість наявних хімічних речовин, ймовірність їх викидання за умов на робочому місці (виробничому об'єкті) і фізичні властивості цих речовин. Після ідентифікації, класифікації та описання небезпек і оцінення ризику ми можна перейти до наступного етапу.

Третій етап: використання цієї інформації для розроблення відповідної програми запобігання та захисту для даного робочого місця. Сюди можна віднести: різні види застережних і регулювальних заходів, зокрема створення і застосування технічних засобів контролю небезпечних факторів; замінення небезпечних хімічний речовин менш небезпечними; а також застосування засобів захисту органів дихання і, за необхідності, інших засобів індивідуального захисту.

Іншими компонентами детальної програми щодо забезпечення і посилення таких заходів контролю є: моніторинг впливу; інформування та підготовка працівників, зазнають шкідливого впливу; ведення обліку; спостереження за станом здоров'я працівників; планування дій на випадок надзвичайних ситуацій; заходи щодо видалення шкідливих і небезпечних хімічних речовин.

УДК 614.8

ДИНАМІКА ПЕРЕНЕСЕННЯ ПИЛУ З ДЕРЕВИНИ У СИСТЕМІ АСПІРАЦІЇ

Рябенко О.С., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Видаляють пилові відходи, що утворюються під час механічного оброблення матеріалів з дерева в обладнанні та виробничому приміщенні, за допомогою системою аспірації.

Але пил з деревини може накопичуватися всередині повітроводу, створюючи у внутрішньому об'ємі пожежні та вибухонебезпечні умови. Для того, щоб оцінити, які умови сприяють процесу накопичення пилу з деревини всередині повітроводу і сформулювати вимоги до його конструкції і режиму експлуатації, необхідно зрозуміти, як формується повітряний потік, який переносить пил з деревини всередині повітроводу.

Вирішальною обставиною є характер повітряного потоку всередині повітроводу: ламінарний або турбулентний. Опір руху для ламінарного потоку пропорційний швидкості руху повітря, а для турбулентного потоку – квадрату швидкості руху, тобто, за турбулентного потоку опір у повітроводі із збільшенням швидкості зростає набагато швидше. У системі вентиляції виробничого обладнання в приміщенні для деревообробляння застосовують повітроводи як круглого, так і квадратного перерізу. Також на накопичення

всередині повітроводу пилу з деревини впливають багато обставин, зокрема шорсткість внутрішньої поверхні повітроводу, а також те, як організовано вентилювання – напірним або витяжним способом. Вкрай важливим є також взаємодія повітряного потоку з переміщуваними ним частками пилу з деревини.

На жаль, специфіка фізико-хімічних властивостей пилу з деревини, зокрема, складний і змінний характер розподілу часток пилу за розмірами, вагою і формою, унеможливлює створення універсальних співвідношень, за якими можна було б заздалегідь визначити, чи буде впливати шорсткість внутрішніх стінок повітроводу на динаміку пиловидалення в кожному конкретному випадку. Тому бажано проводити попередні експерименти щодо визначення характеру повітряного потоку в повітроводі, що забезпечить уникнення пожежо- та вибухонебезпечних умов у системі аспірації.

УДК 614.8

ОЗЕЛЕНЕННЯ, ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Григор'єва А.С., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Від якості навчальних приміщень багато у чому залежить самопочуття, працездатність і стан здоров'я студентів. Оскільки у навчальних закладах студенти проводять значну частину свого часу, то їх розвиток відбувається за безперервного впливу на них факторів такого довкілля. Важливу роль відіграє санітарно-гігієнічний стан приміщень, які характеризуються рядом важливих показників.

Сучасне суспільство відрізняється підвищеним рівнем візуального сприйняття. Наші органи чуття не тільки аналізують довкілля, але є приймачами інформації, що, як правило, впливає на організм людини. Тому рослини якнайкраще здатні додати бадьорість, збільшити життєві сили, та усунуть порушення балансу в роботі органів. Проаналізувавши дані, у роботі було складено асортимент рослин, які доцільно використовувати на профілактичні та лікувальні потреби у громадських приміщеннях:

1 група – рослини, леткі виділення яких мають виражені антибактеріальні, антивірусні, антифунгіцидні властивістю щодо повітряної мікрофлори. Наприклад: плющ звичайний, аукуба японська та ін.

2 група – рослини, леткі виділення яких підвищують імунітет, мають заспокійливі та протизапальну лікувальну дію. Наприклад: мирт звичайний, розмарин лікарський, лимон, герань запашна, лавр благородний.

3 група – рослини-фітофільтри, що поглинають з повітря шкідливі гази. Наприклад: хлорофітум чубатий, фікус Бенджаміна, деякі види родини бромелієвих.

У приміщенні, де росте мирт звичайний, не тільки знижується загальна кількість мікроорганізмів у повітрі, а й у людини підвищується імунітет до гострих респіраторних захворювань. Драцена винесе з повітря 70% бензолу, який виділяє лінолеум. Без драцени не обійтися і в тому випадку, якщо вікна виходять на жваву дорожну магістраль – рослина легко справляється з трихлоретиленом, що потрапляє з вихлопними газами до приміщення. Фікус, знищує отруйні для людини речовини ксилол і толуол, які виділяє паркетний лак. За допомогою квітів можна також регулювати вологість повітря. Квіти, яким потрібно багато вологи, зазвичай повертають її через листя. Це фіалки, цикламени, різні папороті. Кактуси поглинають шкідливе випромінювання від побутової техніки та комп'ютерів.

УДК 614.8

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У НАСЕЛЕННЯ

Мантула А.С., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Частиною системи національної безпеки в Україні є захист територій та населення від надзвичайних ситуацій. Загрози і виклики XXI століття істотно розвивають нашу уяву про місце та роль людини в соціумі та змушують по-новому поглянути на сформовані тенденції у формуванні та розвитку в населення культури безпеки життєдіяльності. Нині актуальність проблеми формування і розвитку культури безпеки життєдіяльності визначає сучасний стиль життя.

Тому саме системі навчання населення безпеки життєдіяльності відведено одну з вирішальних позицій – формування особистості безпечного життя. Для цього необхідно вирішити наступні завдання:

1. Вивчити загальнотеоретичні аспекти навчання населення щодо безпеки життєдіяльності.
2. Розглянути форми і методи навчання населення безпеки життєдіяльності.
3. Провести комплексне оцінення ефективності навчання на сучасному етапі.
4. Оптимізувати алгоритми взаємодії з громадськими об'єднаннями.

Немає сумніву, що основою успіху в боротьбі з надзвичайними ситуаціями є вміння та навички запобігати небезпечним явищам на стадії їх

зародження. Тільки тоді, коли людина володіє системою знань про безпеку життєдіяльності, сукупністю умінь (наприклад, знає основи поведінки у разі надзвичайної ситуації), має стійкі і відпрацьовані на практичних заняттях навички, то вона, безумовно, зможе забезпечити особисту і громадську безпеку в різних надзвичайних ситуаціях.

Отже, на сучасному етапі розвитку українського соціуму стає актуальним формування у розвитку нових форм і методів культури безпеки життєдіяльності.

УДК 614.8

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЧЕРЕЗ УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Черниш Я.П., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сільськогосподарське виробництво є однією з найважливіших галузей, яка забезпечує продовольчу безпеку України, де сконцентровано найважливіші ресурси і зайнято близько третини населення. Поряд з цим, це одна з найбільш травмонебезпечних галузей економіки. Такий стан завдає істотної матеріальної, моральної і соціальної шкоди суспільству, особистості і державі загалом. Аналізуючи причин травматизму в сільському господарстві, можна дійти висновку, що недоліки у навчанні працівників безпечним методам праці є однією з основних причин травм. У літературі приділено недостатньо уваги дослідженням впливу різних методів навчання на виробничий травматизм.

Зокрема недостатньо розроблено методику вибирання репрезентативних господарств для вивчення досвіду навчання та інструктування працівників основних професій сільськогосподарського виробництва з використанням методів експертного оцінення, методики і технічного забезпечення, що підвищують ефективність навчання. Крім того, традиційні способи представлення інформації не дозволяють досягти бажаного результату через високу трудомісткість і матеріаломісткість навчальних програм.

Важливе місце в системі навчання безпеки праці відводять навчанню спеціалістів з охорони праці. Рівень навчання керівників служб охорони праці тісно пов'язаний з показниками виробничого травматизму, які зростають у разі зниження рівня працеохоронних знань. Освіта спеціаліста з охорони праці безпосередньо впливає на ризик виробничого травматизму на підприємстві.

Важливе місце в системі навчання безпеки праці відводять інструктуванню персоналу з питань охорони праці. Як центральну ланку системи управління охороною праці розглядають працівника, як основну

продуктивну силу і системоутворювальний фактор, який за складністю значно переважає будь-яку сучасну технічну конструкцію.

УДК 614.8

ПРОФІЛАКТИКА СТРАХОВИХ ВИПАДКІВ У СИСТЕМІ СТРАХУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В УКРАЇНІ

Галицька Т.С., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним з основних завдань суспільства і найважливішою функцією держави є збереження трудового потенціалу, професійного здоров'я і професійного довголіття працівників внаслідок поліпшення умов їх праці, скорочення захворюваності та зниження травматизму.

Страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань – це найважливіший елемент соціального захисту працівників від професійних ризиків, який не тільки гарантує забезпечення внаслідок страхового випадку, а й створює економічні стимули для роботодавця щодо запобігання і зниження рівнів виробничого травматизму та професійної захворюваності.

Насамперед цього можна досягти через економічне стимулювання роботодавців до поліпшення умов праці, впроваджуючи відповідну тарифну політику шляхом встановлення диференційованого страхового тарифу.

До основних заходів щодо запобігання виробничого травматизму та професійної захворюваності належать:

– забезпечення працівників, зайнятим на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, засобів індивідуальної захисту;

– санаторно-профілактичне забезпечення працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, зокрема у профілакторіях страхувальника;

– проведення атестації робочих місць за умовами праці;

– проведення обов'язкових періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці;

– навчання з охорони праці окремих категорій застрахованих осіб.

Фінансування Фондом соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України програми запобіжних заходів щодо зменшення рівнів виробничого травматизму та професійних захворювань дозволить страхувальникам системно планувати свою профілактичну роботу в галузі поліпшення умов і охорони праці.

УДК 614.8

РОЛЬ ВЧИТЕЛЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ І ПРОФІЛАКТИЦІ ХВОРОБ

Вегера Р.Г., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нині освітнє середовище школи є одним з найсерйозніших чинників ризику здоров'я учнів. Через це оптимізація середовища є одним з найважливіших завдань як освіти загалом, так і кожного вчителя зокрема. Роль вчителя в охороні та укріпленні здоров'я учнів в освітньому просторі можна звести до трьох основних напрямків:

1. Виховання у дітей стійкої мотивації на здоров'я та здоровий спосіб життя.
2. Дотримання санітарно-гігієнічних нормативів, проведення валелогічного оцінення і контролю технологій освітнього процесу.
3. Організація роботи з оздоровлення учнів у навчальному та виховному процесах.

Одним з принципових завдань освіти має бути створення умов для максимально повної самореалізації кожного учня. Для цього необхідно визначити групу здоров'я учня і побудувати індивідуальну освітню програму та методику навчання і виховання, яка передбачає самореалізацію – максимально повну і з найменшими затратами здоров'я і часу. Потрібно враховувати, що учні не мають твердої життєвої мотивації на ведення здорового способу життя, що обумовлено рядом причин. Тому на перше місце у вихованні учнів можна поставити цілеспрямоване формування мотивації на здоровий спосіб життя.

Але освітній процес має ряд недоліків, таких як психологічний прес, який відчуває учень з боку вчителя, ставить його в позицію підневільного споживача інформації, а не зацікавленого учасника освітнього процесу. Становище ускладняють оцінки, які часто замість механізму стимуляції навчання перетворюються на механізм примусу і покарань. Учні гостро переживають небажану для себе оцінку, що несприятливо впливає на їх психічний стан.

Регламентація самостійної роботи учнів є іншою серйозною проблемою шкільної освіти. На жаль, обсяг і рівень вимог до такої роботи окремі викладачі практично не контролюють, що призводить до очевидного підсумкового перевантаження школярів. Таке становище погіршує низка індивідуально орієнтованих завдань. Зрозуміло, не можуть не турбувати і форми організації уроку. В силу різних причин рухова активність школярів виявляється надзвичайно низькою і не компенсується рухом на перервах між заняттями.

Отже, у забезпеченні здоров'я учнів велику роль відіграє вчитель, який може реалізувати мотивацію на здоровий спосіб життя через освітню, виховну та організаційну діяльність.

УДК 614.8

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ХІМІКАТІВ У МАЛИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Рябченко А.В., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сільське господарство в Україні перейшло до нових форм господарювання. Утворилися численні фермерські господарств, дрібні приватні підприємства. То ж постала велика проблема можливості ефективного санітарного контролю за умовами праці робітників. У більшості сільськогосподарських підприємств, особливо дрібних, серед працівників до 60-80% становлять наймані сезонні робітники без юридичного оформлення на роботу та проходження попередніх медоглядів. Наймані робітники, як правило, не отримують належного інструктажу про небезпечні властивості застосовуваних хімічних речовин та щодо профілактики отруєння. Дуже важко проконтролювати використання хімікатів у малих фермерських господарствах, тому працівники нерідко грубо порушують чинні гігієнічні вимоги щодо зберігання та застосування, що нерідко супроводжується розвитком групових отруєнь.

Роботодавці в більшості випадків не оформляють офіційно сезонних робітників на виконання різних видів сільськогосподарських робіт, наслідком чого є відсутність у них зареєстрованого трудового стажу, що не дозволяє пов'язати розвиток отруєння пестицидами або іншої патології з професією і позбавляє працівників можливості отримання належних пільг і компенсацій.

Однією з поширених причин санітарно-гігієнічних порушень є ігнорування узгодження планів застосування пестицидів між землекористувачами та санітарною службою.

Тому основою профілактики гострих отруєнь хімічними речовинами у сільськогосподарських працівників за нових форм господарювання повинні бути заходи, основані на дотриманні вимог особистої і суспільної безпеки під час зберігання, транспортування та застосування потенційно небезпечних хімічних сполук.

До того ж землевласники (керівники фермерських господарств) щорічно і у разі внесення змін мають погоджувати плани обробляння сільгоспкультур пестицидами не тільки з органами санітарного контролю, а й з іншими землекористувачами, сільськогосподарські угіддя яких межують між собою.

Необхідно удосконалити законодавчі заходи щодо врегулювання відносин між роботодавцем, працівником та установами охорони здоров'я, що сприятимуть підвищенню відповідальності роботодавців за юридичне оформлення на роботу сільськогосподарських робітників і збереження їх здоров'я, а також посилення санітарного контролю за зберіганням і застосуванням пестицидів у сільському господарстві.

УДК 614.8

ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ І ЗАХИСТУ ЛІСУ ВІД ПОЖЕЖ У ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Юрченко Б.О., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Організація охорони лісу від виникнення пожеж – це одне з найважливіших завдань у лісогосподарському виробництві. У лісах, де переважають хвойні дерева, це питання стоїть вкрай гостро, оскільки ризик утворення і поширення в них пожеж значно зростає. Щоб запобігти виникненню пожеж, у 1994 р. було затверджено Правила пожежної безпеки України. Їх виконання обов’язкове для всіх організацій і підприємств під час проведення лісозаготівельних та інших робіт у лісі, для всіх громадян, які перебувають у лісі. На додаток до Правил місцеві органи влади, виходячи з особливостей місцевих умов, установлюють свої постанови, вимоги пожежної безпеки в лісах і відповідальність за їх порушення.

У лісгоспі складають перспективний план протипожежної безпеки на території, в якому розташовано лісгосп та розробляють заходи для боротьби з пожежами На основі перспективного плану в лісгоспі складають щорічні оперативні плани протипожежних заходів, в яких передбачають запобіжні заходи щодо організації гасіння можливих лісових пожеж. У масштабах області плани протипожежної безпеки лісів складають управління лісового господарства. Запобіжні заходи передбачають створення протипожежних розривів, мінералізованих смуг та протипожежних бар'єрів у насадженнях, а також навколо підприємств та населених пунктів. Для проведення цих робіт організовують спеціальні комплексні ланки або бригади на базі тракторів і причіпних знарядь. Лісозахисні роботи належать до складних робіт лісогосподарського виробництва, що обумовлено різноманіттям шкідливими чинниками, які впливають на працівників. За контроль і своєчасне повідомлення про появу вогнищ відповідають лісники, дільничні техніки та майстра лісу.

УДК 614.8

ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА У РАЗІ ВИБИРАННЯ КОЛЬОРУ В ПРОМИСЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Когутенко О.В., студент
Зубок Т.О., к.с.г.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Науковими дослідженнями встановлено, що колір навколишніх предметів суттєво впливає на емоційний стан працівника, тобто: одні кольори діють заспокійливо, інші – подразнюючи, збуджуючи.

Основними характеристикам кольору є довжиною хвилі, коефіцієнт відбиття та насиченість.

За довжиною хвилі кольори поділяють на короткохвильові та довгохвильові. Короткохвильові кольори (блакитнувато-зелений, блакитний, синій, фіолетовий) називають холодними, оскільки вони створюють відчуття свіжості та холоду. Довгохвильові кольори (червоний, оранжевий, жовтий, жовто-зелений) називають теплими, оскільки вони асоціюються з уявленнями про тепло.

У виробничих приміщеннях з великим тепловиділенням та приміщеннях з орієнтацією вікон на південний бік рекомендують фарбувати стіни у світлі холодні кольори, які психологічно компенсують надлишок тепла. Для фарбування стін у приміщеннях із зниженою температурою доцільно використовувати теплі кольори слабкої насиченості.

Оптичні властивості кольору також враховують під час оформлення приміщень. Так, теплі кольори зорово зменшують приміщення, світлі холодні, навпаки, – збільшують. Шляхом добирання кольорів можна створювати для працівників сприятливий психофізіологічний стан. Кращі кольори для фарбування устаткування: блакитний, зеленувато-блакитний, зелений, жовтий. Ці кольори, що мають великий коефіцієнт відбиття, забезпечують гарну освітленість на робочих місцях, запобігають зоровій та нервовій втомі працівників.

Різні кольори (червоний, жовтий, зелений, синій) використовуються у сигнально-запобіжній системі охорони праці згідно з ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ.

Червоний колір інформує про наявність в устаткуванні та на робочих місцях небезпечних виробничих факторів. Цим кольором фарбують внутрішні поверхні огорож, кнопки та важелі негайного зупинення машин та механізмів, протипожежне устаткування. Жовтий колір попереджує про можливість проявлення за конкретних умов небезпечних та шкідливих факторів. Його використовують для фарбування рухомого устаткування: підіймачів, навантажувачів. Для концентрації уваги чергують жовті та чорні вертикальні або діагональні смуги. Зелений колір інформує про відсутність небезпеки, а також позначає місця улаштування засобів першої медичної допомоги, шляхи евакуації та евакуаційні виходи. Синій колір є інформативним: його використовують для різного роду розпоряджень, рекомендацій.

Для фарбування балонів з різними газами та технологічних трубопроводів використовують більш широку гаму кольорів.

УДК 614.8

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК І ШКІДЛИВОСТЕЙ ПІД ЧАС РОБОТИ ВОДІЇВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Западловський О.М., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Проаналізувати небезпеки і шкідливості під час роботи водіїв вантажних автомобілів на транспортних роботах у сільському господарстві.

На автомобільних дорогах на здоров'я водіїв та ризик дорожньо-транспортних пригод (ДТП) несприятливо впливають:

– висока інтенсивність дорожнього руху на автомобільних дорогах;

– підвищена температура повітря у кабіні транспортного засобу в теплий період року (інакше – протяги через підвищену швидкість руху повітря, якщо відкрито вікна кабіни) та знижена – у холодний період року;

– підвищена температура металевих та інших поверхонь у кабіні транспортного засобу в теплий період року та знижена – у холодний період року;

– підвищена концентрація шкідливих газів у кабіні – окису (двоокису) вуглецю, оксидів азоту, пари бензину чи дизельного палива та ін.;

– підвищений рівень шуму і вібрації на робочому місці водія;

– нервово-емоційне напруження під час керування автомобілем за умов інтенсивного дорожнього руху;

– недотримання водіями режиму праці та відпочинку (перевищення тривалості керування транспортним засобом протягом робочого дня);

– монотонність праці під час керування автомобілем у разі далеких рейсів;

– підвищене фізичне навантаження під час тривалого керування;

– незадовільний технічний стан систем транспортного засобу, що визначають безпеку автомобіля;

– незадовільний стан автомобільних доріг в Україні;

– низький рівень культури поведінки учасників дорожнього руху на автомобільних дорогах – порушення вимог «Правил дорожнього руху» (швидкісного режиму, правил випереджання інших транспортних засобів, проїжджання залізничних переїздів, порядку увімкнення фар та габаритних вогнів тощо;

– порушення правил дорожнього руху іншими автомобілістами та пішоходами, що призводить до ДТП;

– злочинні дії пасажирів та інших осіб;

– відсутність належного контролю за дотримання водіями «Правил дорожнього руху» та інших нормативно-правових актів з безпеки дорожнього руху та охорони праці.

Висновок. Важливе значення серед шкідливих виробничих чинників на автотранспорті АПК належить нервово-емоційному напруженню водія під час руху. Таке перенапруження пов'язано з кількістю і характером інформації про довкілля, що надходить до водія, відповідальністю за життя учасників руху і збереження їх здоров'я, за збереження матеріальних цінностей.

УДК 614.8(631.3)

КЛАСИФІКАЦІЯ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗГІДНО З ЇХ НЕБЕЗПЕЧНІСТЮ

Зуйок А.О., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Розглянути принципи класифікації різноманітних вантажів залежно від ступеня небезпеки під час їх транспортування, а також основні безпечні способи укладання вантажів перед транспортуванням, заходи безпеки під час вантажно-розвантажувальних робіт.

Під час перевезення вантажів необхідно дотримуватися вимог «Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні» (1997 р.).

Вантажі за ступенем небезпеки під час їх транспортування виокремлюють на 4 групи:

1 група – малонебезпечні вантажі (вирощена сільськогосподарська продукція, продукти харчування, будівельні матеріали тощо);

2 група – вантажі, небезпечні через свої розміри (великогабаритні та багатотонні конструкції, довгі труби, тюки соломи чи льону та ін.);

3 група – вантажі, які виділяють пил (дим, куряву) або перебувають у гарячому стані (вапно, крейда, цемент насипом, асфальт тощо);

4 група – вантажі, небезпечні за своїми властивостями: вибухівка, аміачна селітра, бензин тощо. Їх згідно з ДСТУ 4500-3:2008 «Вантажі небезпечні. Класифікація» поділяють ще на 9 класів (вибухові речовини; стиснені, скраплені або розчинені гази; пожежонебезпечні речовини; отруйні речовини; інфекційні речовини; високотоксичні речовини; радіоактивні речовини та ін. Під час проведення робіт з такими вантажами необхідно бути особливо обережним та неухильно дотримуватися правил охорони праці.

Способи укладання вантажів повинні забезпечувати їх стійкість, а також можливість механізованого навантажування і розвантажування. Вантаж має бути розміщений, а за необхідності – закріплений на транспортному засобі так, щоб він:

- не створював небезпеки водію та іншим людям;
- не обмежував водію оглядовості;
- не порушував стійкості транспортного засобу;

− не закривав світлових та сигнальних приладів, а також номерні знаки.

Висновок. Для зниження ризиків під час завантажування, перевезення та розвантажування різноманітних речовин, матеріалів, обладнання необхідно неухильно дотримуватися «Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні».

УДК 614.8(631.3)

ПОТЕНЦІЙНІ НЕБЕЗПЕКИ НА АВТОТРАНСПОРТІ АПК ТА АНАЛІЗ ВІДПОВІДНИХ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

Мельник О.В., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Оцінити потенційні небезпеки на автотранспортному підприємстві та проаналізувати.

В результаті аналізу актів розслідування нещасних випадків на автотранспорті АПК встановлено, що до найбільш поширених небезпек належать:

− травмування осколками обертових деталей під час запускання двигуна;

− травмування внаслідок раптового руху автомобіля під час запускання двигуна;

− опіки внаслідок загоряння палива під час заправляння автомобіля;

− травмування, наїжджання на сторонніх осіб під час агрегатування вантажного автомобіля (трактора) із причепом (знаряддям).

− травмування внаслідок раптового відчеплення (падіння) знаряддя (причепу);

− перекидання автопоїзда (вантажного автомобіля з причепом), наїжджання на перешкоди, інші ДТП.

Однією з найбільш небезпечних технологічних операцій на автотранспорті є агрегатування вантажного автомобіля (трактора) із причепом.

Тому перед початком роботи необхідно впевнитися у справності деталей причіпного пристрою причепу, у відсутності сторонніх осіб між автомобілем (трактором) і причепом (знаряддям), подати звуковий сигнал про початок руху.

Агрегатування повинні виконувати три працівники – водій (механізатор), робітник-зчіплювач та особа, яка координує їх роботу. Зчіплювач повинен стояти з боку до повного зупинення вантажного автомобіля (трактора) і почати зчеплення лише після сигналу координатора робіт. Необхідно одразу зупинити вантажний автомобіль (трактор), якщо водій (механізатор) перестав бачити причіплювача. Продовжувати далі рух вантажного автомобіля (трактора) дозволено знову лише тоді, коли водій (механізатор) упевниться у його безпеці.

Висновок. У результаті аналізу характерних небезпек на автотранспорті АПК можна зробити висновок, що більшість робіт на автотранспортних підприємствах належать до категорії робіт підвищеної небезпеки, тому особливу увагу потрібно приділяти заходам безпеки перед початком та під час виконання робіт.

УДК 614.8(631.3)

ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Шептицька К.Ю., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Проаналізувати основні вимоги безпеки під час перевезення різноманітних вантажів сільськогосподарського призначення.

Вантажі 1-ї категорії від складу до місця навантажування або від місця розвантажування до складу переміщують вручну, якщо відстань не перевищує 25 м. За більшої відстані такі вантажі транспортують механізмами і пристроями.

Транспортування, навантажування та розвантажування вантажів 2-ї та 3-ї категорій на усіх постійних та тимчасових вантажильних майданчиках (пунктах) повинно бути механізовано. В окремих випадках на місцях тимчасових вантажильних робіт дозволено піднімати і спускати вантажі масою до 55 кг (одного місця) вручну двом вантажникам.

Ящиковий, бочковий та інший штучний вантаж укладають так, щоб під час руху (у разі зрушення з місця і на стрімких поворотах, під час раптового гальмування) він не міг переміщуватися по підлозі кузова.

Рідину в скляній тарі перевозять лише спеціально спакованою. Скляну тару установлюють вертикально (пробками догори). Заборонено установлювати вантаж у скляній тарі один на інший (у два ряди) без відповідних прокладок (дощок), що захищають нижній шар від розбивання під час руху.

Пильні вантажі дозволено перевозити на автомобілях (відкритих кузовах), які обладнано пологами і ущільнювачами, вживаючи заходів проти розпилювання вантажу під час руху. Водіїв та працівників, які зайняті на транспортних і вантажильних роботах пильних вантажів або отруйних речовин, забезпечують відповідними засобами індивідуального захисту ЗІЗ.

Укладаючи вантажі неправильної форми та складної конфігурації на транспортні засоби, їх розташовують так, щоб центр ваги перебував найнижче (це не стосується вантажів, які заборонено кантувати). Вантажі, що перевищують габарити транспортного засобу по довжині на 2 м і більше

(довгомірні вантажі), перевозять на автомобілях з причепами-розпусками, до яких вантажі надійно прикріплюють.

Заборонено:

- перевозити вантажі, що виступають за бокові габарити автомобіля;
- загороджувати вантажем двері кабіни водія;
- навантажувати довгомірні вантажі вище стояків причепа.

Висновок. Враховуючи широкий спектр різноманітних вантажів, які перевозять на транспортних засобах АПК, необхідно приділяти особливу увагу вимогам безпеки під час їх транспортування, навантажування та розвантажування.

УДК 614.8(631.3)

АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА АВТОТРАНСПОРТІ АПК

Ондюк О.В., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Проаналізувати документи, які забезпечують нормативно-правове регулювання в автотранспортній галузі з метою встановлення зв'язку з державними законодавчими актами з охорони праці.

Метою уведення Закону України «Про дорожній рух» було захистити життя та здоров'я громадян України, створити безпечні умови для учасників дорожнього руху, забезпечити охорону природного довкілля. Закон визначає правові та соціальні засади дорожнього руху.

У Законі України «Про транспорт» встановлено правові, економічні, організаційні та соціальні основи діяльності транспорту.

У Законі України «Про автомобільний транспорт», зокрема, визначено основні терміни у галузі автомобільного транспорту, такі як: «автомобільний транспортний засіб», «легковий автомобіль», «причіп», «сідельний тягач», «зупинка», «перевізник».

Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов'язані з перевезенням небезпечних вантажів різними видами транспорту.

«Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні» визначають права, обов'язки і відповідальність власників автомобільного транспорту – перевізників, вантажовідправників і вантажоодержувачів – замовників. «Правила проїзду великогабаритних та великовагових транспортних засобів» встановлюють єдині вимоги щодо проїжджання великогабаритних та великовагових транспортних засобів з вантажем або без нього автомобільними дорогами, вулицями та залізничними переїздами.

«Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту» визначають порядок здійснення міських, приміських, міжміських і міжнародних перевезень пасажирів, багажу, ручної поклажі та посилок, перевезення організованих груп дітей і туристів, а також обслуговування громадян на автостанціях, автовокзалах. «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів» регулюють правові норми взаємовідносин між замовником і виконавцем послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів.

Крім цих Правил діє «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту», «Єдині правила ремонту і утримання автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів, правила користування ними та охорони.

Висновок. Аналіз головних нормативних документів в автотранспортній галузі демонструє їх тісний зв'язок з питаннями безпеки та охорони праці на транспорті.

УДК 614.8(631.3)

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦЕОХОРОННОГО КОНТРОЛЮ НА АВТОТРАНСПОРТІ

Сидоров О.В., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Розробити рекомендації щодо оптимізації проведення триступеневого працеохоронного контролю на автотранспортних підприємствах.

Керівник, посадові особи та спеціаліст служби охорони праці автотранспортного підприємства повинні періодично перевіряти організацію роботи з охорони праці у структурних (виробничих підрозділах).

Зокрема перевіряють:

− наявність та функціонування служби охорони праці, укомплектованість кваліфікованими спеціалістами;

− наявність Положення про службу охорони праці;

− накази про затвердження інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт;

− функціонування системи управління охороною праці на підприємстві;

− періодичність перевірки знань з питань охорони праці відповідальних (посадових) осіб;

− проведення попереднього (у разі прийняття на роботу) та періодичних медоглядів працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, зокрема працівників віком до 21 року;

− чи проінформовано працівників про причини дорожньо-транспортних пригод (ДТП), аварій та нещасних випадків (наявність наказів за результатами розслідування ДТП, аварій та нещасних випадків);

− забезпеченість працівників, які обслуговують автотранспортні засоби, спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) згідно з чинними нормами (фактичну забезпеченість ЗІЗ);

− проходження керівником та посадовими особами підприємства навчання з питань охорони праці;

− як проводять та оформляють стажування на робочих місцях, зокрема водіїв та ін.

Крім того на автотранспортному підприємстві необхідно перевіряти технічний стан устаткування, машин, механізмів, автотранспортних засобів і ступінь дотримання чинних працеохоронних вимог щодо території підприємства, виробничих і допоміжних приміщень, споруд.

Висновок. Оскільки вантажний автомобіль є засобом підвищеної небезпеки, а багато робіт, які виконують на автотранспортних підприємствах, належать до категорії робіт підвищеної небезпеки, то організація працеохоронного контролю на автотранспорті має пріоритетний характер.

УДК 614.8(631.3)

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ І КОНЕЙ

Коломієць М.Н., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Проаналізувати заходи та засоби безпеки під час перевезення великої рогатої худоби (ВРХ та коней), встановити особливості їх транспортування порівняно з безпекою перевезення інших нестандартних вантажів.

Для перевезення тварин використовують відповідно обладнані вантажні автомобілі – скотовози. Щоб уникнути травм, коли потрібно завести (вивести) тварин на автомобіль, керівник підприємства повинен призначити працівника, який буде відповідати за безпеку проведення таких робіт.

Розміщення тварин у спеціально обладнаному транспортному засобі (кузові вантажного автомобіля) має забезпечувати:

– стійкість тварин під час руху транспортного засобу;

– безпеку працівників;

– можливість застосування і нормального функціонування засобів захисту та пожежної безпеки на транспортному засобі.

Якщо спеціальний транспортний засіб не оснащено вантажними пристроями, то відправник надає такі пристрої перевізникові. Ці пристрої повинні перебувати у належному стані та унеможливлювати ковзання тварин під час їх застосування. Автомобільні транспортні засоби, які використовують для перевезення тварин, повинні відповідати таким вимогам:

− бути обладнаними електронною системою для фіксування інформації про відкриття та/або закриття відсіку, в якому перевозять тварин;

− системою аварійного попередження водія у разі досягнення максимального або мінімального рівня температури у відсіках, в яких перевозять тварин;

− системою провітрювання, змонтованою у спосіб, що забезпечує під час перевезення додержання всередині транспортного засобу температури у діапазоні від 5 до 30°С з похибкою +/-5°С залежно від температури довкілля;

− унеможливлювати втечу тварин і мати конструкцію, що забезпечує їх безпеку, зокрема дах для захисту від несприятливих погодних умов.

Коней під час перевезення необхідно прив’язувати так, щоб вони були розташовані головою до однієї стіни транспортного засобу або головою один до одного. Молодняк, який не привчили до прив’язі, не прив’язують. Заборонено зв’язувати задні ноги коням, якщо вони не перебувають у окремих стійлах, а також прив’язувати ВРХ за роги.

Висновок. Встановлено, що для перевезення ВРХ та коней необхідно використовувати спеціально обладнані транспортні засоби, а завантаженням і розвантаженням має керувати спеціаліст відповідної кваліфікації, призначений керівником підприємства, який відповідає за безпеку робіт.

УДК 614.8(631.3)

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПТАХІВ

Кислий В.О., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Розглянути особливості обладнання транспортних засобів, призначених для перевезення птахів, дослідити технологічні процеси, які забезпечують безпеку працівників і збереження птахів під час транспортування.

Вимоги безпеки до способів транспортування матеріалів та готової продукції птахівництва передбачено у НПАОП 01.1-1.01-12 «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» та НПАОП 01.1-01-08 «Правила охорони праці у птахівництві».

Домашню птицю перевозять в автомобілях із суцільним щільним дном у клітках, розташованих у кілька ярусів. У разі тривалості перевезення понад 12

год. (без урахування часу вантажильних робіт) птахи мають бути забезпечені достатньою кількістю питної води і кормів.

Ящики (клітки) з птицею і яйцями мають піднімати та переносити не менше двох працівників. Для навантаження у транспортні засоби потрібно використовувати трапи або майданчики з поручнями. Трап (естакаду) для вантаження (вивантажування) птиці улаштовують на межі території підприємства, щоб зовнішній транспорт не заїжджав на територію.

Молодняк птиці (добових курчат) перевозять в ізотермічних фургонах з кліматичним устаткуванням. Транспортні засоби і тару, які використовують для перевезення птиці і яєць, санітарно обробляють у спеціально обладнаних приміщеннях або на майданчиках (дезопромивних пунктах). У разі виявлення інфекційних хвороб серед партії птиці або яєць потрібно продезінфувати транспортні засоби і тару згідно з регламентами ветеринарних інструкцій. Миття, дезінфікування та газація транспортних засобів і тари має відбуватися в ізольованих, герметично закритих камерах. Камери для миття, дезінфікування та газації обладнують автономною вентиляцією, світловим табло: "Не входити" і "Камеру провітрено", зблокованими з вхідними дверми і вентиляцією. Про дезінфікування транспортного засобу і тари у подорожньому листі роблять відповідну відмітку, що є підставою, щоб випустити транспорт з птахівницького підприємства або на ввезення птиці та яєць. Перевозити трупи птиці необхідно спеціально обладнаним транспортом з непроникними для рідин дном і бортами.

Висновок. Встановлено, що транспортні засоби і тара, які використовують для перевезення птиці і яєць, необхідно спеціально дезінфікувати згідно з регламентами ветеринарних інструкцій в ізольованих, герметично закритих камерах, які мають бути обладнані автономною вентиляцією, світловим табло з написами безпеки. Під час проведення таких робіт працівники повинні застосовувати необхідні засоби індивідуального захисту.

УДК 614.8(631.3)

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

Лященко А.В., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Систематизувати небезпечні та шкідливі виробничі чинники під час перевезення саджанців зелених насаджень, проаналізувати заходи безпеки для запобігання травматизму працівників.

Під час вантаження та перевезення саджанців на працівників можуть негативно впливати такі небезпечні та шкідливі чинники:

– виконання робіт на відкритому повітрі за підвищеної або зниженої температури довкілля;

– підвищений вміст пилу в повітрі робочої зони;

– наявність гострих та колючих гілок дерев;

– незручність під час вантаження та розміщення на кузові автомобіля саджанців та зелених дерев (кущів) через негабаритні розміри вантажу;

– необхідність піднімання вантажів вручну понад встановлену норму, адже великі дерева та кущі розділяти не можна, а їх коріння часто має перебувати в ящиках із землею;

– перевищення габаритних розмірів кузова транспортного засобу під час перевезення високих (крислатих) зелених насаджень, їх нестійкість у разі розміщення на кузові вертикально.

Під час упаковування саджанців необхідно виявляти обережність, щоб не отримати ушкодження. То ж перед початком роботи працівників необхідно забезпечити рукавицями, а також спеціальним одягом та взуттям.

Заборонено, щоб під час транспортування зелених насаджень (саджанців) у кузові автомобіля перебували працівники. Перед виїжджанням автомобіля потрібно проконтролювати закріпленість та стійкість розміщення зелених насаджень у кузові. Висота завантажених зелених насаджень у кузові автомобіля не повинна перевищувати 4 м на рівнем землі.

Саджанці зв'язують у пучки по 5-10 штук і на кожен пучок чіпляють етикетку із зазначенням сорту. У разі зв’язування саджанців шпагатом працівники мають бути обережними, щоб не порізати руки.

Дозволено укладати саджанці в кузов вантажного автомобіля у похилому положенні, розмістивши коріння у соломі. Зверху для захисту від сонця весь вантаж накривають брезентом. У такому вигляді саджанці добре витримують перевезення протягом 1-2 днів.

Висновок. Виявлено, що під час перевезення зелених насаджень на працівників можуть впливати різноманітні небезпечні і шкідливі виробничі чинники: мікрокліматичні, запиленість повітря робочої зони, ризики травмування та ушкодження внаслідок певних незручностей під час вантажильних робіт. Запропоновано методи захисту під час проведення технологічних процесів, пов’язаних із перевезенням зелених насаджень.

УДК 614.8(631.3)

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Коваленко К.В., студент
Кофто Д.Г., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета роботи. Провести класифікацію сільськогосподарської техніки залежно від її габаритів та запропонувати заходи безпеки під час її перевезення автомобільними шляхами.

Нині на автотранспорті сільськогосподарського виробництва суттєвий відсоток припадає на транспортування негабаритних вантажів через необхідність перевезення різноманітної спеціальної сільськогосподарської техніки, великих цистерн та інших негабаритних великовагових вантажів. Перевезення негабаритних вантажів автомобільним транспортом в Україні регулюють «Правила дорожнього руху», де серед інших зазначено вимоги для перевізників негабаритних вантажів.

Безпечні негабаритні перевезення можуть бути забезпечені наявністю у штаті автотранспортного підприємства досвідчених водіїв-професіоналів з великим стажем роботи, а також використанням спеціальних транспортних засобів для транспортування великовагових, великогабаритних та небезпечних вантажів.

Однією з особливостей перевезення негабаритних вантажів є забезпечення особливого швидкісного режиму. Швидкість руху транспортного засобу під час перевезення негабаритного вантажу не повинна перевищувати 60 км/год. (під час руху по дорогах) і 15 км/год. (під час руху на мості). Для дотримання безпеки руху під час перевезення негабаритних вантажів водію заборонено відхилятися від заданого маршруту, перевищувати дозволену (зазначену в дозволі на перевезення негабаритного вантажу) швидкість руху, рухатися за умовах ожеледі або за поганої видимості (менше 100 м), зумовленої метеоумовами.

Особливістю перевезення негабаритних вантажів також є вимога, щоб гальмівною системою автопоїзда можна було керувати педаллю гальма автомобіля-тягача. Напівпричіп транспортного засобу необхідно обладнати справним стоянковим гальмом. На автопоїзді має бути спеціальний пристрій, що забезпечує автоматичне зупинення, якщо розірветься магістраль, яка зв'язує автомобіль-тягач з напівпричепом.

Автопоїзд, призначений для перевезення негабаритних вантажів, повинен бути обладнаний як мінімум чотирма противідкотними упорами. На кабіні установлюють два зовнішніх дзеркала заднього виду (по обидва боки кабіни). На автопоїзді улаштовують спеціальні розпізнавальні знаки «Автопоїзд», «Довгомірний транспортний засіб» та «Великогабаритний вантаж». Всі автопоїзда повинні бути оснащені проблисковими маячками (кольори: помаранчевий або жовтий).

Висновок. Суттєвий відсоток сільськогосподарської техніки належить до категорії негабаритних вантажів, тому під час її транспортування необхідно дотримуватись спеціальних заходів безпеки.

УДК 614.8

ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ЕРГОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОБОЧИХ МІСЦЬ МЕХАНІЗАТОРІВ – ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Кузьменко С.В., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виконання виробничих операцій на тракторах і самохідних сільськогосподарських машинах пов'язане з тривалим перебуванням водія (оператора) у вимушеній незручній робочій позі та докладанням значних фізичних зусиль під час керування машиною. Вимушена робоча поза операторів значної кількості сільськогосподарських машин, що експлуатуються в Україні, зумовлена конструкційними недоліками кабіни і сидіння, насамперед невідповідністю розмірів сидіння по висоті і глибині місця сидіння анатомічним розмірам тіла оператора.

Для кабін деяких сільськогосподарських машин характерна недостатність відстані від поверхні сидіння до даху та надто велика відстань від спинки сидіння до важелів керування. Нерідко окремі важелі керування перебувають за межами оптимальної досяжності механізатора, який перебуває у положенні сидячи.

Вітчизняним сільськогосподарським машинам, які випускають серійно, часто притаманна мала оглядовість робочої зони: коефіцієнт оглядовості на цих машинах нижчий за оптимальний у 2-2,5 рази. Нераціональна робоча поза механізатора частіше за все полягає у нахилі тулуба вперед або вправо, у результаті чого відбувається змішення центру ваги тіла відносно площі опори; м'язи спини, шиї, верхніх і нижніх кінцівок зазнають асиметричного статичного напруження.

Передчасному розвитку втоми у механізаторів сприяють також значні фізичні зусилля, які вони докладають під час перемикання важелів керування. Під час роботи з важелями на тракторах ці зусилля досягають 80-120 Н, на комбайнах – 30-180 Н, що у 1,5-2 рази перевищує допустимі значення. Маніпуляції педалями потребують зусиль від 200 до 430 Н. Спостерігається і високий темп робочих рухів механізатора на фоні значного нервово-емоційного напруження. Так, середня частота використання ручних органів керування під час оранки та садіння картоплі становить 200-756 разів за зміну, ножних – 80-500. Під час роботи на сучасних серійних комбайнах кількість робочих рухів, які здійснюють руками, становить 2000-3400, а ногами – 80- 2000 за зміну.

Отже, одним із чинників небезпеки розвитку професійних захворювань механізаторів є важкість праці, а саме недосконалі характеристики кабін (робочих місць) операторів.

УДК 614.8

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ МЕХАНІЗАТОРІВ ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВІБРАЦІЇ ТА ШУМУ

Конюшенко О.В., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Заходи щодо покращання умов праці механізаторів спрямовують в основному на створення у кабінах тракторів і сільськогосподарських самохідних машин оптимальних параметрів виробничого довкілля. Найефективнішим засобом профілактики негативної дії на операторів сільськогосподарських машин низькочастотної вібрації є обладнання кабін раціонально спроектованими ресорними сидіннями (під якими встановлено пружинно-гідравлічні амортизатори, паралелограмна підвіска, пружинні або ресорні амортизатори тощо). Застосовують також системи віброзахисту на базі активних віброізоляторів (електрогідравлічних віброзахисних систем). Ефективність перших у 2-4 рази вища, ніж у пасивних віброізоляторів, що гарантує зниження інтенсивності загальної низькочастотної вібрації до гранично допустимого значення.

Дією шуму зумовлено порушення регуляції судинного тонусу (вегетативно-судинна дистонія), що виникає у 18-20% трактористів, та професійна приглухуватість, що виникає у 9-10 % механізаторів зі стажем роботи більше 10 років. Дія загальної (низькочастотної) вібрації у поєднанні з незручною вимушеною робочою позою спричиняє ураження периферійної нервової системи (люмбаго, попереково-крижовий радикуліт), а також виникнення полірадикулярного синдрому − однієї з форм вібраційної хвороби. Зниження інтенсивності високочастотної вібрації забезпечується встановленням кабін сільськогосподарських машин на спеціальні віброізолятори, застосуванням вібровбиральних мастик, килимків, м'яких прокладок (виготовлених із пінополіуретану) під обшивкою сидіння, покриттям рукояток важелів керування матеріалами з високим коефіцієнтом внутрішнього тертя.

Основним джерелом шуму в тракторі є двигун, який генерує до 55% звукової енергії, що виходить з машини загалом. Тому ефективним заходом щодо зниження шуму, який генерує трактор, є розроблення малошумного двигуна. Для цього сконструйовано масивний компактний корпус двигуна з рухомими частинами, виготовленими з легких сплавів зі зниженим коефіцієнтом лінійного розширення та великим внутрішнім тертям. Використання таких металів дозволяє значно зменшити нещільність між рухомими частинами двигуна та відповідно знизити інтенсивність шуму.

Інтенсивність шуму, який виникає внаслідок згоряння горючої суміші, зменшують шляхом впровадження оптимальних конструкцій камер згоряння, способу подавання палива та конструкцій форсунок. Шум вихлопу двигуна,

питома вага якого у загальному шумі машини становить близько 35%, значно знижується шляхом застосування різних типів глушників. Суттєву роль у захисті механізаторів від дії виробничого шуму відіграють прогресивні конструкції кабін сільськогосподарських машин. Насамперед важливо, щоб вони не мали нещільностей, щілин та технологічних отворів великої площі. Для зниження інтенсивності звуку, який поширюється на конструкційні елементи кабіни і спричиняє формування вторинного джерела шуму, потрібно впроваджувати спеціальні заходи щодо звукоізоляції кабіни – відокремлення передньої стінки кабіни від двигуна повітряним прошарком, встановлення кабіни на спеціальні амортизатори, покриття поверхні різними демпфувальними матеріалами (вібровбирними мастиками, листовою гумою).

Ефективним заходом щодо зниження інтенсивності шуму є звуковбирне облицювання внутрішніх поверхонь кабіни. Для цього використовують пінополіуретан, елпен та інші звуковбирні матеріали. Якщо зменшити шум до гранично допустимих параметрів згаданими вище технічними заходами неможливо, необхідно застосовувати індивідуальні засоби захисту органів слуху: вкладні з надтонкого суперволокна, навушники тощо.

УДК 614.8

ПИЛ ЯК ШКІДЛИВИЙ ВИРОБНИЧИЙ ЧИННИК У РОБОТІ МЕХАНІЗАТОРІВ

Мартинюк О.М., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У кабіні трактора повітря робочої зони механізаторів забруднено пилом та вихлопними газами, причиною чого є негерметичність віконних і дверних отворів та технологічних отворів для органів керування на передній стінці кабіни. Ступінь забруднення повітряного довкілля кабіни залежить також від метеорологічних умов, виду виконуваних робіт та технічної досконалості машини. Так, у теплу пору року через малу ефективність засобів нормалізації мікроклімату часто роботу виконують, відкривши дверцята і вікна, що сприяє значному забрудненню повітряного довкілля кабіни пилом та шкідливими хімічними речовинами.

Ґрунтовий пил залежно від виду ґрунту містить від 8 % (сірі лісові та каштанові ґрунти) до 60 % і більше (піщані та супіщані ґрунти) вільного діоксиду кремнію. Концентрація пилу в зоні дихання тракториста може досягати 30-40 мг/м^3. Також відмічено підвищені концентрації оксиду вуглецю (у 2-3 рази вище гранично допустимого значення), пестицидів і мінеральних добрив (у 5-6 разів).

На запиленість повітря у кабінах комбайнів під час збирання урожаю зернових культур суттєво впливає вологість цих культур. Під час збирання вологих злакових культур концентрація пилу в кабінах зернозбиральних комбайнів становить 3,7-3,9 мг/м^3, а під час збирання злаків із низькою вологістю запиленість повітря у робочій зоні комбайнерів значно вища (вона може сягати 6-12 мг/м^3, а в деяких випадках – 50-90 мг/м^3). Вміст вільного діоксиду кремнію в пилу, який утворюється під час збирання зернових культур, коливається в межах 3,4-5,5%; у невеликих кількостях у ньому можуть бути присутні також такі мінеральні компоненти, як марганець, залізо, мідь і магній. Значна питома вага в цьому пилу припадає на дрібні частинки рослин, які можуть містити й алергенонебезпечні компоненти. Крім пилу, в повітрі кабін комбайнів виявляють оксид вуглецю та оксиди азоту в концентраціях, які не перевищують гранично допустимих значень.

Захворювання легенів пилової етіології виникають у механізаторів порівняно рідко. Найбільш часто у них виникають хронічні пилові бронхіти. Це поліетіологічні захворювання, які виникають внаслідок дії пилу разом із токсичними подразнювальними газами та несприятливими метеорологічними умовами. Пил подразнює слизові оболонки очей, носової частини гортані та верхніх дихальних шляхів. Забруднення шкіри пилам може також спричиняти розвиток гноячкових захворювань шкіри. Випадки гострих і хронічних отруєнь оксидом вуглецю у механізаторів під час польових робіт не зареєстровано. Разом з тим надходження у кабіну невеликих кількостей оксиду вуглецю може призводити до неспецифічної дії його на організм механізаторів, яка зумовлює загальну слабкість, нездужання, швидку стомлюваність тощо.

УДК 614.8

ВПЛИВ НЕСПРИЯТЛИВОГО МІКРОКЛІМАТУ НА РОБОТУ МЕХАНІЗАТОРІВ

Балабан О.Ю., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мікроклімат виробничих приміщень характеризують такі показники, як температура, вологість повітря, швидкість переміщення повітряних мас, а також теплове випромінювання від нагрітих обладнання, машин, предметів праці. Від комплексного впливу цих елементів залежать теплові відчуття і зумовлені ними фізіологічний та психологічний стани працівників. Оптимізація мікроклімату покращує самопочуття працівників, що підвищує продуктивність праці, а це, у свою чергу, забезпечує досягнення кінцевої мети підприємства. А оскільки абсолютно кожна організація прагне досягти економічної ефективності, необхідно чи не в першу чергу знати особливості мікроклімату

виробничих приміщень та його вплив на працівників, щоб забезпечити оптимальні умови праці. Визначальним метеорологічним елементом є температура повітря, дія якої може посилюватися або послаблюватися іншими факторами.

Під час здійснення основних польових робіт температура повітря у кабіні тракторів (не обладнаних кондиціонерами) у середній смузі України перевищує температуру навколишнього повітря на 8-11°С, досягаючи 30-35°С. У спекотні дні, особливо у південних районах, температура повітря в кабіні на робочому місці тракториста може сягати 52-55 °С, а передньої стінки кабіни − 60-65°С. У холодну пору року температура повітря у кабінах перебуває , як правило, у межах 8-10 °С, а внутрішніх поверхонь стінок кабіни − у межах 3-6°С. Кондиціонери, які встановлено на сучасних тракторах, у багатьох випадках дають можливість наблизити параметри мікроклімату в кабінах до гігієнічних нормативів.

У кабінах зернозбиральних, самохідних буряко- і картоплезбиральних комбайнів також можливе перевищення допустимих параметрів шкідливих факторів виробничого довкілля. Температура повітря вище 28°С у кабінах серійних комбайнів спостерігається за зовнішньої температури повітря вище 21-22°С і щільності потоку сонячного випромінювання 560 Вт/м^2 і більше. Поверхнева щільність потоку сонячного випромінювання у кабіні серійних зернозбиральних комбайнів влітку коливається у межах 385-500 Вт/м^2 . Оснащення кабіни сучасних сільськогосподарських машин потужними установками для кондиціонування повітря, теплозахисним склом і шумопоглинальними облицювальними матеріалами дає змогу забезпечити підтримання допустимої температури повітря в кабінах за температури зовнішнього повітря у межах 26-27°С і щільності потоку інфрачервоного випромінювання, яка не перевищує 270-305 Вт/м^2. Відносна вологість і швидкість руху повітря в кабінах, а також температура внутрішніх поверхонь стінок кабін таких машин відповідають гігієнічним нормам.

УДК 331.45

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Соловей О.Ю., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оцінення виробничих ризиків – важливий крок до забезпечення захисту здоров’я та життя робітників. Необхідно оцінити достатність вже реалізованих запобіжних заходів та залишкову величину ризику завдання шкоди. Етапи оцінення виробничих ризиків наступні.

1. Визначити джерело небезпеки. Перш за все, необхідно визначити можливі джерела небезпеки. Потрібно перевірити інструкції виробників обладнання та листи безпеки на матеріали, які застосовують на виробництві. У цих документах вказують можливі джерела небезпеки. Необхідно також оцінити можливий довгостроковий вплив небезпечних умов праці на здоров'я робітників. Наприклад, підвищений шум або підвищені рівні концентрації пилу на робочих місцях.

2. Визначити, хто і як може постраждати. Така інформація дасть можливість розробити заходи щодо запобігання небажаних ризикованих ситуацій. Мова йде про визначення груп людей, а не кожного окремого робітника, який перебуває у зоні підвищеного ризику. Для кожного випадку необхідно визначити можливий характер травми чи захворювання.

Необхідно приділяти підвищену увагу до певних робітників. Новачки чи молоді робітники, люди з обмеженими фізичними можливостями можуть перебувати у зоні підвищеного ризику. До цієї групи також належать відвідувачі та працівники, які виконують роботи за умов договір-підряду, – усі ті, хто може з'являтися на підприємстві час від часу. Якщо територію підприємства розділено з іншими виробництвами, необхідно оцінити, як може вплинути діяльність підприємства на сусідів та навпаки.

3. Оцінити величину ризику та вирішити, які запобіжні заходи необхідно вжити. Визначивши джерело небезпеки та групи людей, які перебувають у зоні підвищеного ризику, необхідно вирішити, які заходи необхідно вжити, які додаткові дії допоможуть знизити рівень ризику виникнення небажаних наслідків.

Розробляючи контрольні заходи, потрібно використовувати викладені нижче принципи, бажано, у наведеному порядку: необхідно спробувати менш ризикований варіант (наприклад, перейти на використання менш небезпечних хімікатів); обмежити доступ до джерела небезпеки (наприклад, використовуючи огородження та попереджувальні знаки); організувати роботу так, щоб знизити можливий вплив джерела небезпеки (наприклад, влаштувати огородження, щоб розділити місця руху транспорту та пішоходів); використовувати засоби індивідуального захисту; організувати місця побуту.

Поліпшення рівня безпеки на підприємстві не вимагає великих затрат. Невживання простих запобіжних заходів може коштувати набагато дорожче, якщо нещасний випадок все ж станеться. Слід залучати до цієї роботи персонал підприємства, щоб впевнитись, що усі нововведення будуть працювати на практиці та не призведуть до виникнення нових проблем.

4. Розробити план заходів та реалізувати його. План контрольних заходів не має бути занадто складним, повинен бути здійсненним та достатнім.

План контрольних заходів має передбачати комплекс різних дій: кілька простих, що не потребують великих затрат, покращень, які можна реалізувати досить швидко, можуть слугувати як заходи тимчасового вирішення до тих пір, поки не реалізовано головні заходи; довгострокові заходи, спрямовані на зниження ризику травматизму чи розвитку захворювань; довгострокові заходи, спрямовані на зниження ризику виникнення важких травм і аварій; заходи

навчанню персоналу методології оцінення наявних ризиків та методів їх контролю; регулярні перевірки дієвості контрольних заходів; чіткий розподіл обов'язків: хто відповідає за проведення заходу та строки виконання.

УДК 614.8

РОЛЬ СВІТЛА У ПРОЦЕСІ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБІТ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ОСВІТЛЕНОСТІ

Бадрук І.О., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для нормальної зорової роботи необхідно створювати такі умови, щоб не виникали професійні захворювання або виробничий травматизм. Освітлення має відповідати встановленим нормативам та характеру зорової виробничої діяльності: забезпечувати достатню рівномірність та постійність освітлення, відсутність умов переадаптації органів зору; не створювати засліплювальної дії від джерела світла і предметів, що перебувають у полі зору; не створювати на робочих поверхнях різких та глибоких тіней, бути рівномірним на освітлюваній площині.

Нераціональне освітлення приміщень призводить до зорового дискомфорту, знижує розумову й фізичну працездатність, посилює зорову втому, сприяє розвитку ряду захворювань.

Невідповідне освітлення призводить до професійного захворювання – ністагми, ознаками якої є судомний рух яблука ока, трясіння головою та раптове зниження видимості під час заходу сонця. Освітлення виробничих приміщень може бути природним, штучним та інтегральним, коли недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Гігієнічне оцінення за світловими показниками виконують за показниками природного та штучного освітлення, що наведені в табл. 1.

За відсутності у приміщенні природного освітлення протягом 90% часу зміни та заходів із компенсації ультрафіолетової недостатності умови праці за показником «природне освітлення» належать до ступеня 3.2. За наявності заходів щодо компенсації ультрафіолетової недостатності (проведення профілактичного ультрафіолетового опромінення) та за умови забезпеченості ними згідно з СН 4557-88, умови праці за показником «природне освітлення» переводять до ступеня 3.1. У випадках використання системи комбінованого освітлення, коли сумарна освітленість не нижче нормованого рівня, а рівень освітленості від системи загального освітлення нижчий за нормований рівень (нижче 10% від сумарної освітленості), умови праці за показником «штучне освітлення» відносять до ступеня 3.1.

Таблиця 1. Класи умов праці залежно від параметрів освітленості виробничих приміщень.

Фактор, показник		Класи умов праці				
		допустимий	шкідливий			
		2	3.1	3.2	3.3	3.4
Природне освітлення. Коефіцієнт природного освітлення (КПО, %)		≥0,6*	0,1÷0,6	< 0,1 або відсутнє	-	-
Штучне освітлення Освітленість робочої поверхні (Е, лк) для розрядів зорових робіт	I-IV, VII	$Е_н$*	$0,5Е_н \leq Е_н$	$<0,5Е_н$	-	-
	V, VI, VIII	$Е_н$*	$<Е_н$	-	-	-
Прямий відблиск		відсутність	наявність	-	-	-
Коефіцієнт пульсації освітленості, $К_{пн}$, %		$К_{пн}$*	$>К_{пн}$			

*Нормативні значення коефіцієнта природного освітлення (КПО), освітленості ($Е_н$), коефіцієнта пульсації освітленості ($К_{пн}$) згідно з ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення».

Штучне освітлення оцінюють за рядом показників (освітленість, прямий відблиск, коефіцієнт пульсації освітлення тощо). Після визначення класів за окремими показниками загальне оцінення за фактором виконують за показником, віднесеним до найбільшого ступеня шкідливості. Додаткові світлові параметри, регламентовані нормативними документами (яскравість, відблиск, нерівномірність розподілу яскравості тощо), у разі перевищення допустимих рівнів оцінюють за 1 ступенем 3 класу шкідливості та записують до протоколу дослідження встановленого зразка додатковим рядком.

Загальне гігієнічне оцінення умов праці за світловими показниками здійснюють на підставі оцінок показників із «природного» та «штучного» освітлення шляхом вибору показника з найвищим ступенем шкідливості.

УДК 331.45 (075.8)

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ

Кравчук І.В., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

За даними Держкомстату, в Україні щороку від нещасних випадків невиробничого характеру гине близько 60 тис. осіб і травмується понад 2 млн. осіб, з яких близько 365 тис. осіб стають інвалідами, переважно працездатного

віку (близько 75%). З 1991 року від нещасних випадків у невиробничій сфері загинуло більше 1,2 млн. осіб, або 90% усіх загиблих від зовнішніх причин громадян України переважно працездатного віку. Масштаби смертності від нещасних випадків невиробничого характеру в Україні втричі вищі, ніж у країнах Європейського Союзу та інших розвинених країнах, у 70 разів вищі, ніж на виробництві, майже у 200 разів перевищують кількість загиблих у надзвичайних ситуаціях природного і техногенного характеру, що становить значну загрозу для національної безпеки у соціальній та економічній сферах, призводячи до поглиблення демографічної кризи. Середнє значення коефіцієнта смертності в Україні (кількість осіб на 100 тисяч населення), що становило 129,5, зменшилося порівняно з 2011 р. на 7,3% (139,7). Значно вищий рівень цього показника порівняно із середнім в Україні спостерігався у Кіровоградській (182), Чернігівській (181), Сумській (161), Полтавській (157), Донецькій (154), Херсонській (151) областях.

Кількість загиблих у розрізі причин смерті в 2011-2012 рр.

Причини смерті	2011 р.	2012 р.	зміна, %
Загальна кількість	64326	59907	-6,9
У тому числі:			
Самогубства і самоушкодження	10020	9436	-5,8
Нещасні випадки, пов'язані з транспортом	11290	9435	-16,4
Пошкодження без уточнення їх раптового або навмисного характеру	9045	8537	-5,6
Випадкові отруєння алкоголем	8007	8119	+1,4
Інші випадки отруєння	3124	2956	-5,4
Нещасні випадки, пов'язані з дією природних факторів	4149	4401	+6,1
Випадкові утоплення	4247	3506	-17,4
Вбивства і навмисні пошкодження	4203	3767	-10,4
Нещасні падіння	3365	3378	+0,4
Нещасні випадки, пов'язані з вогнем	2789	2677	-4
Випадкові механічні удушення	2720	2467	-9,3
Нещасні випадки, спричинені електричним струмом	521	432	-17,1
Нещасні випадки під час лікування	66	59	-10,6

УДК 331.45 (075.8)

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ НА ВИРОБНИЦТВІ

Кирилюк О.М., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для виробничої діяльності підприємств характерні промислові ризики, пов'язані з низькою кваліфікацією працівників, незадовільним станом організації охорони праці у виробничих підрозділах підприємства, несправністю інструменту і устаткування а також з порушеннями щодо експлуатації виробничих будівель і споруд.

З позиції охорони праці професійний (виробничий) ризик розглядають в аспекті виявлення чинників виробничого довкілля (техніка, технологія та вид виробництва, організація праці, професійна підготовка працівників і проведення профілактичної роботи з охорони праці), що впливають на рівень виробничого травматизму, а також розроблення технічних і організаційних заходів для його зниження.

Управління професійними ризиками має здійснюватися на основі наступних принципів:

- прийнятності ризику, який полягає у визначенні і досягненні соціально, економічно і технічно обґрунтованих нормативних значень ризиків для працівників;
- превентивності, що передбачає максимально можливе і завчасне виявлення небезпечних значень параметрів стану чи процесу, які створюють загрозу виникнення небезпечних ситуацій, та впровадження заходів, спрямованих на нейтралізацію цієї загрози та (або) пом`якшення її наслідків;
- мінімізації ризику, згідно з яким ризик небезпечної ситуації необхідно максимально знижувати, добиватися досягнення розумного компромісу між рівнем безпеки праці та розміром витрат на її забезпечення;
- повноти, згідно з яким ризик для працівника чи щодо функціонування техніки є узагальненою величиною, яку необхідно визначати з урахуванням всіх загроз виникнення аварій і небезпечних ситуацій, зокрема й людського чинника;
- адресності, який полягає у тому, що до управління виробничим ризиком має бути залучено того працівника, хто його створює;
- вибору доцільного значення ризику, згідно з яким керівник підприємства (суб`єкт управління ризиком) забезпечує у межах від мінімального до гранично допустимого таке значення ризику, яке він вважає доцільним, виходячи з наявних у нього економічних, технічних та матеріальних ресурсів;
- гарантування з боку керівника підприємства (роботодавця) певного рівня безпеки для працівників;

- обов`язковості інформування, що полягає у тому, що керівник підприємства (роботодавець) зобов`язаний регулярно надавати органам державного нагляду за охороною праці реальні значення виробничих ризиків на підприємстві.

Аналіз ризику передбачає ідентифікацію небезпеки, оцінення ризику травмування працівника, управління ризиком та повідомлення про ризик.

У світовій практиці запропоновано користуватися принципом ALARA (As Low As Reasonably Achievable): «Будь-який ризик повинен бути знижений настільки, наскільки це є практично досяжним або ж до рівня, який є настільки низьким, наскільки це розумно досяжне».

УДК 331.45 (075.8)

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИЧИН НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Шалун О.О., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нещасні випадки на виробництві посідають значне місце серед причин смертності населення. Зниження рівня виробничого травматизму та захворювань професійного характеру в усьому світі – одна з найсерйозніших проблем сьогодення. Ефективність вирішення такої проблеми, прийняття і реалізації обґрунтованих та оперативних рішень залежить не тільки від обсягів інформації, а від її якості та глибини підготовки, оброблення, узагальнення та представлення у належній формі. Це свідчить про актуальність статистичного моніторингу виробничого травматизму, який передбачає процес поточного спостереження, контролю, оцінювання поточного стану травматизму, його аналізу для встановлення певних закономірностей, короткострокове прогнозування та ухвалення обґрунтованих рішень щодо його профілактики і запобігання.

За результатами спостереження за станом смертельного травматизму шляхом аналізу матеріалів спеціального розслідування нещасних випадків з тяжким та смертельним наслідками було виявленно галузеві особливості смертельного травматизму на виробництві.

Як показали результати досліджень за останні роки основними видами подій, що більш ніж у 70,0% випадків призвели до виникнення нещасних випадків з тяжким та смертельним наслідком є: дорожньо-транспортна пригода – 32 %, падіння потерпілого, в тому числі з висоти – 16 %, дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються, – 13 %, падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту, тощо – 12 %,

вибухи і пожежі – 5%, ураження електричним струмом – 4 %, дія шкідливих та токсичних речовин – 3%, навмисне вбивство або травма, заподіяна іншою особою – 3% та дія підвищених температур (крім пожеж) – 2%, асфіксія – 2%.

В Україні майже третина всіх нещасних випадків з тяжким та смертельним наслідком припадає на дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), їх середня питома вага щорічно становить 30 %. ДТП суттєво переважають серед подій, що призводять до виникнення нещасних випадків зі смертельним наслідком на виробництві,

Друге місце у структурі подій, що призводять до нещасних випадків з тяжкими та смертельним наслідками на виробництві, займає падіння потерпілого (у тому числі з висоти, під час пересування, у вмістище, яму). Щорічно кількість смертельно травмованих від падіння в середньому становить 16 % від загальної кількості загиблих на виробництві в Україні. Найбільша кількість загиблих від падіння – у будівельній галузі – 36 %. Падіння працівників з висоти має місце як під час спорудження нових об’єктів, так і під час експлуатації, технічного обслуговування, поточного ремонту, енергетичного переоснащення, модернізації та капітального ремонту вже споруджених будівель та споруд тощо. Падіння з висоти трапляється у разі перебування працівника поблизу відкритих пройм, на краю будинку, споруди, на зруйнованих балконах. Падіння також можливо у разі переходу з одного місця на інше по балкам, фермам та іншим конструкціям, під час виконання робіт на неміцних покрівлях, з неогородженого риштування, у разі переміщення по приставним або навісним драбинам тощо. Більшість випадків травматизму трапляється через неправильне страхування та поспішні дії під час роботи на висоті.

Від нещасних випадків, пов’язаних з дією предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються, щорічно смертельно травмується майже до 13 % працівників. Найбільша кількість працівників за цією подією травмується в машинобудуванні. Потенційну небезпеку механічного впливу об’єкта на людину можна розглядати як ту, що: передбачена самим технологічним процесом залежно від його призначення (наприклад, робота з підіймально-транспортним обладнанням, верстатами, пресами тощо); призводить до небезпеки через недоліки в монтажі і конструкції об’єкта (наприклад, обривання конструкційних елементів та їх падіння, руйнування від корозії тощо); виникає у разі змінення технологічного процесу або застосування іншого типу обладнання (ніж той, що раніше був у проекті).

Через падіння та обвалення споруд, предметів, матеріалів, породи, ґрунту щорічно смертельно травмується майже 13% від загальної кількості загиблих в Україні. Найвищий рівень смертельного травматизму від падіння та обвалення споруд, предметів, матеріалів, породи, ґрунту реєструють у вугільній промисловості. До травмування робітників вугільної промисловості часто призводять різні гідродинамічні явища, що виникають у шахтах під час проведення гірничих робіт, а саме: раптові викиди вугілля, порід, газу, гірничі удари, видавлювання вугілля, раптові підняття порід ґрунту гірничих виробок, обрушення гірничих порід та вугілля.

Основними видами подій, що щорічно призводять до виникнення нещасних випадків є: дорожньо-транспортна пригода, падіння потерпілого, дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються, та падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо. Перспективу подальших досліджень вбачаємо у розробленні методології прогнозування смертельного травматизму за травмонебезпечними галузями.

УДК 614.8

ШУМ ЯК СТРЕС-ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ

Рубан К.М., студент
Марчишина Є.І., к.с.г.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Шум як стрес-фактор є загальнобіологічним подразником, який негативно впливає на всі органи і системи організму. У разі тривалого систематичного впливу шуму може виникнути патологія з переважним ураженням слуху, центральної нервової і серцево-судинної систем. В основі змін лежить складний механізм нервово-рефлекторних і нейрогуморальних порушень, які можуть призвести до порушення регуляторних процесів з боку центральної нервової системи.

Як показали досліди, нечутні звуки також можуть виявити шкідливий вплив на здоров'я людини. Інфразвуки відображають особливий вплив на психологічну сферу людини: вражаються усі види інтелектуальної діяльності, погіршується настрій, інколи з'являється відчуття розгубленості, тривоги, зляканості, страху і за високої інтенсивності – відчуття слабкості, як після сильного нервового збудження. Навіть слабкі інфразвуки можуть суттєво вплинути на людину, особливо якщо вони довготривалі. За думкою вчених, саме інфразвуками, що нечутно проходять крізь найтовстіші стіни, спричинено багато нервових хвороб мешканців великих міст. Ультразвуки, що займають значне місце у гамі промислових шумів, також небезпечні. Механізми їх дії на живі організми надзвичайно багатогранні. Особливо їх негативного впливу зазнають клітини нервової системи.

Потрібно відзначити, що населення відрізняється великою розбіжністю щодо характеру реакцій на шум. Виявлено, що надчутливих людей до шуму 30%, людей з нормальною чутливістю – 60%, безчуттєвих – 10%. Багато залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, навколишніх умов. Деякі люди втрачають слух навіть після короткої дії шуму порівняно невисокої інтенсивності.

Нині в багатьох країнах світу проводять різноманітні дослідження, щоб з’ясувати вплив шуму на здоров'я людини. Їх дослідження показали, що шум

завдає відчутної шкоди для здоров'я людини, але і абсолютна тиша лякає і пригнічує її.

Шум може шкідливо вплинути на виконання завдання за різноманітних обставин. Шуми турбують, дратують і можуть спричинити шкоду здоров'ю. Дія шуму на людину відображається у широкому діапазоні – від суб'єктивного роздратування до об'єктивних змін у центральній нервовій системі, органах слуху та інших органів і систем. Першим показником шкідливої дії шуму є скарги на роздратованість, переживання, порушення сну.

УДК 631.172:630

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНОГО БІОПАЛИВА З РОЗРОБЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЮВАЧА СИРОВИНИ

Трифонов А.І., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сільськогосподарські і деревні відходи можна використовувати на енергетичні потреби шліхом прямого спалювання, або переробляючи їх в інші види палива: біоетанол, штучний бензин, генераторний газ тощо. Але найбільш поширеним є спосіб переробляння відходів у паливні гранули.

Підготовка сільськогосподарських відходів до енергетичного використання полягає в їх подрібненні. Подрібнення здійснюють до розміру 4×4×4 мм.

Подрібнення деревини – важлива операція, яка визначає наступні технології і формування гранул. Вибір подрібнювачів досить широкий, їх конструюють для роботи з різним приводом і установленням на різних машинах.

Для виробництва тріски (попереднього подрібнення) застосовують три типи подрібнювачів: дискові, барабанні та шнекові. Дробарки застосовують як для попереднього, так і для кінцевого подрібнення (молоткові, валкові і щокові дробарки та інше обладнання).

Молоткові дробарки складаються з ротора з шарнірно підвішеними молотками, між якими розміщено диски, колосникових ґрат, корпусу і регулювальних пристроїв

Збільшення рядів молотків у роторі дробарки призводить до зменшення проміжку часу між проходженням двох сусідніх рядів молотків під час обертання ротора з даною швидкістю, а значить, і зменшення глибини проникнення молотка у шматок матеріалу, тобто до дрібнішого подрібнення.

Подрібнювальна дія молотків залежить від їх кінетичної енергії, яка пропорційна квадрату окружної швидкості і вазі молотків. У разі крупного

подрібненні доцільно застосовувати невелику кількість більш важких молотків, а за дрібного – велику кількість легких.

Лінію гранулювання біомаси MGL 600 виробництва республіки Чехія призначено для гранулювання біомаси з метою отримання паливних гранул.

Продуктивність лінії гранулювання з деревини – 250 кг/год.

До складу мінілінії входить: бункер для сировини з подавальним шнеком і патентованим механізмом дозування; змішувач із пристроєм зволоження суміші; прес-гранулятор; пристрій охолодження і сортування гранул; мініциклон; пульт керування.

Біомаса із бункера шнеком надходить через пристрій для дозування до змішувача, де змішується з водою для досягнення вологості 10-12%. Після цього вона потрапляє до гранулятора з плоскою матрицею, де відбувається її гранулювання. Температура утворених гранул досягає 90°С, тому перед фасуванням їх охолоджують в охолоджувачі.

Однак лінія гранулювання MGL 600 дозволяє виробляти паливні гранули лише із подрібненої до розмірів 4×4×4 мм сировини. Разом із тим, існує велика кількість сировини (сухі гілки та стовбури дерев, обрізки дощок, технологічна тріска, неподрібнена солома тощо), що непридатна для переробляння в такій комплектації лінія гранулювання MGL 600 через відсутність подрібнювача. Тому постала задача розроблення конструкції подрібнювача сировини для роботи в лінії гранулювання MGL 600.

Основні конструкційно-технологічні параметри розробленої молоткової дробарки для мінілінії гранулювання біомаси MGL 600 становлять:

Продуктивність, кг/год.	250
Середній діаметр частинок подрібнюваного матеріалу, мм	50
Середній діаметр подрібненого матеріалу, мм	4
Довжина молотка, мм	100
Ширина молотка, мм	40
Товщина молотка, мм	8
Відстань від центра маси молотка до осі отвору підвішування, мм	21
Відстань від кінця молотка до осі протилежного отвору підвішування, мм	71
Відстань від осі підвішування молотка до осі ротора, мм	149
Радіус кола розміщення центру маси молотків, мм	170
Діаметр ротора, мм	430
Довжина ротора, мм	110
Кількість рядів молотків, шт.	9
Кількість молотків у ряді, шт.	6
Товщина диска, мм	2
Потужність, необхідна для подрібнення, нечинного ходу та роботи дробарки на вентиляцію, кВт	11,0

Як привід дробарки застосовують електродвигун марки 4А160М8У3 з частотою обертання 750 об/хв. потужністю 11 кВт. З'єднання електродвигуна з валом дробарки – через пальцеву муфту.

УДК 631.172:630

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБЛЯННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З РОЗРОБЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЙ БІОРЕАКТОРА

Чернишов І.В., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Біогаз нині є найбільш реальною альтернативою природному газу. Однак ефективність використання біогазу суттєво залежить від сировини, параметрів метанового зброджування та конструкції метантенка.

Біогаз можна виробляти шляхом зброджування відходів тваринництва – гною, осаду стічних вод, біомаси (трави та рослинних решток), а також спеціально вирощених рослин (наприклад, кукурудзяного силосу).

Сировину на метан переробляють у ході складних взаємодій у змішаних популяціях метаноутворювальних бактерій. У процесі розщеплювання продукти переварювання (обміну речовин) кожної групи бактерій виступають живильними речовинами для наступної групи бактерій.

Ефективний перебіг метанової ферментації органічних речовин потребує виконання чотирьох основних умов: безкисневої атмосфери; відповідної температури зароджуваної маси; слаболужної реакції середовища; присутності бактерій, що виробляють метан.

Біогазова установка складається з метантенка, в якому відбувається метанове бродіння, резервуара для біошламу і газгольдера, призначеного для зберігання біогазу. Важливою складовою частиною метантенка є пристрої для підігрівання і перемішування субстрату.

Гній із ферми надходить до резервуара для гноївки, звідки насосом нагнітається в метантенк. Біогаз, який отримують під час метанового зброджування, компресор нагнітає в газгольдер, із якого може спрямовуватися у будівлі для опалення та на інші потреби. Також біогаз подають у когенераційну установку, теплота відпрацьованих газів якої підігріває воду, яку використовують як теплоносій. Вироблену електроенергію спрямовують в електромережу. Біошлам надходить у резервуар для біошламу, а звідти до споживачів.

У результаті розрахунків встановлено, що об’єм метантенка біогазової установки у ВП НУБіП України “Великоснітинське" становить 237 м^3; діаметр – 8,45 м; висота – 4,22 м. Його виготовлено із рулонних листів оцинкованої сталі товщиною – 8 мм, ззовні утеплено листами мінеральної вати товщиною 80 мм.

Дах метантенка одночасно є газгольдером, виконаним з еластичної полівінілхлоридної плівки товщиною 2 мм, яка під час наповнення біогазом розтягується, утворюючи газовий купол.

Як перемішувальні пристрої застосовують три трилопатеві мішалки діаметром 900 мм з висотою лопаті 180 мм, товщиною – 8 мм, кутом нахилу

лопатей 30°. Вал мішалки має діаметр 60 мм. Вал мішалки консольний. Першою опорою є його ущільнення в корпусі апарату, іншою – опора ковзання, встановлена в нижній частині корпусу апарату. Для збільшення турбулентності під час перемішування на валу встановлено по 4 мішалки.

Привід мішалки задіяно від триступеневого планетарного мотор-редуктора ЗМП-40 потужністю 0,55 кВт з частотою обертання вихідного вала 12,4 об/хв. Вал мішалки з'єднується з мотор-редуктором за допомогою пружної муфти МУВП, а ущільнення вала з метантенком – за допомогою сальникового ущільнення типу ІІБ.

УДК 662.76

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГАЗОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ОПАЛЕННЯ БУДІВЛІ

Гордина Д.Ю., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Через значне подорожчання природного газу суттєво зростає його вартість. Тому багато споживачів природного газу задумуються над пошуками інших джерел енергії для опалення своїх помешкань, зокрема установлюють автоматизовані котли, призначені для спалювання паливних гранул, а також котли газифікації, Разом із тим, у багатьох житлових будинках вже встановлено газові котли, замінення яких на інші типи котлів пов'язано із суттєвими капіталовкладеннями. Виходом із ситуації, коли не потрібно замінювати водогрійний котел, є установлення газогенератора, в якому б шляхом газифікації твердого палива вироблявся генераторний газ, що надалі спалювався б в установленому газовому котлі.

Газифікація – це перетворення органічної частини твердого або рідкого палива в горючі гази внаслідок високотемпературного нагрівання та наявності окислювача. Одержаний газ називають генераторним за назвою апаратів, в яких відбувається процес, – газогенераторів. Основу генераторного газу становить чадний газ, також до його складу входять водень, метан, вуглекислий газ. Він також містить незначну частину водяної пари, азот (у разі повітряного дуття) і різні домішки (смоли, частки вуглистої речовини і золи). Мінімальна температура газифікації твердого палива становить 800-850°С.

Під час газифікації твердого палива до газової фази переходить до 80% органічної частини палива. В результаті нечутливості до якості сировини і наявності баластів (мінеральних домішок і вологи) метод знаходить широке застосування для переробляння низькосортних видів палива. Крім того, одержане газоподібне паливо під час спалювання виділяє значно меншу

кількість шкідливих речовин, ніж у разі прямого спалювання твердого палива.

За типом шару сировини і способом підведення окислювача основні технології можуть бути розділені на: газифікацію в щільному (нерухомому) шарі; газифікацію в киплячому шарі (стаціонарний киплячий шар, циркуляційний киплячий шар, два реактори киплячого шару); газифікацію в потоці. Під час газифікації в щільному шарі біомаса в газогенераторі перебуває нерухомо, а окислювач рухається. Залежно від напрямку руху окислювача розрізняють прямий, зворотний та горизонтальний процеси газифікації в щільному шарі. Схематично весь шар палива в газогенераторах може бути розділений на чотири зони: горіння, відновлення (газифікації), сухого переганяння (піролізу) та підсушування.

Під час прямого процесу газифікації в щільному шарі у зоні горіння кисень повітря вступає в реакцію з вуглецем та воднем палива; внаслідок їх окислення утворюються вуглекислий газ та вода, а часто і чадний газ. Температура в зоні горіння становить 1200-1500°С. Продукти горіння, піднімаючись через зону відновлення (газифікації) і стикаючись з розжареним вуглецем, відновлюються до оксиду вуглецю та водню. Тоді температура знижується до 800°С. Подальше її зниження припиняє процес газифікації палива. У зоні відновлення також розкладається водяна пара, що перебуває в паливі.

У зоні сухого переганяння гарячі газоподібні компоненти діють на тверде паливо. Оскільки кисню в зоні реакції немає, відбувається процес сухого переганяння (піролізу) з виділенням газоподібних і пароподібних продуктів, смолистих речовин. Паливо перетворюється спочатку в напівкокс, потім в кокс. Генераторний газ, який утворюється в зоні відновлення, піднімається вгору і змішується з продуктами сухого переганяння. Ця суміш, прямуючи до вихідного отвору, нагріває вищі шари палива (зона сушіння) до 150-200°С.

Недоліком прямого процесу газифікації в щільному шарі є те, що генераторний газ забруднюється продуктами сухого переганяння, через що перед використанням такий газ необхідно обов'язково очистити.

Цього не спостерігається в газогенераторах зі зворотним і горизонтальним процесами, коли вуглекислий газ із зони горіння опускаючись нижче, проходить через зону відновлення. Тоді смоли, що утворюються у зоні сухого переганяння, рухаються до зони горіння, де згорають або розкладаються, менше забруднюючи генераторний газ.

Типовий газогенератор оберненого процесу складається із циліндричного корпусу, виготовленого із 2-міліметрової листової сталі, завантажувального люка і внутрішнього бункера, до нижньої частини якого приварено сталеву камеру газифікації з підведенням повітря через фурми. Для захисту від роз'їдання кислотами, які утворюються у разі сухого переганяння палива в бункері, його внутрішню поверхню покривають тонким мідним листом. Нижня частина корпусу газогенератора служить зольником, в якому накопичуються зола, що періодично видаляється через зольниковий люк.

Верхня частина зольника і камера газифікації заповнені деревним вугіллям, вище якого (в бункері) розташовано частково обвуглене, а ще вище –

необвуглене паливо. Повітря під дією розрідження, що створюється в котлі, відкриває зворотний клапан і через клапанну коробку, футорку, повітряний пояс і фурми надходить до камери газифікації. Утворений газ виходить із-під спідниці камери, піднімається вгору, проходить через кільцевий простір між корпусом та внутрішнім бункером і відсмоктується через газовідбірний патрубок, розміщений у верхній частині корпусу газогенератора.

За відомою методикою проведено конструкційно-технологічний розрахунок газогенератора для переведення опалення будинку площею 120 м^3, обладнаного газовим котлом потужністю 20 кВт, із природного газу на генераторний.

Газогенератор оберненого процесу газифікації має наступні конструкційно-технологічні параметри:

Діаметр камери газифікації $D_к$, м	0,192
Діаметр горловини камери газифікації $d_г$, м	0,086
Діаметр бункера газогенератора $D_б$, м	0,377
Кількість циліндричних фурм b, шт	6
Діаметр фурм $d_ф$, м	0,00326
Відстань між фурмами по колу $l_ф$, м	0,1
Висота реакційної зони бункера газогенератора $H_{рб}$, м	0,5
Висота підготовчої зони бункера газогенератора $H_{пб}$, м	1,12
Висота бункера газогенератора $H_б$, м	1,62
Висота камери газифікації $H_з$, м	0,2
Висота зольника $h_з$, м	0,017
Відстань між камерою газифікації і зольником h_0, м	0,02
Загальна висота генератора $H_{гг}$, м	1,859
Кут нахилу твірної конусу між бункером і камерою газифікації до горизонту α	55°
Довжина конусної частини бункера $l_{к.б}$, м	0,161
Висота конусної частини бункера $H_{к.б}$, м	0,113
Діаметр газовідбірного патрубка $d_п$, м	0,021
Ширина зазору між корпусом газогенератора і бункером a, м	0,02
Вихід генераторного газу з 1 кг деревних трісок Q_q, м^3/кг	2,8
Продуктивність газогенератора $Q_г$, м^3/год	13,4
Витрата деревної тріски для виробництва генераторного газу $Q_с$, кг/год	4,8
Витрата повітря під час газифікації 1 кг деревних трісок $Q_п$, м^3/год	1,7
Періодичність завантажування бункера газогенератора τ, год	12
Маса палива, яке завантажують в бункер газогенератора під час його заправляння $m_п$, кг	58

УДК 662.76

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЕКСТРУДЕРА ГТ-500

Дем'янчук О.В., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оскільки запаси викопного палива вичерпуються, постала нагальна потреба пошуку дешевої та екологічно чистої заміни цьому паливу. Разом із тим, енергетичний потенціал деревної біомаси в Україні досить великий і становить 2 млн. т у.п./рік. Однак енергетичне використання деревних відходів доцільне лише поблизу того місця, де утворюються ці відходи, оскільки вони мають низьку насипну вагу і великий об'єм, а тому їх транспортування економічно не вигідне.

Тому для енергетичного використання відходів сільськогосподарського виробництва їх доцільно гранулювати, тоді початковий матеріал ущільнюється в 5-10 разів, що збільшує вихід енергії з одиниці об'єму і зменшує витрати на транспортування.

Параметри паливних гранул згідно з європейським стандартом EN-14961: діаметр – 6±1 мм; довжина – 3,15-40 мм; вологість – до 10%.

Процес виробництва деревних паливних гранул полягає в наступному. Спочатку сировину подрібнюють до розміру на більше 4×4×4 мм. Після цього вологість сировини необхідно довести до 8-12%, що здійснюється в сушарці. Далі сировина потрапляє на гранулюванню у прес-гранулятори з круглою або плоскою матрицею. Якщо вологість сировини нижча 8%, її додатково зволожують. Оскільки пресування відбувається за тиску порядку 600-1000 МПа, температура вироблених гранул становить близько 90°С, і вони охолоджуються в охолоджувачі. Після цього гранули надходять на просіювання, де від них відділяються некондиційні. Кондиційні гранули потрапляють на затарювання.

Паливні гранули з біомаси отримують на грануляторах. Принцип їх роботи полягає у продавлюванні роликами пластично-в'язкої маси вологістю 8-12% через канали нормованого діаметра (філь'єри). Матриці можуть обертатися або бути нерухомими. Вони бувають з круглою або плоскою формою.

У сільському господарстві функціонує велика кількість грануляторів для виробництва гранульованих кормів. Згідно з чинними вимогами, діаметр кормових гранул змінюється в межах 1-20 мм залежно від виду тварини або птиці. Разом із тим, згідно з міжнародним стандартом EN-14961 діаметр паливних гранул повинен становити 6±1 мм.

Крім того, під час гранулювання комбікормів створюється тиск 50-100 МПа, на виробництві паливних гранул – 600-1000 МПа, що суттєво впливає на довговічність матриці.

Отже, для виробництва паливних гранул на грануляторах, призначених для виробництва гранульованого комбікорму, їх необхідно вдосконалювати.

Метою даної роботи було удосконалення гранулятора кормів ГТ-500 для гранулювання деревних відходів.

Відповідно до методики конструкційно-технологічного розрахунку гранулятора з круглою матрицею встановлено основні параметри удосконаленого гранулятора ГТ-500:

– продуктивність на виробництві гранул із відходів деревообробляння – 953 кг/год.;

– діаметр паливних гранул – 6 мм;

– довжина каналу пресування (товщина матриці) – 23 мм;

– внутрішній діаметр матриці – 500 мм;

– зовнішній діаметр ролика – 120 мм;

– робоча ширина ролика і матриці – 120 мм;

– кількість каналів пресування в матриці – 5731;

– частота обертання матриці – 157 об/хв.;

– кількість роликів – 2.

Гранулятор задіюють від електродвигуна марки 4А315S10У3 потужністю 75 кВт з частотою обертання 600 об/хв. через клинопасову передачу.

Параметри розрахованої клинопасової передачі наступні:

– передатне число – 3,8;

– діаметр провідного шківа D_1 – 315 мм;

– діаметр веденого шківа D_2 – 1180 мм;

– шківи зварні, матеріал шківів – сталь Ст3;

– довжина паса – 4500 мм;

– тип паса – Г;

– кількість канавок під паси на шківі – 5;

– шків провідного вала з диском товщиною 27 мм має діаметр маточини 153 мм, довжину маточини – 85 мм;

– шків веденого вала має шість спиць еліптичного перерізу з великою піввіссю спиці при маточині 118,45 мм, малою – 47,38 мм, великою піввіссю по зовнішньому діаметру шківа – 94,76 мм, малою – 37,9; висота ребра спиці становить – 17 мм; діаметр маточини веденого вала становить 240 мм, довжину маточини – 180 мм;

– ширина обода шківів становить 124 мм.

УДК 662.767.3

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РЕАКТОРА В ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ ЛВДБ-1,25

Дорофєєв Д.Г., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нафта, із якої виробляють нафтові палива, які є рушійною силою автомобілів та мобільних агрегатів, вичерпується, тому необхідно шукати їй альтернативу. Реальним замінником нафтовому дизельному паливу є біодизель, який можна виробляти в господарствах і додавати до дизельного палива.

До переваг біодизеля порівняно із нафтовим дизельним паливом належать: його джерелом є відновлювальні ресурси; не містить канцерогенного бензолу; малий вміст сірки у вихлопі; менше викидів шкідливих сполук; має хороші змащувальні властивості; високе метанове число; висока температура спалаху.

Основним недоліком біодизеля є дещо вища в’язкість порівняно з нафтовим дизпаливом, що призводить до утворення під час розпилення крупніших краплин, які погано згорають в циліндрі двигуна, зумовлюючи можливе закоксовування.

Тому біодизель у більшості країн світу використовується як 5% добавка до мінерального дизельного палива. Тоді він не впливає на роботоздатність двигуна.

Технологія виробництва біодизеля полягає в наступному. З олієвмісного насіння після попереднього очищення витягають олію шляхом пресування або екстракції.

Механічний спосіб відтискання можна розділити на два етапи. Спочатку під час холодного відтискання отримують якісну олію, яка може бути використана на харчові потреби. Однак в макусі залишається близько 20% олії. Тому таку макуху відтискають, підігрівши до 105°С. Такий спосіб відтискання називають гарячим. Олія гарячого відтискання через її високу кислотність належить до технічних олій і може бути використана для виробництва біодизеля.

Після цього олія зазнає часткової рафінації: фільтрації та за необхідності гідратації, нейтралізації та вінтеризації. Очищену олію заливають в реактор, куди додають метанол, і за температури близько 40°С і безперервного перемішування відбувається реакція етерифікації, в результаті чого утворюється метиловий ефір (біодизель) і гліцерин. Після цього біодизель очищають від каталізатора і залишків метанола.

Для виробництва біодизеля застосовують реактори з механічним та кавітаційним перемішуванням. Перевагою кавітаційних реакторів є їх висока продуктивність, механічних – вища якість виробленого біодизелю.

Виробництвом обладнання для виробництва дизельного біопалива займається ТОВ «ТАН» (м. Чернігів), де розроблено ряд ліній виробництва біодизеля продуктивністю 1,25; 3; 6; 12; 18; 25 і 30 т/добу.

У лінії ЛВДБ-1,25 для етерифікації олії задіяно два реактора, які для економії коштів доцільно замінити на один більш продуктивний реактор.

Для виробництва біодизеля вибираємо реактор типу 2 з конічним днищем, кутом при вершині конуса 90° і плоскою від'ємною кришкою об'ємом 4 м^3 з діаметром 1600 мм і висотою 2760 мм. Висота конічного днища реактора буде становити 800 мм, об’єм днища – 0,536 м^3. Висота циліндричної обичайки реактора буде становити: 1960 мм, об’єм – 3,464 м^3. Реактор виготовляють із легованої сталі марки 10Х17Н13М2Т. Товщина стінки обичайки, днища і кришки становить 6 мм. Для підігрівання реагентів застосовують водяну сорочку з вуглевмісної сталі Ст3 товщиною 8 мм із конічним відбортованим днищем.

Для перемішування реагентів застосовують 5 лопатевих мішалок на валу з параметрами, вказаними у табл. 1.

Таблиця 1

Параметр	Нижня мішалка в конусній частині	Верхня мішалка в конусній частині	Три мішалки в циліндричній обичайці
Діаметр мішалки d_M, мм	160	450	1000
Ширина лопаті мішалки b, мм	16	45	100
Висота маточини мішалки h, мм	30	50	110
Товщина мішалки s, мм	4	6	12
Діаметр маточини мішалки під вал d, мм	18	32	45
Маса мішалки, кг	0,29	1,83	13
Відстань від мішалки до дна реактора, мм	211	-	-
Відстань між рядами мішалок, мм	422	422	422

Для приводу спроектованої мішалки застосовують одноступеневий планетарний мотор-редуктор ЗМП-50 на фланці з електродвигуном АИР132М6 потужністю 7,5 кВт з частотою обертання вихідного вала 112 об/хв.

УДК 631.172:630

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОДРІБНЮВАЧА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ У ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ГТЛ-304

Жук О.О., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільш поширеними способами подрібнення матеріалів є: подрібнення ударом, розколювання, роздавлювання, стирання (розмелювання), плющення і різання – лезом, різцем або пуансоном.

Тверді матеріали, до яких належить біомаса, найбільш ефективно подрібнюються ударом, пластичні – роздавлюванням в поєднанні із стиранням, крихкі матеріали (вугілля) – розколюванням. Отже, одним із найбільш ефективних способів подрібнення біомаси є подрібнення ударом, яке здійснюється на дробарках ударного типу (молоткових та роторних).

Подрібнювачі поділяють на щічні, конусні, валкові, ударного типу, дезінтегратори. Для подрібнення порівняно в'язких матеріалів, до яких належать і сільськогосподарські відходи, найкраще підходять дробарки ударного типу, зокрема молоткові. Лінія гранулювання біомаси ГТЛ-304 призначена для гранулювання біомаси для отримання паливних гранул. Продуктивність лінії гранулювання деревини – 100 кг/год. Основні конструкційно-технологічні параметри розробленої молоткової дробарки для лінії гранулювання біомаси ГТЛ-304 становлять:

Продуктивність, кг/год.	100
Середній діаметр частинок подрібнюваного матеріалу, мм	40
Середній діаметр подрібненого матеріалу, мм	4
Довжина молотка, мм	50
Ширина молотка, мм	25
Товщина молотка, мм	10
Відстань від центра маси молотка до осі отвору підвішування, мм	12
Відстань від кінця молотка до осі протилежного отвору підвішування, мм	37
Відстань від осі підвішування молотка до осі ротора, мм	50
Радіус кола розміщення центру маси молотків, мм	62
Діаметр ротора, мм	167
Довжина ротора, мм	98
Кількість рядів молотків, шт.	8
Кількість молотків у ряді, шт.	4
Товщина диска, мм	2
Потужність, необхідна для дроблення, нечинного ходу та роботи дробарки на вентиляцію, кВт	6,3

Для приводу дробарки застосовують електродвигун потужністю 7,5 кВт з частотою обертання 3000 об/хв. З'єднання електродвигуна з валом дробарки – через пальцеву муфту.

УДК 662.763

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА У ВП НУБІП УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ»

Самолюк О.В., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Історично склалось, що промисловість України орієнтовано на задоволення своїх енергетичних потреб за рахунок природного газу, власний видобуток якого становить лише 20% від потреби. Зате в нашій державі вдосталь сировини для отримання аналога природного газу – біогазу, який отримують із біологічної сировини (гною, відходів аграрного виробництва та переробляння сільськогосподарської продукції, біомаси тощо) на біогазовій установці, яка складається з метантенка, де відбувається метанове бродіння, резервуара для біошламу і газгольдера, призначеного для зберігання біогазу. Важливою складовою метантенка є пристрої для підігрівання і перемішування субстрату. Для метантенка у ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" застосовують гідравлічне перемішування.

Біомасу в рідкому та напіврідкому стані завантажують в метантенк, де в анаеробних умовах відбувається її метанове зброджування, в результаті чого утворюється зброджена біомаса, яку називають біошламом, і біогаз. Біошлам спрямовують у резервуар для біошламу, а біогаз – у місткість для його зберігання (газгольдер).

Шляхом інженерних розрахунків згідно із методикою конструкційно-технологічного розрахунку метантенка встановлено конструкційні параметри біореактора: об’єм – 163 м^3; діаметр – 4,73 м; висота – 9,27 м.

Оскільки метантенк має висоту понад 9 м, використання механічної мішалки для перемішування субстрату пов’язане із значними складнощами, як перемішувальні пристрої застосовують чотири гідравлічні інжекторні мішалки з діаметром сопла 15 мм. Для подавання субстрату до мішалки застосовують фекальний насос СМ125-80-315-4 з електродвигуном потужністю 13,2 кВт, що створює напір 26 м за витрати рідини 72 м^3/год.

У разі уведення в експлуатацію біогазової установки із спроектованим метантенком у ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" щорічно можна виробляти 125 тис. м^3 біогазу, зокрема 62,1 тис. м^3 біогазу, придатного

для використання на енергетичні потреби, який шляхом спалювання в когенераційній установці Quanto D580 буде конвертуватися в електроенергію

УДК 662.763

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ І ПАРАМЕТРІВ РЕАКТОРА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ В ПП "МЕЧТА" ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мироненко А.А., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Біодизель нині є реальною альтернативою нафтовому дизельному паливу. Однак виготовлений за технологією з гомогенним каталізатором, він містить забруднення, які негативно впливають на працездатність та довговічність дизельних двигунів. До таких забруднювачів належить каталізатор – гідроксид калію, який повністю залишається в біодизелі.

Технологія очищення біодизеля від каталізатора полягає в його нейтралізації 1% водним розчином лимонної кислоти. У результаті хімічної реакції луг нейтралізується кислотою з утворенням солей лимонної кислоти (цитратів калію), які у вигляді пластинок розміром у кілька мікрометрів зависають у товщі біодизеля. Для прискорення їх осадження дворазово промивають біодизель водою шляхом її розпилення з інтенсивним перемішуванням.

Очищають біодизель від каталізатора в реакторі, конструкційні параметри якого визначено в результаті інженерних розрахунків і становлять: внутрішній об’єм реактора – 0,4 м^3; об’єм, що займає біодизель в реакторі, – 0,28 м^3; висота реактора – 0,95 м; діаметр реактора – 0,8 м; висота біодизеля в реакторі – 0,711 м. Стінки реактора виготовлено із аустенітної легованої гарячекатаної сталі марки 25ХГФ товщиною 1,2 мм.

Для перемішування реагентів під час очищення біодизеля використовують пропелерну мішалку з профілем криловидної форми з наступними параметрами: діаметр мішалки – 0,28 м; ширина лопаті мішалки – 0,07 м; висота розміщення мішалки над дном – 0,21 м; довжина валу мішалки – 0,74 м; частота обертання валу мішалки – 249 об/хв. Для задіяння мішалки використовують стійку вертикальну типу 1 виконання 3 з мотор-редуктором МПО1М-10 потужністю 3 кВт.

Для розпилення 1% водного розчину лимонної кислоти під час очищання біодизеля на даху реактора розмішено 12 розпилювачів "Disc and Core" фірми TeeJet у складі корпуса і гайки з нержавіючої сталі, пластмасового індивідуального фільтра, турбулізатора DC-31 і втулки-розпилювача з отвором діаметром 1,2 мм за робочого тиску 1 Бар. Кут розпилювання становить 60°, а витрата через один розпилювач – 0,58 л/хв., витрата через 12 розпилювачів –

6,96 л/хв., або 0,42 м^3/год. За потреби внесення 22,4 л лимонної кислоти тривалість внесення становить 3,12 хв. Для створення необхідної продуктивності вибирають насос вібраційний НБВ-0,28 потужністю 280 Вт і продуктивністю 7,5 л/хв.

УДК 662.763

ОБҐРУНТУВАННІ ПАРАМЕТРІВ ДРОБАРКИ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ У ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ У ВП НУБІП УКРАЇНИ "БОЯРСЬКА ЛДС"

Лукоянова Ю.Ф., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним із перспективних напрямків поповнення енергетичних запасів нашої держави є застосування поновлювальних джерел енергії та широке використання екологічного чистого біопалива на основі відходів деревини. Однак застосування відходів як палива призводить до затрат у процесі транспортування, адже за малої ваги вони займають великий об'єм. Вирішення цієї проблеми полягає у гранулюванні відходів із виробництвом гранульованого біопалива. Тоді вихідний матеріал ущільнюється у 5-10 разів.

Підготовка відходів лісозаготівлі і деревообробляння до виробництва паливних гранул полягає в їх подрібненні. У разі попереднього подрібнення отримують технологічну тріску або подрібнене паливо, розмір яких становить не менше 25×25×25 мм.

Структурним підрозділом ВП НУБіП України є Боярська лісова дослідна станція, в якій за щорічної заготівлі 30 тис. м^3 деревини вихід відходів лісозаготівлі становить 2,2 тис. м^3. Боярська лісова дослідна станція має два деревообробних підприємства, річний вихід відходів дерево обробляння з яких становить майже 2 тис. м^3.

Відповідно до річного об’єму деревних відходів у ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція», шляхом інженерних розрахунків було визначено конструкційно-технологічні параметри дробарки попереднього подрібнення для лінії виробництва паливних гранул: продуктивність 6,9 м^3/год, тип дробарки – молоткова, довжина молотка – 100 мм, ширина – 40 мм, товщина – 40 мм, маса молотка – 0,314 кг, товщина диска – 6 мм, діаметр ротора – 319 мм, довжина ротора – 382 мм, потужність вибраного електродвигуна – 30 кВт.

Собівартість вироблених паливних гранул у цеху гранулювання з розробленою молотковою дробаркою становить 724 грн./т, термін окупності інвестицій – 2,4 роки.

УДК 662.763

ОЦІНЕННЯ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ БІОМАСИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Мятенко А.В., студент
Поліщук В.М., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Надзвичайно важливим для України, особливо для її аграрного сектора, є масштабне застосування технологій використання рослинної біомаси як через пряме спалювання, так і шляхом її конверсії на біогаз, біоводень, біодизель, генераторний чи піролізний газ, які можуть виступати повноцінними замінниками природного газу, вугілля, моторного палива, інших нафтопродуктів.

З кожного поля щорічно можна збирати два врожаї, а саме: продовольчий та енергетичний з використанням біомаси в обсязі 30% від загального врожаю. За допомогою механічних, хімічних, термічних, біологічних або комплексних технологічних процесів, біомасу за умов агропромислових підприємств на новітньому обладнанні трансформують у газове (біогаз), рідке (дизельне біопаливо і біоетанол) чи тверде (паливні брикети, гранули із соломи тощо) біопаливо.

Агропромислове виробництво України має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Так, згідно з експертними оцінками, щорічний економічно доцільний потенціал твердої біомаси в Україні становить близько 24 млн. тонн у.п., із яких солома зернових культур та ріпаку – 2,5 млн. тонн у.п., відходи кукурудзи і соняшнику (стебла, листя, стрижні качанів, кошики, лушпиння) – 5,7 млн. тонн у.п.; енергетичні культури – 12,4 млн. тонн у.п.; сировина для біогазу (гній та гноївка з тваринницьких ферм, силос з кукурудзи, харчові відходи тощо) – 2,2 млн. тонн у.п.

Виходячи із сучасного рівня загального споживання первинних енергоносіїв в Україні (210,7 млн. тонн у.п.), економічно доцільний потенціал твердої біомаси може задовольнити близько 11% від потреб України в енергії.

УДК 614.8

ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ

Безжон К.І., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Адаптація (лат. *adaptatio* – пристосовування) – це пристосування живого організму до змінюваних умов існування у довкіллі, вироблені у процесі еволюційного розвитку. Під час адаптування відбувається встановлення нового рівня і взаємозв'язку фізіологічних систем, органів і механізмів керування, що забезпечують тривалу активну життєдіяльність організму за нових умов існування.

Вважають, що основну роль у механізмі адаптації відіграють функціональні зміни у центральній нервовій системі, разом з тим мають значення і периферійні механізми.

У виникненні адаптації основним чинником є тривалість термічного впливу за умови, що величина впливу не перевищує критичного рівня, здатного порушити нормальний функціональний стан організму.

Окремим випадком адаптації є акліматизація, яка розвивається внаслідок тривалого перебування організму за умов високих або низьких температур (нові кліматичні умови). Внаслідок такого впливу підвищується фізіологічна витривалість організму через відповідне функціональне і морфологічне перебудування. Так, наприклад, встановлено, що у людей, які акліматизувалися до тепла, реакція на високу температуру характеризується більш вираженим потовиділенням, більш низькою температурою тіла, меншим почастішанням серцевих скорочень. У разі акліматизації посилюється реакція на нервові імпульси, що регулюють секрецію поту.

Основне значення адаптації полягає у забезпеченні збереження температурного гомеостазу, але регулювання цього параметра можливо лише через змінення інших функцій і систем, таких, як серцево-судинна, потовидільна, м'язова, ендокринна тощо («ціна температурної адаптації»). Тому вважають, що пристосувальні процеси не завжди абсолютно доцільні і за своїм ефектом можуть бути надмірними або надлишковими. Так, під час тривалого перебування за умов високих або низьких температур, що є характерним для сільськогосподарського виробництва, знижується працездатність, порушується функціональний стан ряду систем аж до передпатологічних і навіть патологічних змін. Дослідження показали, що чим вища температура повітря і триваліший її вплив, тим більше знижується працездатність людини. Надмірні щодо інтенсивності і тривалості теплові або холодові подразники можуть призвести до зриву адаптації. Так, наприклад, у сільських механізаторів за високої або надмірно низької температури знижується увага, збільшується час, необхідний для реагування на несподівану ситуацію та ухвалення рішення.

Отже, температурні впливи, хоч і зумовлюють адаптаційні зрушення, тобто підвищують стійкість організму, але «ціна адаптації» буває досить високою, що може призвести до розвитку патології.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ ТА ЗАХОДИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЇХ ВТОМИ

Фарисей О.С., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У фізіології праці поняття працездатності і втоми є найважливішими. У разі неперервної роботи м'язи, нервові клітини та різні органи можуть витрачати лише певну кількість енергії, що не перевищує межі працездатності.

За умов виробничого довкілля внаслідок впливу різних чинників працездатність змінюється протягом зміни. Ці зміни умовно поділяють на декілька періодів (фаз).

Перша фаза – це фаза утягування у роботу. Протягом цього періоду рівень працездатності поступово підвищується порівняно з початковим. Це явище обумовлено поступовим увімкненням різних психофізіологічних функцій, налагодженням різних регуляторних процесів, що забезпечують оптимальний для даної виробничої ситуації рівень функціонування організму. Від впливу умовних подразників підвищується активність центральної нервової системи (ЦНС), зростає рівень обмінних процесів, посилюється діяльність серцево-судинної системи, що призводить до підвищення працездатності. Залежно від характеру праці та індивідуальних особливостей людини ця фаза триває від декількох хвилин до 1,5 год., а у разі розумової творчої праці – до 2-2,5 год.

Друга фаза – фаза високої усталеності працездатності. Для неї характерним є поєднання високих трудових показників з відносною стабільністю або навіть деяким зниженням напруженості фізіологічних функцій. Рівень функціонування ЦНС у цей період оптимальний, а ефективність праці максимальна. Тривалість цієї фази може становити 2-2,5 год. і більше залежно від важкості і напруженості праці.

Третя фаза – фаза зниження працездатності. Її характеризує зменшення функціональних можливостей основних органів людини, які задіяні у трудовому процесі, та відчуття втоми.

Четверта фаза – фаза вторинного підвищення працездатності. В її основі лежить умовнорефлекторний механізм, пов'язаний з наступним закінченням роботи та подальшим відпочинком.

Потрібно вказати, що динаміка працездатності повторюється і після обідньої перерви. Але фаза утягування у роботу протікає швидше, а фаза високої усталеності працездатності за рівнем нижча і менш тривала, ніж до обіду. У другій половині зміни зниження працездатності настає раніше і розвивається швидше через втому.

Установлено, що ступінь напруження функціональних систем організму під час виконання роботи за різних умов виробничого довкілля суттєво відрізняється. За умов виробництва оптимальне напруження функцій спостерігається не завжди. Високий ступінь напруження для різних видів трудової діяльності може переходити у перенапруження, яке характеризується розвитком несприятливого функціонального стану організму, що межує між нормою і патологією.

Перенапруження може бути одним з чинників ризику, які сприяють виникненню професійних хвороб (нервово-психічні, серцево-судинні та ін.). Перенапруження призводить до зниження опору організму щодо різних несприятливих впливів і, отже, може сприяти збільшенню частоти виникнення інфекційних захворювань і загострення перебігу хронічних хвороб. Ці ж несприятливі чинники можуть зумовити виробничі травми.

УДК 614.8

ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ В АПК

Шара Г.В., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Люди можуть виконувати роботу за наявності дуже високих ефективних температур, якщо вони фізично сильні, молоді, треновані та акліматизовані. Існує суттєва різниця між допустимою межею комфорту в стані спокою (≈ 26 ºС) і максимально можливою у разі виконання важкої роботи (≈ 32 ºС). Це показує наскільки ефективно організм людини здатен пристосовуватися до дії високих температур.

Верхня межа ефективної температури для помірної роботи, яку людина виконує протягом усього активного періоду життя, має становити від 25 до 28 ºС. Критичним значенням є температура 28,5-29,5 ºС. За умов виконання роботи у разі температури повітря 28,5 ºС порушуються основні функції організму, а також сон людини.

За низьких температур відмічено залежність якості ручних видів робіт, що вимагають вправності, від температури шкіри. Після акліматизації до холоду здатність розрізняти предмети і точність виконання операцій підвищуються, що пов’язано з поліпшенням місцевого кровообігу.

Встановлено, що нещасні випадки на виробництві за температури нижче 13 ºС трапляються на 34% частіше, ніж за температури 18 ºС. Якість кваліфікованої роботи, виконуваної голими руками за температури повітря нижче 18 ºС, знижується, навіть якщо працівник вдягнений у щільний захисний одяг.

Також встановлено, що спекотний клімат може несприятливо позначатися на стані здоров'я організму. За ефективних температур, що перевищують 27 ºС, людина може відчувати деяку слабкість і стомлюваність, а також інші неприємні відчуття разом із сонячними опіками. Через недостатню акліматизацію, нестачу води для пиття, важкий характер роботи, будову тіла та неправильно підібраний одяг працівник може отримати тепловий удар.

Ефективні температури необхідно враховувати і для створення мікроклімату в кабінах самохідних сільськогосподарських машин та у виробничих приміщеннях, оскільки вплив інфрачервоного проміння, високої температури повітря і його різної рухливості у разі інтенсивної м'язової діяльності може призвести до перегрівання організму. Основним видом видалення тепла з організму людини є потовиділення, а тому це може спричинити порушення водно-сольового обміну, призвести до підвищення температури тіла, а далі до функціональних змін у серцево-судинній, дихальній, центральній нервовій та інших системах і зниження працездатності.

УДК 614.8

ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ НА СОНЯЧНЕ ПРОМІННЯ

Романцова К.Р., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сонячне проміння діє насамперед на відкриті ділянки шкіри, спричиняючи їх почервоніння, тобто розширення поверхневих судин шкіри. Але одразу після припинення сонячного опромінення почервоніння зникає, а потім через 2-8 год. знову з'являється і супроводжується відчуттям печії. Такий опік шкіри називають ультрафіолетовою еритемою. Надалі еритему змінює лущення і потемніння шкіри – засмага. У разі взаємодії ультрафіолетового проміння з епідермісом шкіри відбувається ряд фізіологічних і біохімічних реакцій в організмі (фотоліз білків з виділенням гістаміну і гістаміноподібних речовин, поширення через кров продуктів розпаду в організмі, рефлекторний вплив через центральну нервову систему на всі органи). Ультрафіолетове проміння сприяє утворенню у шкірі пігменту меланіну, який потім сам затримує і знешкоджує активні «уламки» зруйнованих ультрафіолетовим опроміненням молекул.

У спекотні дні робота без головного убору і сорочки може призвести до сонячного удару. Тоді у потерпілого виникають головний біль, запаморочення, шум у вухах, збудження і відчуття занепокоєння. У разі важких випадків можливі судоми, знепритомнення, порушення серцевої діяльності та дихання. Сонячний удар є наслідком роздратування оболонок мозку і мозкової тканини

внаслідок безпосереднього впливу на них інфрачервоного і ультрафіолетового проміння (доведено, що промені сонця проникають через кістки черепа). Після розтину тіла у осіб, які загинули від сонячного удару, було виявлено крововиливи і повнокрів'я у мозкових оболонках, у той час як у самому головному мозку виявлено недокрів'я і ознаки набряклості кори. Поряд з цим відзначають різною мірою виражені запальні процеси – менінгіти та енцефаліти.

Описана клінічна картина, відсутність підвищеної температури тіла підтверджують, що сонячний удар – це прояв місцевого впливу сонячного проміння на головний мозок.

УДК 614.8

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ШКІДЛИВОЇ ДІЇ ПОВІТРЯНОГО ДОВКІЛЛЯ

Данильчук Д.В., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Засоби захисту працівників від шкідливої дії повітряного довкілля за характером їх застосування поділяють на дві категорії: засоби колективного та індивідуального захисту. До засобів колективного захисту належать:

- засоби захисту від повітряного довкілля виробничих приміщень і робочих місць – вентилювання з очищуванням повітря, кондиціювання повітря, локалізація шкідливих чинників у місцях їх виникнення, опалення, автоматичний контроль та сигналізація;
- засоби захисту від інфрачервоного випромінювання – огороджувальні, герметизувальні та теплоізолювальні пристрої, вентилювання приміщень, дистанційне керування і знаки безпеки, автоматичний контроль і сигналізація;
- засоби захисту від високих і низьких температур виробничого довкілля – огороджувальні пристрої, термоізоляція, дистанційне керування, пристрої для радіаційного зігрівання та охолодження, автоматичний контроль та сигналізація.

У випадках виділення в атмосферу виробничого приміщення токсичних газів, пари і пилу, джерелами яких є технологічні процеси, останні бажано замінювати на інші або удосконалювати. Так, замість пульверизаційного фарбування краще застосовувати фарбування в електростатичному полі. Непоганий ефект дає замінення високотоксичних лакофарбових покриттів на менш токсичні, які не містять сполук свинцю. Під час електрозварювання краще застосовувати електроди з обмазкою, що містить менше марганцю і фтористих сполук, тощо.

Якщо не можна замінити технологічні процеси, то їх необхідно автоматизувати або застосувати дистанційне керування.

Важливим чинником забезпечення здорових умов праці є правильний вибір систем опалення і вентилювання (особливо пристроїв для місцевого відсмоктування шкідливих газів і пилу).

Створення мікроклімату, що відповідає встановленим нормативам виробничої санітарії та охорони праці, пов'язано у ряді випадків з великими технічними труднощами. Тому для відновлення працездатності працівників, які виконують роботи за низьких температур або у приміщеннях з великим надходженням тепла, створюють спеціальні кімнати відпочинку з нормальним мікрокліматом. Їх розміщують не далі ніж за 75 м від місця виконання роботи, але й на достатній відстані від джерел випромінювання.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ НАСЛІДКІВ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПИЛУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Лукавський Д.В., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виробничий пил може виявляти на організм фіброгенну, запальну, подразнювальну, токсичну і алергічну дію. Фіброгенна дія виявляється за тривалого вдихання високодисперсного пилу, внаслідок чого розвиваються пневмоконіози. Тоді ураження дихальної системи проявляється у вигляді деструкції бронхіального дерева і розвитку первинного фіброгенного процесу в легенях. Потрібно врахувати, що у разі припинення контакту з пилом спостерігається тенденція до повільного зворотного розвитку фіброгенного процесу. Під час роботи за умов підвищеної запиленості повітря, особливо грубодисперсним пилом, може проявитися запальна дія пилу. Деякі види пилу (пил суперфосфату, лужних солей, вапна, соди та ін.), проникаючи в органи дихання, можуть подразнювати слизові оболонки, призводити до розвитку пневмонії.

Подразнювальна дія пилу проявляється дерматитами, гнійничковими захворюваннями шкіри та екземою. Токсична дія пилу залежить від його хімічного складу та розчинності у рідких середовищах організму.

У працівників, які тривалий час контактують із зерновим та комбікормовим пилом, під впливом його компонентів розвиваються алергологічні реакції, які є причиною виникнення астматоїдних станів, бронхіальної астми, екземи. У крові таких людей підвищується вміст гаммаглобулінів, глікопротеїнів і діоксиду кремнію, посилюється екскреція вітамінів групи В. Встановлено, що комбікормовий пил виявляє цитотоксичну і

загальнотоксичну дію, внаслідок чого можуть розвиватися поліморфна грануломатозна реакція та імунноморфологічне перебудування лімфоцітопоетичного апарату.

УДК 614.8

ЗАХОДИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИСОКИХ РІВНІВ ВІБРАЦІЇ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Скиба Р.В., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під час виконання польових робіт на тракторах, самохідних і причіпних машинах, на бульдозерах і скреперах під час будівельних робіт водії та причіплювачі зазнають впливу вібрації, що передається на робочі місця – підлогу кабіни, сидіння або майданчик причіплювача, на органи керування (педалі, рульове колесо, важелі) машиною або допоміжними механізмами. Вібрація виникає також на машинах, які застосовують у городництві та садівництві.

Джерелами вібрації, що діє на водіїв самохідних машин, є в основному ходова частина та двигун.

Ходова частина створює на робочому місці водія (механізатора) переважно загальну низькочастотну вібрацію, яка виникає внаслідок взаємодії гусениць і коліс з нерівним рельєфом полів і доріг, і передається через раму і систему кріплення на кабіну або робочий майданчик. Такий же тип вібрації має місце на причіпних агрегатах – наприклад, бурякозбиральних і картоплезбиральних машинах.

Рівні низькочастотної вертикальної вібрації, як правило, більші ніж рівні горизонтальної. У разі горизонтальної вібрації найбільші величини спостерігають у поздовжньому напрямку через коливання машини вздовж поздовжньої осі під час неодночасного переїжджання одних і тих же перешкод передніми і задніми ходовими частинами.

Величина вібрації зростає з підвищенням швидкості руху машин по ґрунту, особливо це закономірно у межах швидкостей від 5 до 10 км/год. Під час транспортних робіт найбільші величини вібрації виявлено у разі пересування машин ґрунтовими і забрукованими дорогами зі швидкістю близько 18-26 км/год, а також у разі пересування по стерні поперек борозен. Рівень низькочастотної вібрації визначають багато параметрів: конструкція сидіння оператора, місце його розташування, підресорювання осей, тиск повітря у балонах.

Найбільші рівні вібрації на робочих місцях тракторів і самохідних сільськогосподарських машин (ССГМ) під час виконання польових робіт

виявлено за частот 2-5 Гц, що пояснюється явищем резонансу. Механічним резонансом називають явище раптового зростання амплітуди вимушених коливань через додавання амплітуд коливань агрегату, які виникають у разі зіткнення ходової його частини з поверхнею ґрунту, і власних коливань, зокрема сидіння оператора (водія, механізатора тощо). Низькочастотна вібрація на сидінні збільшується з віддаленням його від центру тяжіння машини і наближенням до місця розташування задньої осі, а також з підвищенням тиску повітря у балонах коліс, що нерідко застосовують для запобігання швидкого їх зношення.

Робоче місце водія ССГМ зазнає загальної високочастотної вібрації, що виникає внаслідок роботи циліндро-поршневої та шатунно-кривошипної груп, а також допоміжних механізмів двигуна, і через раму передається на підлогу кабіни і сидіння, що розташовані у кабіні. Через коробку передач і рульову колонку ця вібрація передається на педалі, важелі керування і рульове колесо. Робочі органи комбайна також є додатковим джерелом високочастотної вібрації, зареєстрованої на робочому майданчику комбайна – у разі увімкнення всіх робочих органів рівні вібрації зростають на 3-7 дБ у ряді октавних смуг.

Внаслідок зношування окремих деталей двигуна, трансмісії та робочих органів з’являються люфти, а це сприяє посиленню вібрації, яка передається на сидіння. У разі збільшення зазорів у тягах внаслідок зношування або їх незадовільного регулювання зростають рівні вібрації, зареєстрованої на рульовому керуванні. Вібрація всіх цих деталей і механізмів, особливо плоских (капот двигуна, стінки кабіни та ін.), призводить до виникнення значних рівнів шуму.

Отже, механізатор (водій) разом із загальною низькочастотною вібрацією одночасно зазнає впливу локальної і загальної високочастотної вібрації.

Робітники, що обслуговують стаціонарні сільськогосподарські машини (наприклад, картоплесортувальні агрегати), на робочих місцях зазнають впливу лише загальної високочастотної вібрації, джерелом якої є двигуни цих машин.

У ремонтних майстернях джерелами локальної вібрації є механізовані інструменти. Загальна вібрація на робочих місцях виникає під час роботи металооброблювальних верстатів, електропневматичних молотів, випробувальних стендів, деяких типів деревооброблювальних верстатів.

УДК 614.8

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ПИЛУ

Мартиненко А.Г., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для профілактики професійних хвороб пилової етіології необхідно впроваджувати технологічні, санітарно-технічні та лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на зменшення пилоутворення. Ефективними заходами є створення сприятливих умов праці під час виконання сільськогосподарських робіт, удосконалення технологій і техніки, раціоналізація окремих виробничих процесів. Так, механізація процесів завантажування, розвантажування, затарювання, автоматизація процесів дозування, гранулювання і брикетування комбікормів, їх окремих компонентів у комбікормовій промисловості, а також під час їх використання у тваринницьких комплексах можуть сприяти значному зменшенню пиловиділення. На це також спрямовано застосування пневмотранспорту для переміщення пилоподібних матеріалів і сировини, надійна герметизація обладнання і транспортувальних пристроїв, правильна організація прибирання робочих місць на токах, елеваторах, комбікормових заводах, тваринницьких фермах, раціональна система загальної та місцевої вентиляції як одного з допоміжних способів обмеження пилоутворення. Необхідно враховувати, що для унеможливлення перенесення мікроорганізмів через канали витяжної вентиляції ці канали потрібно улаштовувати ізольовано для кожного приміщення, призначеного для тривалого перебування людей.

Автоматизація та механізація виробничих операцій, пов’язаних з підвищеним пилоутворенням, дозволяють не лише полегшити працю, а й зменшити кількість осіб, які працюють у потенційно небезпечних умовах.

Протипоказами під час улаштування на роботу, пов’язану з впливом пилу, є наявні в анамнезі хвороби, які можуть прискорити розвиток пневмоконіозу і пневмосклерозу. На сільськогосподарських підприємствах потрібно неухильно дотримуватися стандартів, де зокрема зазначено вимоги безпеки праці, що стосуються допустимих рівнів шкідливих речовин на виробничих процесах у сільському господарстві. Санітарна служба зобов’язана постійно здійснювати попереджувальний та поточний санітарний нагляд за проведенням комплексу заходів щодо запобігання пилоутворенню і зниження вмісту пилу в повітрі сільськогосподарських підприємств. Зниження рівня запиленості у зоні дихання працівників до гранично допустимого і нижче має сприяти ліквідації захворювань органів дихання. Цьому сприяє використання індивідуальних засобів захисту органів дихання – різних видів респіраторів типу «Лепесток», «Ф-62Щ» «Ф-46АС», У-2К, «Астра-2» та ін.

Ефективними заходами профілактики пневмоконіозів є загартовування організму (дихальна гімнастика, регулярні заняття спортом), ультрафіолетове опромінення, санація верхніх дихальних шляхів, вживання амінокислоти метіоніну, яка нормалізує білковий обмін і гальмує розвиток пневмоконіозу.

Важливе значення у профілактиці професійних захворювань пилової етіології мають і соціально-правові заходи – поліпшення умов праці, побуту і відпочинку працівників, скорочений робочий день, додаткова відпустка, переважне право на лікування та відпочинок в умовах санаторіїв, профілакторіїв і будинків відпочинку, більш ранній вихід на пенсію тощо.

УДК 614.8

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПЕСТИЦИДІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Блінкова А.П., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Не зважаючи на те, що в останні роки в Україні виробництво та застосування пестицидів значно знизилося, мають місце випадки звернення до лікувальних установ працівників сільського господарства та промислових підприємств з отруєннями і алергічними проявами внаслідок ураження пестицидами. В організм людини пестициди потрапляють як у разі безпосереднього з ними контактування, так і з продуктами харчування. Через це потрібно окремо розглянути питання щодо небезпеки пестицидів і харчових продуктів, де вони перебувають.

На різних етапах виробництва сільськогосподарської продукції існує реальна небезпека її забруднення пестицидами безпосередньо або через інші об’єкти природного і виробничого довкілля (воду, ґрунт, тару тощо). Харчовими ланцюжками пестициди можуть переходити з одного біологічного об’єкта до іншого, через що значно розширюється асортимент забруднених харчових продуктів. Особливо небезпечним є забруднення стійкими пестицидами, багато з яких здатні накопичуватися у харчових продуктах під час повторного обробляння посівів. Деякі пестициди змінюють органолептичні властивості продуктів, а багато з них – хімічний склад та біологічну цінність продуктів. Вони здатні знижувати кількість аскорбінової кислоти в овочах, фруктах та ягодах, зменшувати вміст крохмалю у картоплі, змінювати вуглеводний і білковий склад злаків.

Як правило, концентрація пестицидів у харчових продуктах невелика, тому гострі отруєння розвиваються рідко, але можливі віддалені ефекти (бластомогенна, мутагенна, ембріотропна дії).

Нормуванням встановлено допустимі величини залишків пестицидів у харчових продуктах. Перевищення цих норм робить їх непридатними до вживання.

Пестициди, що характеризуються біологічною активністю, потенційно небезпечні для живої природи і здоров’я людей, тому що можуть спричинити порушення життєдіяльності не лише тих організмів, проти яких їх застосовують, але й інших, зокрема і людини. За даними Міжнародної організації охорони здоров’я, щорічно отруюється пестицидами до 500 тис. осіб, серед них близько 5 тис. випадків отруєння із смертельними наслідками. Особливо небезпечні пестициди для дітей, захворюваність яких у забруднених пестицидами регіонах майже у 5 разів вища, ніж у районах з низьким рівнем хімізації. Серед таких захворювань – хвороби шкіри, органів дихання, травного

тракту, алергія, порушення обміну речовин, відставання у фізичному розвитку, порушення зору та ін.

За прогнозами вчених зловживання пестицидами здатне спровокувати вибух онкологічних хвороб і мутацій. Вчені вважають, що наступні генетичні зміни незворотні.

УДК 614.8

КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ОТРУЄНЬ АГРОХІМІКАТАМИ

Дорош Т.С., студент
Воронцова Н.Є.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Небезпека отруєння пестицидами, як і іншими хімічними речовинами, залежить не лише від їх токсичності та здатності надходити до організму тим чи іншим шляхом, але й від санітарно-гігієнічних умов праці на виробничих процесах зберігання, транспортування і застосування пестицидів. Забруднення повітря робочої зони, відкритих ділянок тіла і одягу обумовлює в основному технологічний процес, конструкційні особливості та справність машин і устаткування, ступінь дотриманням правил безпеки праці.

Для профілактики отруєння агрохімікатами та пестицидами необхідно впровадити комплекс гігієнічних, санітарно-технічних, лікувальних та інших заходів, найважливішими елементами яких є:

• гігієнічний відбір нових пестицидів і агрохімікатів;

• замінення сильнодійних і високотоксичних препаратів на менш небезпечні;

• гігієнічна регламентація умов застосування агрохімікатів і удосконалення технології їх застосування, з контролем технічного стану і справності машин та апаратів, правильна організація робіт з урахуванням сучасних гігієнічних вимог;

• використання засобів індивідуального та колективного захисту;

• лікувально-профілактичні заходи.

Гігієнічний відбір пестицидів повинен бути спрямований на унеможливлення використання у сільськогосподарському виробництві сильнодійних отруйних речовин, препаратів з різко вираженою шкірно-резорбтивною токсичністю, високолетких речовин, концентрація насичення яких більша токсичної або дорівнює їй, надкумулятивних отрут (коефіцієнт менше 1), дуже стійких сполук (час розкладання на нетоксичні продукти більш 2 років). Заборонено застосовувати речовини, що можуть спричинити несприятливі віддалені ефекти (поява пухлин, мутагенну, ембріотоксичну, тератогенну дію) у реальних дозах та концентраціях.

Гігієнічна регламентація застосування пестицидів спрямована на створення науково обґрунтованих санітарних стандартів, норм і правил, неухильне дотримання яких гарантує запобігання отруєнь осіб, що контактують з ними під час роботи, не допускає забруднення ними харчових продуктів, атмосферного повітря населених місць, водойм, ґрунту. Для всіх пестицидів, які широко використовуються, встановлено гранично допустимі концентрації у повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, допустимі залишкові кількості у продуктах харчування та ряд інших регламентів. Важливе значення як для профілактики професійних отруєнь, так і для отримання доброякісних продуктів харчування мають терміни очікування (час від моменту останнього оброблення продовольчих культур до моменту збирання врожаю), норми витрат препаратів та ін.

УДК 614.8

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕРЕВООБРОБНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Моторний Є.І., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологічні процеси на підприємствах деревообробної промисловості пов'язані з виділенням в атмосферу шкідливих речовин: пилу, пари розчинників і розріджувачів, формальдегіду, окису вуглецю, оксидів азоту, аміаку, деревних відходів та ін.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на деревообробних підприємствах є опоряджувальні, клеїльно-личкувальні, фанерні та сушильні цехи, а також цехи механічного обробляння деревини з виробництва деревостружкових плит (ДСП), деревоволокнистих плит (ДВП), деревошаруватих пластиків (ДШП), клеєної фанери, котельні, ремонтно-механічні майстерні, автотранспортні засоби тощо.

Ступінь забруднення повітряного довкілля визначається насамперед інтенсивністю виділення виробничого пилу, парів і газів шкідливих речовин, їх концентрацією у виробничих приміщеннях, способом та ефективністю очищення перед викиданням в атмосферу. Загальну кількість шкідливих виділень визначає тривалість роботи обладнання. Результати досліджень підтвердили, що запиленість атмосферного повітря багатьох деревообробних підприємств значно перевищує допустимі концентрації внаслідок недосконалості конструкції технологічного обладнання, циклонів, відсутності пиловловлювачів і фільтрів у вентилювальних системах тощо.

Інтенсивність шкідливого виділення зумовлено також видом застосовуваних матеріалів, характером технології та режимом роботи.

Найбільшими забруднювачами атмосфери є виробництво деревостружкових і деревоволокнистих плит, шаруватих пластиків опоряджувальних цехів меблевих виробництв та ін. У пресових відділеннях цехів ДСП застосовують синтетичні смоли з різним вмістом вільного формальдегіду (0,3-0,4 %). У виробництві декоративних плівок на основі паперу вміст формальдегіду в смолі становить 0,3-1,2 % .

Під час опоряджування деревини в атмосферу виділяються пари стиролу, ацетону, ксилолу, бензолу, бутилацетату, етилацетату тощо. За різних способів нанесення лакофарбових матеріалів спостерігається неоднакова кількість компонентів, що випаровуються.

Деревообробні виробництва є джерелами забруднення аспіраційними викидами деревного та лакового пилу. Концентрація пилу в ексгаустерних системах деревообробних цехів перебуває в межах 0,3-1,3 мг/м3.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ТА ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

Вакуліч Д.В., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільше забруднюють атмосферне повітря підприємства, які працюють на вуглеводневому паливі: бензині, гасі, мазуті, вугіллі, природному газі, дизельному паливі та ін. Обсяг забруднення визначають, в першу чергу, склад, об'єм спалювання палива та організація процесу горіння. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є транспортні засоби з двигунами внутрішнього згорання (ДВЗ) і теплові електричні станції (ТЕС).

Основні компоненти, що потрапляють до атмосфери під час спалювання різних видів палива в енергоустановках, – це нетоксичний діоксид вуглецю CO_2 і водяна пара H_2O. Але, окрім них, в атмосферу потрапляють дуже шкідливі речовини, такі як оксид вуглецю, оксид сірки, оксид азоту, сполуки свинцю, сажа, вуглеводні, в тому числі канцерогенний бензо(а)пірен $C_{20}H_{12}$, незгорілі частинки твердого палива тощо.

Під час спалювання твердого палива в котлах ТЕС утворюється велика кількість попелу, діоксиду сірки, оксидів азоту. Переведення котельних установок на рідке паливо суттєво зменшує золоутворення, але практично не впливає на викиди SO_2, оскільки мазути, які використовують як паливо, містять понад 2 % сірки. Під час спалювання природного газу в димових викидах також є оксиди сірки й азоту. Необхідно відзначити, що найбільша кількість оксидів азоту утворюється під час спалювання рідкого палива.

Потужним джерелом забруднення атмосфери є автотранспорт. Він, на відміну від промислових підприємств, належить до рухомих (переміщуваних) джерел забруднення атмосфери. Токсичними викидами ДВЗ автотранспорту є відпрацьовані й картерні гази, пари палива з карбюратора та паливного баку.

До сильного забруднення атмосферного повітря призводить застосування етилованого бензину. Близько 70 % свинцю, який додають до бензину з етиловою рідиною, потрапляє у вигляді сполук в атмосферу з відпрацьованими газами, з них 30 % – осідає на землю відразу за вихлопною трубою автомобіля, а 40 % – залишається в атмосфері. Один вантажний автомобіль середньої вантажопідіймності викидає 2,5-3,0 кг свинцю у рік. Концентрація свинцю в повітрі залежить від вмісту свинцю в бензині.

Забруднення повітря відпрацьованим газами двигуна автомобіля визначають за сумарною кількістю компонентів викидів з урахуванням шкідливості кожного з них. Цю величину необхідно зводити до одиниці потужності, яку розвиває двигун.

Токсичність різних речовин визначають, взявши за основу найбільш досліджену сполуку – оксид вуглецю. За співвідношенням $ГДК_{co}/ГДК_i$ (де $ГДК_{co}$ і $ГДК_i$ – відповідно гранично допустимі концентрації в атмосфері оксиду вуглецю та і-го компонента) оцінюють у скільки разів оксид вуглецю більш або менш небезпечний за і-ту речовину.

УДК 614.8

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Прибора К.С., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Промислові підприємства є потужними джерелами енергетичного забруднення довкілля. До енергетичних забруднень довкілля відносять шум, вібрацію, електромагнітне та радіоактивне випромінювання, що негативному впливають на атмосферне повітря, гідросферу, літосферу, а також на флору, фауну і людину. Найбільш несприятливими для людини, тваринного та рослинного світу є шум і вібрація. Шум спричинює шкідливу фізіологічну дію на людський організм, зумовлює професійні захворювання. Шкідлива фізіологічна дія шуму виявляється через ушкодження слухового апарату, травми центральної нервової системи, сповільнену психологічну реакцію, порушення функцій органів травлення. Шум призводить до порушення ритму серцебиття, підвищення кров'яного тиску, погіршення функціонування органів дихання, збільшення об'єму внутрішніх органів, виникнення злоякісних пухлин, послаблення пам'яті тощо. Внаслідок розширення зіниць під дією шуму знижується гострота зору, зменшується виразність мовлення, виникають

неприємні відчуття. За даними австрійського вченого Гриффіта, шум є причиною передчасного старіння у 30 випадках зі 100, скорочує тривалість життя людей у великих містах в середньому на 8-12 років.

Шум шкідливо діє не лише на організм людини, але й пригнічує зростання та розвиток представників флори і фауни. Під впливом шуму сповільнюється зростання рослин, зменшується у 1,5-2 рази їх родючість, спостерігається надмірне виділення вологи через листя, руйнування рослинних клітин. Шум змушує лісових тварин залишати шумні ділянки лісу, навіть якщо вони багаті харчами, і мігрувати у віддалені райони. Внаслідок тривалого шумового забруднення знижується популяція диких тварин, змінюється ареал їх поширення. Негативно впливає шум і на мешканців водойм, що призводить до зміни балансу їх популяцій.

Відзначаючи шкідливу дію шуму на людину, російський учений-медик П.Н Бургасов зазначав: «Якщо раніше ми говорили, що чистота – це запорука здоров'я, то тепер актуальна інша істина: тиша – це запорука здоров'я». Тривалий інтенсивний шум нині справедливо називають «невидимою отрутою» для довкілля.

Серед промислових підприємств найбільш шумними є деревообробні, металургійні, машинобудівні, текстильні та автотранспортні підприємства.

Крім шуму, на людський організм негативно впливає і вібрація. Серед деревообробного обладнання одним із найбільш потужних джерел вібрації є лісопильні рами, рівень віброшвидкості яких сягає 100-110 дБ. Від ударних зусиль лісопильних рам виникає загальна вібрація, яка негативно впливає на міцність будівель і споруд, призводить до локальних геологічних змін (зсуви ґрунтів тощо). Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю людей – від сильної втоми й незначних змін багатьох функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності, нервової системи, деформації м'язів і клітин, порушення чутливості шкіри, кровообігу тощо. Шкідливою є також вібрація від ручного електроінструменту, бензиномоторних пилок, які часто використовують під час звалювання дерев, обрізання сучків, розкряжування хлистів тощо.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Верхуша А.І., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основними джерелами шумового забруднення довкілля на деревообробних і лісозаготівельних підприємствах є: деревообробне

обладнання, вентиляторні та компресорні установки, автотранспортні засоби, трактори і бульдозери та ін. Процес шумоутворення під час роботи деревообробного обладнання має особливості внаслідок специфіки конструкції кожної групи верстатів. Так, наприклад, для криглопилкових верстатів переважальним є високочастотний шум, який спричиняють аеродинамічні процеси в місці зубчастого вінця та аксіальні коливання диска пилки. Крім цього, в процесі різання виникає суттєвий механічний складник шуму внаслідок руйнування зв'язків у деревині під час різання, вібрації оброблюваних заготовок; механізми приводу й подавання також створюють додатковий шум, хоча його рівень значно нижчий. Інтенсивні ультразвукові складники шуму, що виникають під час обертання круглої пилки, шкідливо впливають на працівників і довкілля.

Основними причинами підвищеного рівня звукового тиску під час роботи верстатів стругальної групи (фугувальних, рейсмусових, чотиристоронніх) є вихорові процеси в зоні максимального наближення лез ножів до краю столів, елементів огородження і механізму подавання верстатів; вібраційні процеси внаслідок статичної та динамічної неврівноваженості обертових елементів обладнання тощо. Частотний спектр такого шуму має тональний характер з основною частотою, пропорційною до кількості проходів лез ножа біля губок стола за 1 с. Крім основного тону, спостерігаються вищі гармонійні складники, кратні основній частоті.

Шипорізні та фрезерувальні верстати генерують шум значної інтенсивності в основному в робочому режимі. Характер шуму є широкосмуговий, переважно високочастотний з можливими тональними складовими.

Значне шумове забруднення довкілля виникає внаслідок роботи вентиляторних вузлів, що розташовані за межами виробничих приміщень, а також компресорних установок, ресиверів тощо.

Причинами шуму вентиляторних вузлів є нестаціонарні коливальні процеси аеродинамічного походження та вібрації елементів вентиляційних систем. Внаслідок нестаціонарних коливних процесів виникають вихорові, турбулентні та автоколивні шуми. Механічний складник шуму формується в основному внаслідок дисбалансу обертових елементів, тертя, ударів, вібрації в механізмах приводу й передавання, повітроводах тощо.

Робота компресорних установок супроводжується шумом середніх та низьких частот, у якому переважають аеродинамічні складники. Низько- та середньо частотний шум виникає під час роботи автолісовозів, автонавантажувачів, трелювальних тракторів, бульдозерів та ін.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Войченко Д.С., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Внаслідок широкого застосування джерел електромагнітної енергії в різних галузях народного господарства, особливо у промисловості, різко зріс загальний електромагнітний фон Землі. Основним джерелом електромагнітних полів (ЕМП) антропогенного походження у великих містах з високорозвиненою промисловістю та потужними радіотехнічними об'єктами є: телевізійні та радіолокаційні станції (РЛС), радіотехнічні об'єкти (РТО), термічні цехи та дільниці машинобудівних підприємств, сушильні, личкувальні та фанерні цехи деревообробних підприємств та ін. Дія на довкілля ЕМП промислової частоти найчастіше пов'язана з високовольтними лініями (ВЛ) електропередач. Джерелами постійних магнітних полів є промислові підприємства. Зони з підвищеними рівнями ЕМП, джерелами яких можуть бути РТО і РЛС, сягають 100-150 м.

У кожному джерелі ЕМП розрізняють ближню (індукцію) і дальню (випромінювання) зони впливу. Ближня зона реалізується на відстані $r < \lambda/6$, де ЕМП ще не сформувалося, як наслідок, один із складників цього поля набагато менший від іншого. У таких джерел ЕМП у разі впливу на довкілля слабко виражений магнітний складник напруги. Тому в 5-8 діапазонах частот ЕМП оцінюють електричним складником напруги поля. У далекій зоні впливу на відстанях $r > \lambda/6$ ЕМП сформувалося, і тут виражені обидва його складники – електричний і магнітний, тому в 9-11 діапазонах частот ЕМП оцінюють поверхневою щільністю потоку енергії (ПГЕ).

Гранично допустимі рівні (ГДР) напруги ЕМП встановлено «Санітарними нормами та правилами захисту населення від впливу електричного поля, що утворюється повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти» № 2971-34.

Дія ЕМП на довкілля пов'язана з накопиченням заряду на предметах, що не мають зв'язку із землею. У цьому випадку можливий перехід електричного потенціалу накопичених зарядів на заземлені предмети (елементи систем опалення, водопроводу та каналізації). Цей розряд може спричинити переляк у людини, не самовільні рухи і, як наслідок, травми.

У разі тривалої постійної дії ЕМП радіочастотного діапазону на організм людини спостерігається порушення серцево-судинної діяльності та нервової систем. Суб'єктивно це виявляється у постійних головних болях, підвищеній втомі, слабкості, порушенні сну, підвищеній дратівливості, погіршенні пам'яті тощо.

Електричне поле поблизу ВЛ також негативно впливає на стан здоров'я людини, може спричинити її електроурадження. Крім цього, воно може спричинити займання та вибух парів легкозаймистих речовин.

УДК 614.8

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ПАРІВ І ГАЗІВ

Шавлоська О.П., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Очищення та знешкодження технологічних і вентиляційних викидів промислових підприємств від газо- і пароподібних домішок характеризується тим, що, по-перше, гази, які потрапляють до атмосфери, надто різні за хімічним складом; по-друге, вони мають іноді достатньо високу температуру і містять значну кількість пилу, що суттєво ускладнює процес газоочищення, і потребують попередньої підготовки відвідних газів; по-третє, концентрація газоподібних і пароподібних домішок часто у вентиляційних і рідше в технологічних викидах є змінна та низька.

Наявні газоочисні установки дозволяють знешкоджувати технологічні та вентиляційні викиди без або з подальшою утилізацією уловлених домішок. Перший тип апаратів характеризується санітарними обмеженнями, пов'язаними з процесами видалення, транспортування та захоронення вилученого продукту. Найбільш перспективними є апарати з видаленням продукту в концентрованому вигляді та подальшим його використанням на потреби народного господарства. Виробництво таких установок є важливим завданням у розробленні маловідходних та безвідходних технологій.

Для реалізації завдань захисту атмосфери від шкідливих викидів нині застосовують шість основних методів: абсорбція; адсорбція; хемосорбція; термічна нейтралізація; каталітичне та хімічне знешкодження.

Принцип методу абсорбції полягає в розкладанні газоподібної суміші на складові частини поглинанням одного або декількох газових компонентів (абсорбентів) цієї суміші рідким поглиначем (абсорбентом) з утворенням розчину. Основним є градієнт концентрації на межі фаз "газ – рідина". Розчинений у рідині адсорбат внаслідок дифузії проникає у внутрішні шари абсорбенту. Метод адсорбції ґрунтується на властивостях деяких твердих тіл з ультрамікроскопічною структурою вибірково вилучати та концентрувати на поверхні окремі компоненти із газової суміші. У пористих тілах з капілярною структурою поверхневе поглинання доповнюється капілярною конденсацією.

Метод хемосорбції базується на поглинанні газів і парів твердими або рідкими поглиначами з утворенням малолетких або малорозчинних хімічних

сполук. Поглинальна здатність хемосорбенту майже не залежить від тиску, тому хемосорбція доцільніша за невеликої концентрації шкідливих речовин у вихідних газах. Більшість реакцій, що протікають у процесі хемосорбції, є екзотермічними та зворотними, тому у разі підвищення температури розчину хімічні сполуки розкладаються з виділенням вихідних елементів. На цьому принципі базується механізм десорбції хемосорбенту.

Метод термічної нейтралізації полягає у здатності горючих токсичних компонентів (гази, пари та дуже ароматні речовини) окислювання до менш токсичних за наявності вільного кисню та високої температури газової суміші. Цей метод застосовують у випадках, коли об'єми викидів надто великі, а концентрації забруднювальних речовин перевищують 300 млн$^{-1}$.

Методи термічної нейтралізації шкідливих домішок у багатьох випадках мають переваги перед методами адсорбції та абсорбції. Відсутність шламів, невеликі габарити очисних установок, простота їх обслуговування, а також можливість автоматизації їх роботи, висока ефективність знешкодження шкідливих речовин та інші позитивні якості стали причиною їх широкого застосування у машинобудівній промисловості. Але напрямок застосування методу обмежується лише викидами, що не містять токсичних компонентів.

Каталітичний метод використовують для перетворення токсичних компонентів промислових викидів у речовини, нешкідливі або мало шкідливі для довкілля уведенням до системи додаткових речовин – каталізаторів.

Біохімічний метод очищення повітря від газів ґрунтується на здатності мікроорганізмів руйнувати й перетворювати різні сполуки. Речовини розпадаються під дією ферментів, вироблених мікроорганізмами під впливом окремих сполук або групи речовин, наявних у газах, які очищують. Біохімічний метод газоочищення найчастіше застосовують для очищення відвідних газів постійного складу. Високий ефект газоочищення досягається за умови, що швидкість біохімічного окислення вилучених речовин більша, ніж швидкість їх надходження із газової фази.

УДК 614.8

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ПОЗИЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Чорна Л.О., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На промислових підприємствах України широко використовують автомобільний транспорт, який виконує значний обсяг як внутрішньозаводських, так і поза заводських перевезень.

Великої шкоди людині та природному довкіллю завдають газоподібні компоненти, які потрапляють в атмосферу з вихлопними газами автомобілів. Близько 60 % забруднення атмосфери припадає на автотранспорт. Світовий автомобільний парк за останні роки подвоївся. Щорічно у всьому світі випускають більше 25 млн. одиниць автотранспорту.

Усі двигуни внутрішнього згоряння, встановлені на автомобілях, поділяють на карбюраторні, інжекторні та дизельні. Специфіка згоряння палива та склад шкідливих речовин, які потрапляють в атмосферу з вихлопними газами, в кожному з видів двигунів є різними.

У карбюраторних двигунах співвідношення між спалюваними вуглеводнями й повітрям визначають так званим коефіцієнтом надлишку повітря (α) – це відношення кількості повітря, що поступило в циліндр двигуна, до кількості повітря, теоретично необхідного для повного згоряння заданої кількості палива.

Максимальна швидкість згоряння палива в карбюраторних двигунах і їх максимальна потужність можуть бути досягнуті за α = 0,85-0,9. Отже, сам цикл роботи карбюраторних двигунів зумовлює неповне згоряння палива, і як наслідок, виділення токсичного компонента (CO) у вихлопних газах. Водночас, потрібно зазначити, що під час згоряння палива в циліндрах двигуна виникає висока температура й тиск, що зумовлюють утворення токсичних оксидів азоту.

Встановлено, що якісне горіння палива в карбюраторних двигунах супроводжується незначним числом детонацій. Критерієм якості палива є октанове число. Чим більше октанове число, тим краще відбувається процес спалювання палива в карбюраторних двигунах. Для підвищення октанових чисел до бензину додають спеціальні речовини-антидетонатори. Найбільш поширеним антидетонатором є етилова рідина з тетраетилсвинцем (ТЕС), яка під час реакції (спалювання) з киснем утворює дуже отруйну речовину у вигляді сполуки свинцю.

Умови горіння палива в циліндрі двигуна сприяють утворенню складних ароматичних сполук, деякі з них належать до категорії канцерогенних, наприклад бензо(а)пірен. Якщо в складі є сажа, то такі вуглеводні адсорбуються нею, і при вдиханні затримуються в легенях людини, що дуже небезпечно для її здоров'я.

Інжекторні двигуни прийшли на зміну карбюраторним ДВС. Принцип їх роботи полягає в тому, що інжекторна система здатна миттєво коригувати параметри подавання палива залежно від режимів роботи двигуна. Точне регулювання складу паливної суміші забезпечує майже повне згоряння палива, що робить інжекторні двигуни більш «чистими» з екологічної точки зору.

У дизельних двигунах спалюють більш високомолекулярне паливо типу лігроїнів і гасу. Через те, що граничний вміст сірки в дизельному паливі вищий, ніж у моторному, кисень перебуває в надлишку, викиди $S0_2$ дизелями вищі. Робота дизельних двигунів створює сприятливі умови для утворення канцерогенних речовин. Однак, свинцю у відпрацьованих газах дизельних двигунів немає, оскільки в паливо не додають антидетонатор у вигляді ТЕС.

Отже, екологічно безпечнішими є дизельні ДВЗ.

УДК 614.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Переверза В.С., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Екологічні показники та економічність автомобілів можна покращити шляхом удосконалення конструкції та режиму експлуатації, наприклад, замінивши бензинові двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) дизельними та іншими заходами. Важливим фактором підвищення економічності автомобілів є поліпшення аеродинамічних показників кузовів, зниження опору повітря фільтрів і глушників та ін.

Найбільшого зниження токсичності ДВЗ автомобілів можна досягти завдяки використанню нейтралізаторів відпрацьованих газів: рідинних, каталітичних, термічних та комбінованих.

Принцип дії рідинних нейтралізаторів базується на розчиненні або хімічній взаємодії токсичних компонентів відпрацьованих (вихлопних) газів під час їх продування через рідину визначеного складу: воду, водний розчин сульфіту натрію, водний розчин двовуглекислої соди. Пропускання відпрацьованих газів дизелів через воду призводить до зменшення запаху, альдегіди поглинаються з ефективністю 0,5, а ефективність очищення від сажі досягає 0,60-0,80. Також дещо зменшується вміст бензо(а)пірену у відпрацьованих газах. Температура газів після рідинного очищення становить 40-80°С. У разі зниження температури процес очищення відбувається інтенсивніше.

Каталітична нейтралізація відпрацьованих газів ДВЗ на поверхні твердого каталізатора відбувається за рахунок хімічних перетворень (реакція окислення або відновлення), в результаті яких утворюються нешкідливі або малошкідливі сполуки.

Для нейтралізації у відпрацьованих газах NO_x, CO і C_nH_m використовують двоступеневий каталітичний нейтралізатор. Одним із кращих конструкційних варіантів для зниження вмісту твердих частинок (сажі) у вихлопних газах дизельних автомобілів є улаштування фільтрів регенеративного типу. Дослідами підтверджено, що вміст сажі у вихлопних газах після застосування цих фільтрів зменшується більше, ніж у 5 разів. Накопичені у фільтрі частинки сажі періодично вилучають, як правило, термічним окисленням. Для цього вихідні гази нагрівають до температури 450°С і вище, за якої займається накопичена сажа.

Незважаючи на те, що викиди токсичних речовин (CO і C_nH_m) з картера та паливної системи в основному на порядок нижчі від викидів газів, розробляють методи спалювання картерних газів ДВЗ. Для цього рекомендують застосовувати спеціальний пристрій для знешкодження парів палива з

карбюратора та паливного бака. Дотримання регламенту технічного обслуговування та контролю відпрацьованих газів ДВЗ дозволяє значно скоротити токсичні викиди в атмосферу. Дослідами встановлено, що у разі 160 тис. км пробігу та відсутності контролю викиди СО зростають у 3,3 рази, а C_nH_m – у 2,5 рази.

УДК 614.8

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ ЗА ВМІСТОМ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

Алєйнік Д.О., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

За величиною зон і рівнем забруднення ґрунтів виокремлюють фонове, локальне, регіональне, глобальне забруднення. Фоновим вважають вміст забруднювальних речовин у ґрунті, який відповідає природному складу або близький до нього. Локальним – забруднення ґрунту поблизу одного або сукупності кількох джерел забруднення. Регіональним є забруднення ґрунту внаслідок перенесення забруднювальних речовин на відстань не більше 40 км від техногенних і більше 10 км від сільськогосподарських джерел забруднення. Глобальним є забруднення ґрунту внаслідок віддаленого перенесення забруднювальної речовини – на відстань понад 1000 км від будь-яких джерел забруднення.

Найбільш небезпечними для ґрунтів є хімічні забруднення, ерозія та засолення. Для визначення ступеня забрудненості ґрунтів використовують наступні характеристики: коефіцієнт концентрації; інтегральний показник щодо елементного забруднення; коефіцієнт зворотної реакції ґрунтів, що впливає на динаміку забруднення.

За ступенем стійкості до стічних забруднень і характером зворотної реакції ґрунти поділяють на дуже стійкі, середньостійкі, малостійкі. Ступінь стійкості ґрунтів до хімічних забруднень характеризується такими показниками, як гумусний склад ґрунту, кислотно-основні властивості, окислювально-відновлювальні властивості, катіонно-обмінні властивості, біологічна активність, рівень ґрунтових вод, частка речовин, що перебувають у розчиненому стані.

Оцінюючи стійкість ґрунтів до хімічних забруднень, потрібно враховувати показники, що характеризують короткотермінові (2-5 років), довготермінові (5-10 років) зміни ґрунтів і показники ранньої діагностики розвитку змін у ґрунтах.

Короткотермінові зміни властивостей ґрунтів діагностують за динамікою вологості, величиною водневого показника pH, складом ґрунтових розчинів,

вмістом поживних речовин. Довготермінові зміни властивостей ґрунтів визначають за складом і запасом гумусу, відношенням вуглецю гумінових кислот до вуглецю сульфокислот, втратами ґрунтів унаслідок ерозії, загальною лужністю, кислотністю, вмістом солей.

Функціонування промислових підприємств, транспорту та енергетичних установок спричиняє регіональне і навіть глобальне забруднення ґрунтів. Регіональне забруднення ґрунтів можуть зумовити кислотні дощі, що випадають поблизу великих промислових підприємств, які викидають в атмосферу шкідливі гази. Природні процеси (міграція, перетворення, розкладання, вимивання, вивітрювання, сонячна радіація, клімат) сприяють самоочищенню ґрунтів. Захисна здатність ґрунтів до самоочищення має певні межі, які потрібно враховувати під час організації виробничої та господарсько-побутової діяльності.

УДК 614.8

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ВІД ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Дячук С.В., студент
Голопура С.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для зниження негативного впливу вібрацій на довкілля необхідно вживати заходів для їх зниження насамперед у джерелі виникнення або, якщо це неможливо, на шляхах поширення. Засоби та методи віброзахисту за організаційною ознакою поділяють на методи індивідуального та колективного захисту.

Щодо джерела збудження вібрації методи колективного захисту поділяють на методи зниження параметрів вібрації впливом на джерело збудження і на методи зниження параметрів вібрації у напрямку її поширення. Зниження вібрацій у джерелі їх виникнення проводять як на етапі проектування, так і під час експлуатації машин чи обладнання. У разі створення машин потрібно віддавати перевагу кінематичним і технологічним схемам, які б усували або максимально знижували динамічні процеси.

У місцях поширення вібрацію можна знизити, використовуючи додаткові пристрої, які вбудовують у конструкцію машини (віброізолятори, віброгасники), застосовуючи демпфувальні покриви, вібропрокладки з пружнов'язких матеріалів, а також антифазову синхронізацію двох або кількох джерел збудження. В окремих засобах віброзахисту вказані методи можна поєднувати. Ефективність дії віброгасників обмежується агрегатами з дискретними збурювальними впливами практично однієї частоти. Для зниження вібрації можна застосовувати віброгасники маятникового, пружинного або плавального, а також камерного типів.

Вплив на джерело збудження зводиться до змінення конструкційних елементів джерела збудження та характеру вимушених сил та моментів, зумовлених робочим процесом у машині, а також до зрівноваження окремих елементів машин та застосування методів налагодження для усунення режимів резонансу.

Особливо ефективними методами зниження вібрації в джерелі її виникнення є балансування обертових елементів обладнання, усунення резонансних режимів роботи зміненням жорсткості його вузлів. Балансування обертових елементів дозволяє знизити рівень вібрації на 4-5 дБ.

Налагодження для усунення режимів резонансу здійснюють раціональним вибором маси та пружності коливальної системи або зміною частоти змушувальної сили. Для зниження рівня виробничих вібрацій важливо унеможливити резонансні режими роботи технологічного обладнання. Під час проектування цього досягають вибором робочих режимів з урахуванням власних частот машин і механізмів. У процесі експлуатації можна зменшити жорсткість агрегатів, а в деяких випадках і їхню масу, що призводить до зміни значення власних частот. Можливим є змінення робочих режимів обладнання. Це варто враховувати, якщо машини і механізми у процесі експлуатації стають джерелом вібрацій.

Якщо не вдається знизити вібрації у джерелі виникнення, то застосовують методи зниження вібрацій на шляхах їх поширення: вібровгамовування, віброізоляцію або вібродемпфування. Засоби захисту від вібрації на шляхах її поширення можна закладати у проекти машин і виробничих дільниць, а можна застосовувати на етапі їх експлуатації.

УДК 621.87

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МЕХАНІЗМУ ЗМІНИ ВИЛЬОТУ ВАНТАЖОПІДЙОМНОГО КРАНУ З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ СТРІЛОЮ

Стехно О.В., студент
Науковий керівник – Ловейкін В.С., д.т.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У вантажопідйомних кранах використовується виконавчі механізми, що забезпечують виконання певних функцій. Це такі механізми як: механізм повороту крана; механізм підйому вантажу; механізм переміщення крана та механізм зміни вильоту. Розглянемо механізм зміни вильоту вантажопідйомного крана з горизонтальною стрілою.

За допомогою методу морфологічного аналізу та синтезу, побудовано морфологічну таблицю можливих альтернативних варіантів механізму зміни вильоту вантажопідйомного крана та обрано з неї найбільш прийняте технічне рішення (рис. 1).

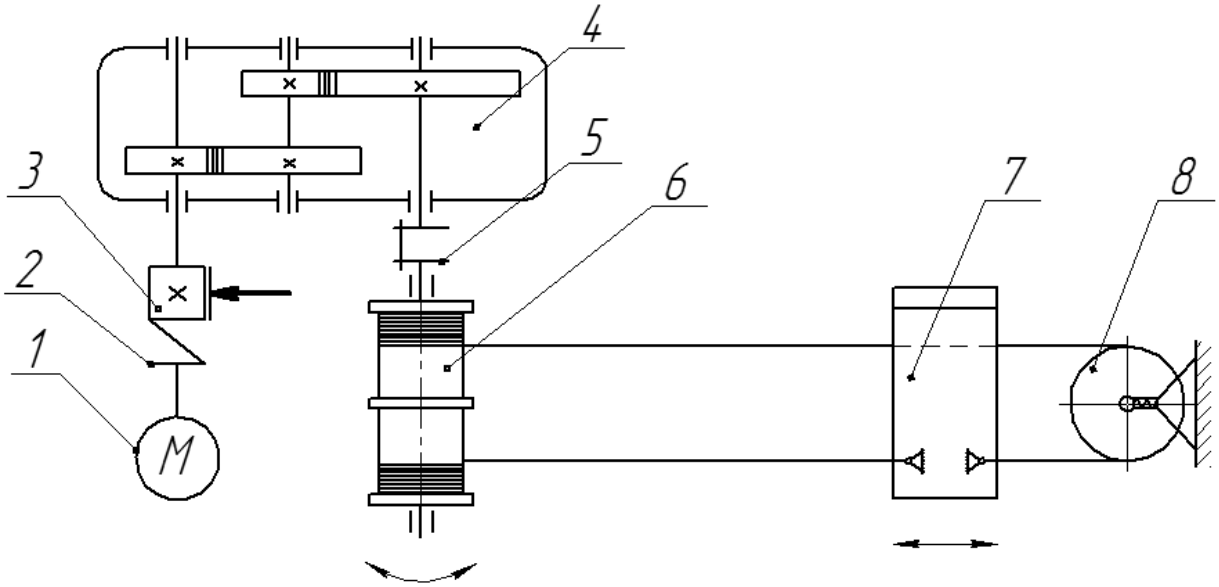


Рис. 1. Механізм зміни вильоту стрілового крана.

Механізму зміни вильоту стрілового крана (рис. 1) складається з таких основних функціональних елементів: 1 – електродвигун; 2, 5 – з'єднувальні муфти; 3 – гальмівний механізм; 4 – передавальний механізм; 6 – виконавчий механізм приводу візка 7; 8 – демпфувальний блок.

Для розглянутого механізму морфологічна таблиця має п'ять стовбців, в які входять функціональні елементи. В кожному стовбці приведені альтернативні варіанти функціональних елементів механізм зміни вильоту.

Шляхом вибору з кожного стовпця одного з альтернативних варіантів технічних рішень отримують один з можливих варіантів механізму.

Двигун – обрано електродвигун змінного струму з короткозамкнутим ротором, він забезпечить більш надійне пристосування до зовнішньої електромережі.

З'єднувальні муфти – обрано втулково-пальцева та ланцюгова муфти, вони забезпечать компенсування можливих перекосів валів, що можуть виникнути як при монтажі так і при експлуатації, також втулково-пальцева муфта володіє добрими демпферними властивостями та може монтуватися під гальмівний механізм для спрощення конструкції приводу.

Гальмівний механізм – обрано гальма колодкові з гідравлічним штовхачем, вони мають просту конструкцію доволі великий гальмівний момент та надійні в експлуатації.

Передавальний механізм – обрано циліндричний двоступеневий редуктор, він забезпечить потрібне передаточне число та крутний момент на вихідному валу.

Виконавчий механізм – для переміщення вантажопідйомного візка обрано канатно-барабанний механізм, він забезпечує кращу надійність в експлуатації, оскільки канат володіє добрими демпферними властивостями, тобто це дозволить зменшити динамічні навантаження в процесі пуску.

Морфологічна таблиця можливих варіантів механізму зміни вильоту крана:

Альтернативні варіанти	Функціональні елементи				
	Двигун	З'єдну-вальний пристрій	Переда-вальний механізм	Гальмів-ний механізм	Виконавчий механізм приводу візка
1	Електродвигун постійного струму	Втулково-пальцева муфта	Цилін-дричний редуктор	Колодковий з електро-магнітним штовхачем	Канатно-барабанний
2	Електродвигун змінного струму з коротко замкнутим ротором	Зубчаста муфта	Планетарний редуктор	Колодковий з гідравлічним штовхачем	З приводним колесом
3	Електродвигун змінного струму з контактними кільцями	Ланцюгова муфта	Черв'ячний редуктор	Стрічковий з важельним простим керуванням	Гвинтовий
4	Гідродвигун	Кулачково-дискова муфта	Хвильовий редуктор	Стрічковий диференціа-льний	Рейковий
5	Двигун внутрішнього згорання	Гідро-муфта	Конічний редуктор	Дисковий	Цівковий

Висновок. Розроблено морфологічну таблицю можливих технічних рішень механізму зміни вильоту стрілового крана, яка дозволяє отримати множину технічних вирішень. На основі побудованої таблиці обґрунтовано один із можливих варіантів технічних рішень механізму зміни вильоту, який дозволяє підвищити ефективність роботи крана.

МАЛОГАБАРИТНА ЗЕРНОСУШАРКА-АЕРОЖОЛОБ

Краснолуцький Д.Г., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Проблема зберігання зерна в умовах малих фермерських господарств є одним із тих факторів, що негативно відбиваються як на діяльності сільськогосподарських товаровиробників, так і на цінових коливаннях зернового ринку. Тому створення малогабаритних зерносушарок продуктивністю 1-3 т/год., дешевих у виробництві та невибагливих в експлуатації є актуальним, оскільки завдяки такому обладнанню господарства зможуть самотужки підтримувати необхідну для зберігання вологість зерна.

Провівши аналіз різноманітних технічних рішень, пропонуємо конструкцію зерносушарки на основі двох аерожолобів з можливістю подачі підігрітого повітря.

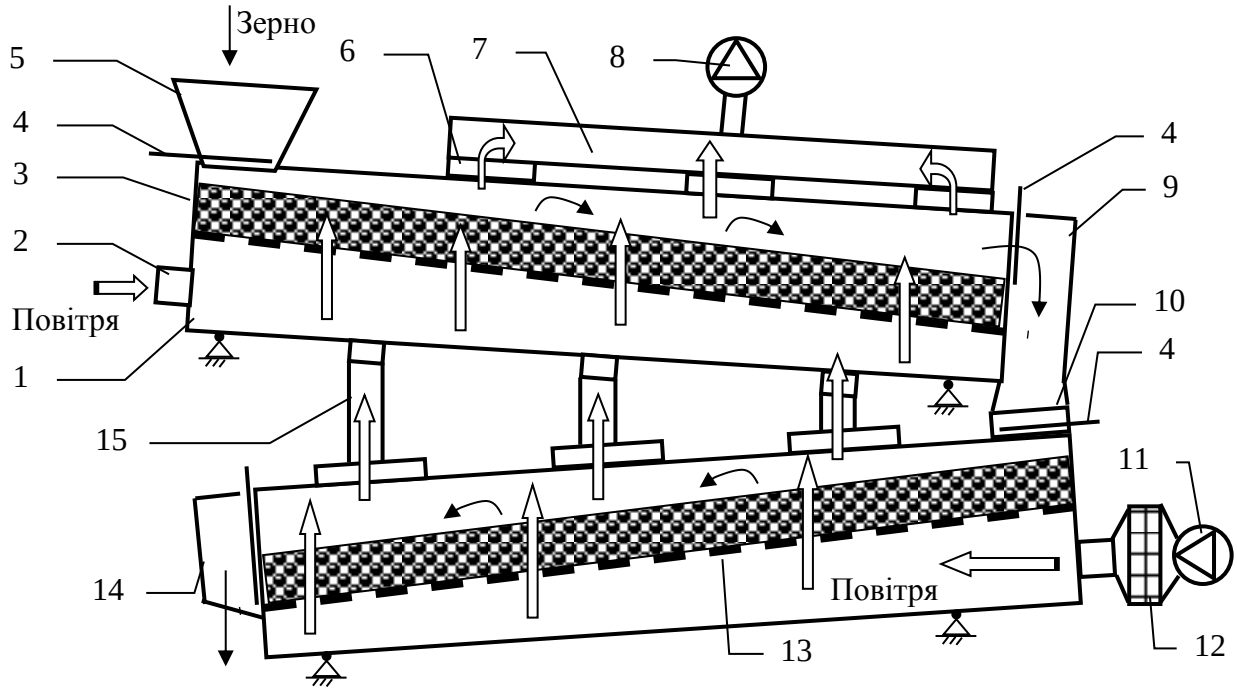


Рис. 1. Схема принципова зерносушарки-аерожолоба: 1 – корпус нижній; 2 – канал повітряний впускний; 3 – корпус верхній; 4 – шибер; 5– горловина завантажувальна; 6 – вікна повітряні з фільтрами; 7 – колектор; 8,11 – вентилятори; 9,14- вікна випускні; 10 – перехід зерновий; 12 – теплообмінник; 13 – мембрана; 15 – канал повітряний перепускний.

Маючи всі переваги відомих технічних рішень зерносушарок з «киплячим шаром», а саме просту будову, економічність, екологічність [1], запропонована конструкція відрізняється від них насамперед тим, що агент сушки використовується двічі у різних зонах сушіння, що дозволить скоротити енерговитрати. Залежно від потреби, аерожолоби можна компонувати

послідовно в одну лінію (одночасно із сушінням здійснюється транспортування на значну відстань) або паралельно (для збільшення продуктивності у разі порівняно невеликої початкової вологості зерна).

Список літератури

1. Савченко С. В. Развитие научных основ и практических методов повышения эффективности технологии зерносушения: автореф. дис… докт. техн.. наук: 05.18.01/ С. В. Савченко; МГУПП, М.: 2009. – 44 с.

СТАБІЛІЗАЦІЯ РУХУ ПОВІТРЯ У ЗЕРНОСУШАРЦІ-АЕРОЖОЛОБІ

Краснолуцький Д.Г., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Застосування аерожолобів не лише для транспортування, але й для сушіння зерна, є доцільним і перспективним напрямом розробки малогабаритних зерносушарок. Зрозуміло, що при цьому постає ряд специфічних питань, пов’язаних з організацією «киплячого шару» зерна, його тепло-вологообміну з повітрям, подане вентилятором.

У будь-якій точці повітряного коробу сталого перерізу звичайного аерожолобу повний тиск повітря дорівнює сумі статичного $p_{ст}$ та динамічного $p_{дин}$ тиску. Відтак вектор абсолютної швидкості повітря v_i можна розкласти на дві складових (рис. 1а), причому поперечна складова $v_{ст.i}$, ініційована тиском $p_{ст}$, визначає по суті швидкість фільтрації повітря крізь мембрану.

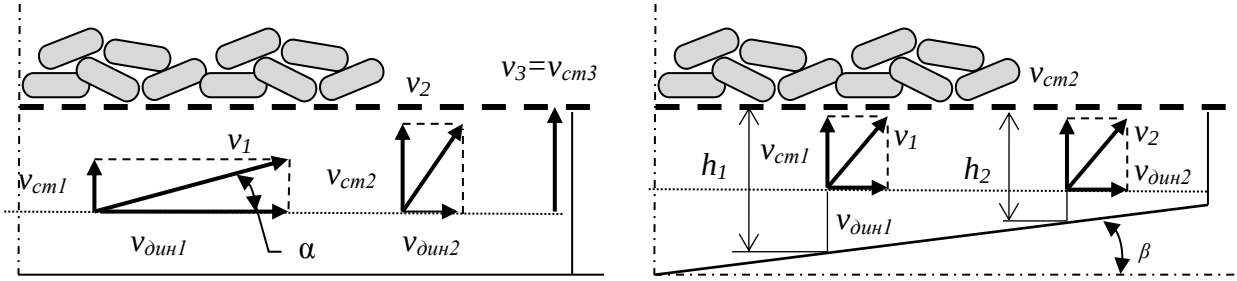
Якщо у повітряному каналі немає ніяких додаткових поверхонь, що змінюють напрям руху і конфігурацію потоку, то при певній довжині каналу співвідношення між складовими вектора абсолютної швидкості та кут його нахилу α істотно змінюються, оскільки через шляхову витрату повітря і втрати на тертя $v_{дин2} < v_{дин1}$, а відтак за законом Бернуллі частина кінетичної енергії трансформується у потенційну при відповідному зростанні $v_{ст2}$ і кута α. Це явище досить часто виникає у неправильно влаштованих вентиляційних каналах; при цьому порушується рівномірність роздавання повітря через випускні вікна, а на початку каналу взагалі може утворитись розрідження [1]. Для запобігання цього явища в аерожолобі пропонуємо виконувати днище його повітряного короба похилим, що стабілізуватиме швидкість і розхід повітря через мембрану (рис. 1б).

Користуючись основними законами аеродинаміки, після ряду перетворень нами одержано рівняння для визначення висоти короба h_i:

$$h_i = \frac{Q - q \cdot L_i}{v_{CT} \cdot B}, \qquad (1)$$

де Q – загальний розхід повітря, $м^3/с$, який визначається з теплотехнічного розрахунку; q – питомий розхід повітря на 1 м довжини короба; L_i – відстань

від і-го перерізу короба до його початку, м; $v_{СТ}$ – задана за умовами теплотехнічного і аеродинамічного розрахунку швидкість фільтрації повітря крізь мембрану, м/с.



а) сталого перерізу б) з похилим днищем

Рис. 1. Схема векторів швидкості повітря у коробі.

Список літератури

1. Калицун В.И. Основы гидравлики и аэродинамики / В.И. Калицун, Е.В. Дроздов. – М.: Стройиздат, 1980. – 247 с.

ГРУНТООБРОБНЕ РОТАЦІЙНЕ ЗНАРЯДДЯ З КІНЕМАТИЧНИМ ЗВЯЗКОМ

Боднарчук В.В., студент
Науковий керівник – Бурдега В.Ю. доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Одним із важливих етапів в обробітку ґрунту є поверхневий (передпосівний) обробіток, який повинен забезпечити вирівненість поверхні поля, розпушування поверхні ґрунту на певну глибину, кришення ґрунту до певної фракції за розміром, ущільнення ґрунту з метою підготовки ложа для сівби. Метою нашої роботи було створення конструктивно-технологічної схеми робочого органу здатного виконувати декілька технологічних операцій на фінішній підготовці ґрунту до сівби, зокрема подрібнення грудок на поверхні поля, ущільнення посівного прошарку на глибині сівби насіння, розпушування поверхневого шару ґрунту та вирівнювання розпушеної дрібногрудкової поверхні поля. Ґрунтообробне ротаційне знаряддя з кінематичним зв’язком (рис. 1) складається із тандем катків, що мають кінематичний зв'язок.

Під час руху по полю передній коток(ведучий) перекочуючись по поверхні ґрунту розбиває грудки на розміри менші, як до проходу разом з тим зигзагоподібна планка котка заглиблюючись в ґрунт розрізає та переміщує поверхневий шар ґрунту і ущільнює підповерхневий шар. Ведений коток в залежності від коефіцієнта кінематичного зв’язку може повторювати технологічну дію ведучого котка при k=1, або інтенсивніше розпушуючи

поверхневий шар ґрунту при k>1 чи більш інтенсивніше і ефективніше вирівнюючи поверхню поля при k<1 в залежності від стану ґрунту і агротехнічних вимог до підготовки ґрунту.

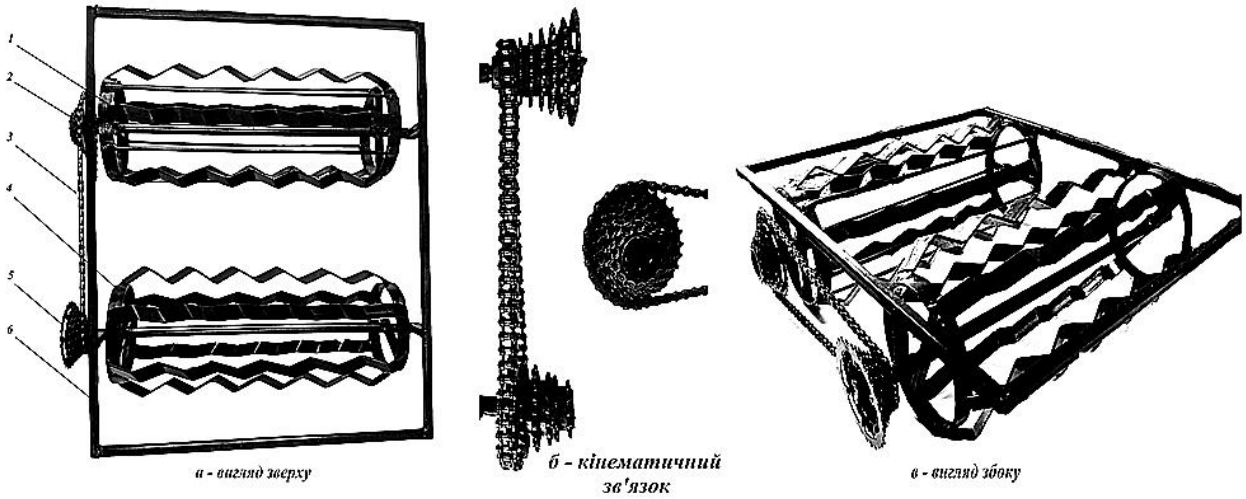


Рис. 1. Ґрунтообробне ротаційне знаряддя з кінематичним зв’язком: 1 – ведучий барабан; 2 – привід ведучого барабану; 3 – кінематичний зв'язок; 4 – ведений барабан; 5 – привід веденого барабану; 6 – рама.

Проведені попередні лабораторні дослідження ґрунтообробного ротаційного знаряддя з кінематичним зв’язком показали доцільність і необхідність використання такого типу робочі органи та відповідні режими роботи знаряддя для передпосівної підготовки ґрунту до сівби основних сільськогосподарських культур.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ЗУБОВИЙ РОЗПУШУВАЧ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Бражук М.А., студент
Науковий керівник – Бурдега В.Ю. доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Експериментальний зубовий розпушувач призначений для розпушування ґрунтів різного механічного складу та вирівнювання поверхні поля перед сівбою будь-яких сільськогосподарських культур, знищення сходів бур’янів, розробки скиб після оранки, а також винахід можна використовувати для міжрядного обробітку ґрунту з шириною міжрядь до 90 см. при цьому забезпечується оптимальний прохід між рослинами при різних вегетаційних періодах не порушуючи захисну зону кореневої системи рослини.

Зубовий розпушувач з пасивними робочими органами навісний і кріпиться до трактора трьох точковою системою 5. Особливістю такого

розпушувача є зигзагоподібний робочий орган 6, який за допомогою регулювальних болтів 8 встановлюється на заданий кут для більш кращого та якісно розпушування ґрунту, руйнування кірки та знищення бур'янів.

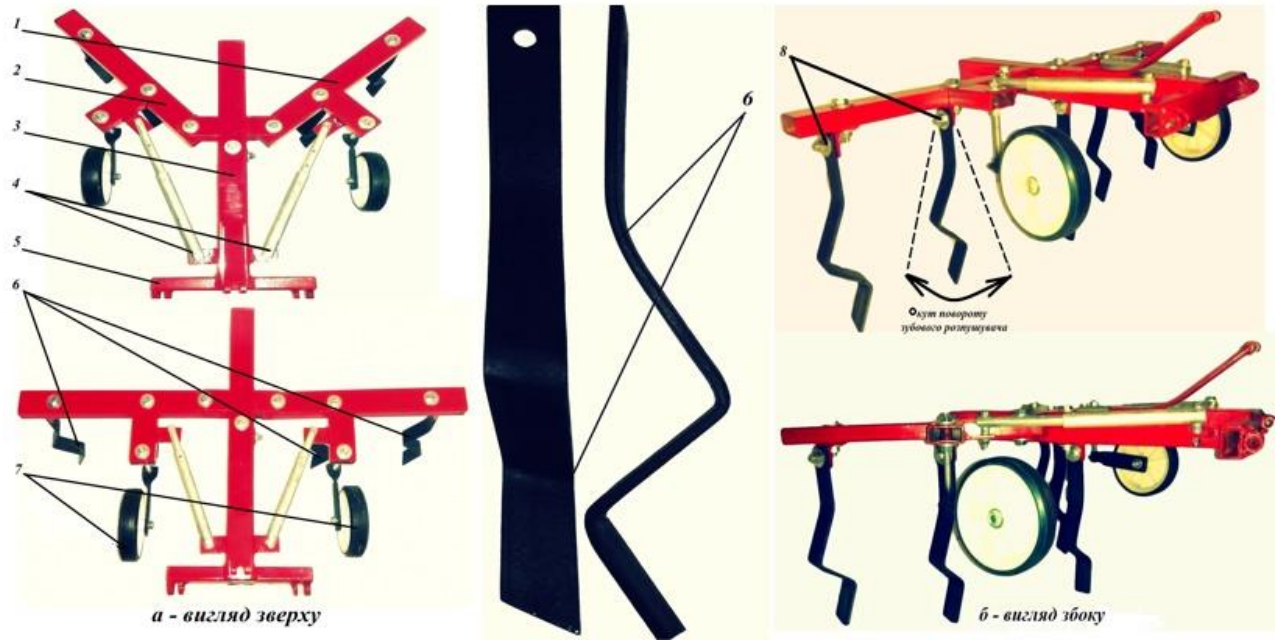


Рис. 1. Експериментальний зубовий розпушувач ґрунту.

До рами 3 кріпляться два рухомих крила 1 і 2, які за допомогою гідравлічних циліндрів 4 ми можемо розкладати або складати для того, щоб забезпечити максимальний прохід при міжрядному обробітку ґрунту при цьому не лише покращуючи доступ повітря та вологи до кореневої системи рослини, але й зруйнувавши після сходові бур'яни. Характерною особливістю такого розпушувача є те, що робочі органи, які кріпляться на крилах є рухомими як перпендикулярно так і горизонтально що дає нам змогу обробити міжряддя 20-90 см. не порушуючи захисну зону кореневої системи рослини. Також за допомогою опорних коліс 7, котрі повертаються в потрібному нам напрямку, ми встановлюємо відповідну потрібну нам глибину обробітку, що в свою чергу забезпечує рівномірний та якісний шар. У залежності від варіанту застосування і робочої глибини конструкція дає змогу змінити сам робочий орган на простий зуб з борони, що в свою чергу характеризується змогою виконувати будь які інші технологічні операції у вирощуванні основних сільськогосподарських культур. Проведені лабораторні дослідження показали перспективність використання експериментального зубового розпушувача для обробітку ґрунту.

ПІДГОТОВКА ҐРУНТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЧИЗЕЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Бугас В.В., студент
Науковий керівник – Грубий В.П., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Чизельний обробіток є різновидом основного обробітку ґрунту, найбільш глибокий обробіток, який виконується у осіннє-зимовий період під визначену культуру сівозміни і який суттєво змінює параметри ґрунту.

Аналіз конструкцій відомих знарядь показує, що всі конструкції можна звести до двох конструктивних схем: з одним або двома стояками. Обидва ці напрямки є базовими, від яких побудовано ряд робочих органів, що мають різний ступінь впливу на ґрунт за інтенсивністю.

До недавнього часу найбільш поширеними були одностоякові розпушувачі ПЧ-4,5; ПЧ-2,5; ПЧК-4,5 призначені для розпушення ґрунту по полицевим та безполицевим фонам з поглибленням орного шару. Отримати якісне розпушення по усьому шарі ґрунту таким знаряддям неможливо, тому що ґрунтові відмінності формуються за рахунок сколювання від леза долота. Чим більша глибина, тим крупніші грудки на поверхні. Тому з метою додаткового розпушення поверхні та подрібнення рослинних решток на раму чіпляють пристосування ПСТ-4,5 (ПСТ-2,5) у вигляді барабана з ножеподібними зубами.

З метою підвищення кількості механізмів дії на ґрунт створено розпушувачі з V- і U- подібними стояками. Розпушувач складається з рами, на яку навішено три V- подібних знаряддя, що складаються з долота та двох бокових стояків. Знаряддя встановлено з перекриттям по ширині захвату. Для регулювання глибини хода передбачено два опорних колеса

У процесі руху долото заглиблюється на агротехнічну задану глибину і вирізає шар ґрунту трапецеїдальної форми. Підіймаючись по поверхні долота шар кришиться і збільшується у об’ємі. Далі він обжимається стійками і це провокує переміщення шарів. За рахунок обжимання та тертя при відносному русі агрегатів відбувається додаткове розпушення. Остаточно шар ґрунту кришиться у процесі падіння на дно борозни. Але у чистому вигляді такий технологічний процес можна використовувати лише з метою меліорації тому, що розпушення відбувається не однаково по перетину знаряддя. Особливо погане розпушення маємо по вісі знаряддя і ближче до поверхні.

Технологічний процес, що виконує розпушувач, виглядає так. Леміш рухається на агротехнічну задану глибину і підрізає шар ґрунту. Ґрунт рухається по поверхні лемеша і поступає у простір між стійками, де інтенсивно спушується та обжимається. Далі пласт сходить з поверхні лемеша і вкладається на дно борозни. При цьому він перегинається. Інтенсивне розпушення та перегин забезпечують для того, щоб структуровані агрегати перерозподілялися за профілем наступним чином: мілкі частки просипаються у нижні шари, більш крупні – виносяться на поверхню. У випадку, якщо

утворення перебільшує розміри утворюваних структурованих агрегатів, воно виноситься на поверхню.

У знарядді даного типу розпушення виконується за рахунок утворення лінії сколювання від лемеша, обжимання у просторі між стійками, переміщення шарів ґрунту один відносно одного і падіння при сході з поверхні лемеша. Змінюючи інтенсивність дії кожного з згаданих механізмів можна керувати якістю розпушення у значних межах.

На основі цього знаряддя створено цілу гаму ґрунтообробних машин Найпростіші агрегати у своїй основі мають раму звичайного плуга більш складні мають раму оригінальної конструкції. Проте, як свідчить досвід експлуатації даних машин, вони теж мають суттєві недоліки. Найважливіший з них – це мала технологічна надійність на засмічених полях.

КОМБІНОВАНИЙ СОШНИК

Виноградський А.В., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Розроблений нами комбінований сошник складається із стрілчастої лапи, яка кріпиться до кронштейна за допомогою стояка у вигляді труби круглого перерізу . До крил стрільчастої лапи кріпиться камера розсіву (рис.).

Рис. Камера розсіву з направляючим лотком і відбивачем.

Відбивач насіння складається з направляючого лотка і розсікача. Кріпиться відбивач насіння всередині камери розсіву в підсошниковому просторі.

До стояка лапи кріпиться подовжувач насіннєпровода. Подовжувач насіннєпроводу виготовляється із стальної труби з внутрішнім діаметром 40 мм, що відповідає внутрішньому діаметру стояка насіннєпроводу. Кришка

камери розсіву, направляючий лоток і розсікач виготовляються з листової сталі товщиною 1,0...2,5 мм.

Висіяне котушковим апаратом насіння по насіннєпроводу подається на розсікач і направляючий лоток, відбиваються і рівномірно розприділяється по всій ширині захвату лапи. Загортається насіння на задану глибину ґрунтом, який сходить із стрільчастої лапи і камери розсіву.

Модернізовані на базі дискових катків гладенькі катки ущільнюють ґрунт, вирівнюючи при цьому його поверхню і забезпечуючи сприятливі умови для проростання насіння, шляхом підтягування капілярної вологи.

Ширина захвату стрільчастих лап залежить від схеми їх розміщення. Максимальна ширина захвату лапи $в_{max}$, зазвичай рівна не більше 400 мм. Лапи великої ширини захвату не маючи достатньої жорсткості, створюють нерівне дно борозни і погано заглиблюються. Для досягнення необхідної жорсткості лап доводиться збільшувати товщину матеріалу, що збільшує масу конструкції. Виходячи з вище вказаних умов приймаємо ширину захвату стрільчастої лапи 270 мм.

Кут подрібнення для плоскорізальних лап приймаємо в межах $15...18^0$. При великих кутах лап, які працюють на глибині 4...6 см, проходить зміщення ґрунту і оголення дна борозни, що недопустимо при сівбі. При роботі на підвищених робочих швидкостях при великому куті подрібнення проходить відкидання ґрунту на сторони борозни. Тому величину кута подрібнення ґрунту приймаємо в межах 16°.

Форма лапи повинна бути без впадин і виступів на робочій поверхні. Місця, де є переломи, заокруглюють радіусом r, величину якого вибирають в залежності від товщини матеріалу.

В результаті застосування запропонованого нами комбінованого сошника суміщається передпосівна культивація, висів насіння і прикочування ґрунту, що створює додатковий агротехнічний ефект: виключається розрив між обробітком ґрунту і сівбою. Як наслідок немає багатократного пересихання поверхні свіжо розробленого ґрунту, а отже, зберігається волога і підвищується врожайність.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ ГРУНТУ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Войтюк П.В., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

З метою встановлення зв’язку між вологістю ґрунту та якісними показниками технологічного процесу викопування коренеплодів: втратами ($К_{нв}$

), забрудненостю (fз) та пошкодженнями ($K_п$) були проведині лабораторно-польові дослідження робочих органів, результати яких приведені в таблиці.

Таблиця

Якісні показники технологічного процесу викопування коренеплодів цукрових буряків

Номер досліду	Вологість ґрунту, %	Втрати коренеплодів, %	Сильно пошкоджені, %
1	17,1	1,5	2,4
2	14,5	2,2	3,6
3	12,1	3,2	5,5
4	13,6	2,6	4,5
5	15,8	1,5	3,0
6	25,7	2,4	3,2
7	18,3	1,1	2,2
8	16,3	1,4	2,8
9	19,4	1,2	2,1
10	22,5	1,4	2,3
11	23,8	1,5	2,6
12	20,4	1,0	2,2

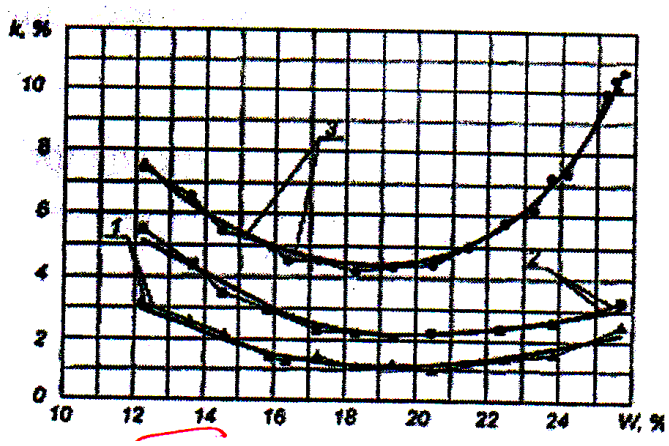


Рис. Залежність зміни втрати, пошкодження і забрудненості коренеплодів: 1-втрати коренеплодів; 2-пошкодження коренеплодів; 3-забрудненість коренеплодів.

За експериментально отриманими значеннями побудовані емпірична і теоретична лінії регресії (рис.), що відображають взаємозв’язок між вологістю ґрунту і витратами коренеплодів.

Результати отриманих досліджень, виражені графічними залежностями показали, що взаємозв’язок між вологістю ґрунту і агротехнічними показниками якості викопування коренеплодів цукрових буряків носить явно виражений нелінійний характер. Характер отриманих залежностей дозволяє встановити оптимальне значення вологості, при якій досягаються оптимальні показники якості викопування цукрових буряків.

Оптимальною вологістю збирання коренеплодів цукрових буряків необхідно вважати значення W = 19%, при якій забрудненість коренеплодів цукрових буряків становить fз = 4,2, втрати коренеплодів $К_{нв}$ = 1,1, а пошкодження коренеплодів $K_п$ - 2,2.

АКТИВНІ ЗУБЧАСТІ ДИСКИ УДОСКОНАЛЕНОГО ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ КОРЕНЕБУЛЬБОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Городинський В.О., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На сучасних картоплезбиральних машинах найбільше поширення набули комбіновані підкопуючі робочі органи, причому найбільш прогресивним напрямком розвитку вважається використання активних боковин, тобто відрізних дисків з приводом. Наявність приводу має не лише переваги, але і недоліки, такі як ускладнення конструкції підкопуючої частини, збільшення вартості картоплезбиральної машини. На легких ґрунтах примусовий привід відрізних дисків необов'язковий, а для кращого кришення бульбоносного пласта і його транспортування по лемішу, а також запобігає пробуксовці дисків в ґрунті є вдосконалений робочий орган, що складається з дисків із зовнішніми відгинами – грунтозачепами (рис. 1).

Підкопуючий робочий орган включає, принаймні, один леміш 1 (рис. 2), по обидві сторони якого з зовнішньої сторони встановлені зубчасті диски 2, 3. Зубчасті диски 2 мають привід від гідромоторів 4. Диски 2, 3 мають зуби, ріжуча кромка яка виконана за логарифмічною кривою. Гідромотор 4 призводить зубчастий диск 2 за допомогою валу 6, який за допомогою підшипникового вузла закріплений на рамі 5.

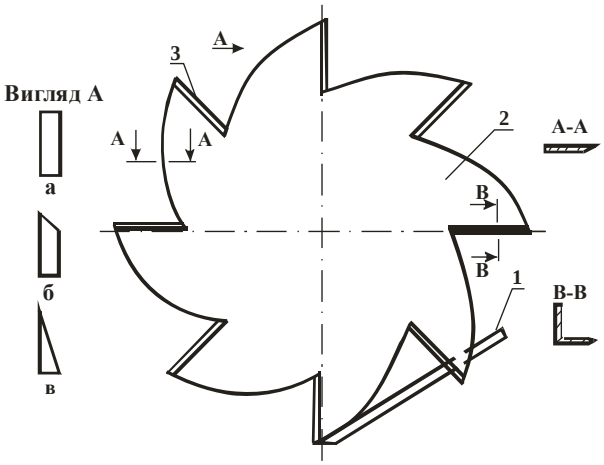


Рис. 1. Зубчастий диск з відгином – грунтозачепами різної форми: 1 – леміш; 2 – зубчастий диск, 3 – грунто-зачеп. а) прямокутник, б) прямокутна трапеція; в) трикутник.

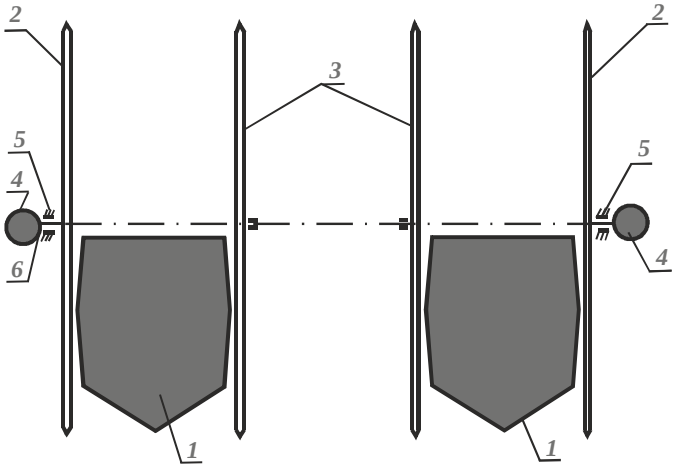


Рис. 2. Пристрій модернізованого робочого органу з приводом.

Робочий орган заглиблюється в підкопуючу грядку. При русі машини бульбоносний пласт знизу підрізається лемешем 1. Зубчасті диски 2, 3 відрізають бульбоносний пласт з обох сторін, пласт защемляється між дисками

і передається на леміш 1 нагору на сепаруючий елеватор машини. Завдяки тому, що ріжучі крайки зубів дисків 2, 3 виконані за логарифмічною кривою, виконуються оптимально можливі умови защемлення рослинних залишків між лезом зуба і поверхнею поля та різання їх з ковзанням.

МОДЕРНІЗОВАНА ВОРУШИЛКА ВРМ-Ф-7,5М

Громик Б.І., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Найбільш розповсюдженими способами прискорення сушіння скошеної трави є ворушіння прокосів, їх згрібання та перевертання валків. Застосування цих операцій в технологіях заготівлі сіна та сінажу дозволяє не тільки в 1,3…2 рази прискорювати процес сушіння скошеної трави, але й одержувати рівномірну за вологістю прив'ялену масу. Для виконання цих робіт використовують колісно-пальцеві, ротаційні, барабанні та інші сіноворушилки.

Нами запропонована модернізована ворушилка (рис. 1) яка складається з 5 модулів: центрального з двома роторами 1, середнього лівого 2, середнього правого 3, крайнього лівого 4 і крайнього правого 5; спиці 6; контр приводу з запобіжною муфтою 7; карданного валу 8; розтяжок 9; огороджень 10 і 11; гвинта нахилу роторів 12.

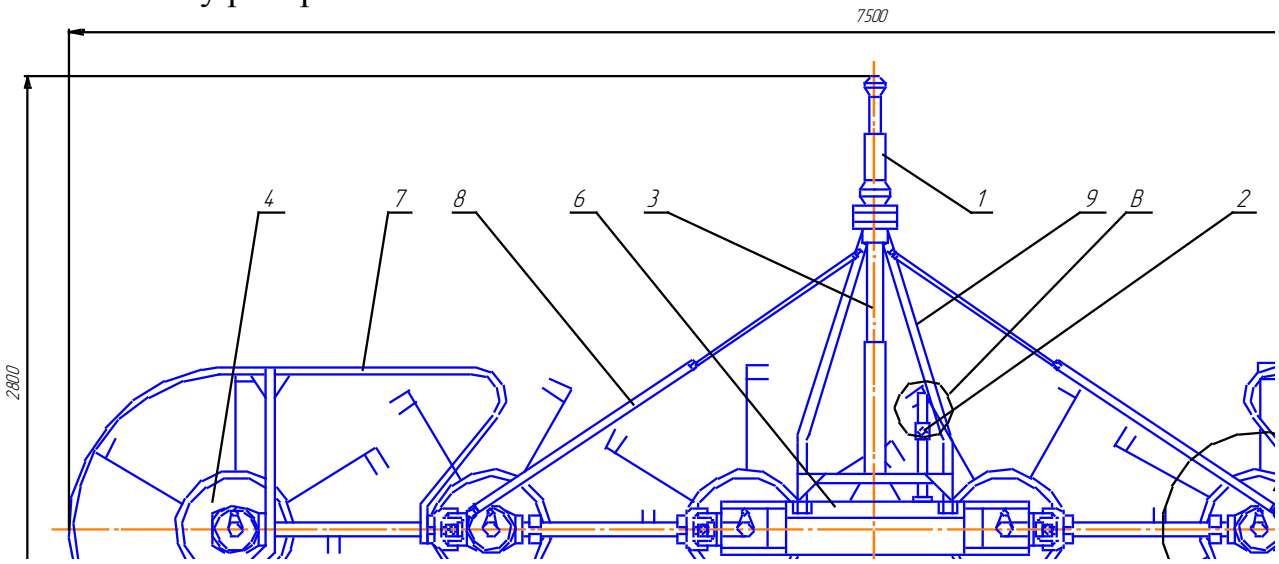


Рис. 1. Модернізована ворушилка ВРМ-Ф-7,5М.

Під час роботи ротори центрального модуля, а також середніх і крайніх модулів з граблинами здійснюють обертовий рух назустріч один одному. При ворушінні зуби граблин захвачують масу яка лежить попереду роторів в прокосах або валках і розкидають її позаду роторів. Ворушилка може працювати одним центральним, середнім і крайнім модулями.

Під час роботи ворушилки осі її роторів нахилені на 15-17 градусів вперед в напрямку руху агрегату, тобто віддаль між кінцями пружинних пальців і ґрунтом в передній частині ротора є значно менша, ніж в задній. Через це пружинні пальці при обертанні роторів і переміщенні машини часто контактують з нерівностями ґрунту, а відтак піддаються впливу вібрації. Це спричиняє швидке руйнування зубів внаслідок утворення в їх тілі пальців тріщин утомленості. Зазначене впливає на роботоздатність і економічні показники машини. Крім того, попадання обламаних пальців у траву може спричинити поломку послідуючих сінозбиральних машин: пресів, самозавантажувальних візків, подрібнюючих апаратів кормозбиральник комбайнів і т. д. Для підвищення роботоздатності ворушилки пропонується встановити на кожній із граблин шарнір, який дозволяє повертатися граблинам в осьовій площині ротора. Це дасть змогу зменшити кількість контактів пружинних зубів граблин з нерівностями ґрунту.

ТЕОРИТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИВАНТАЖЕННЯ НАСІННЯ З КОМІРОК ДИСКА

Дущак А.В., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Вивантаження насіння з комірок диска висівного апарата здійснюється під дією відцентрової сили і короткочасної дії розрідження, що підводиться спеціальним соплом. Так як, ексгаустер сівалок має продуктивність 800 $м^3/с$, то для вивантаження насіння з комірок, то ми можемо використати слідуючу величину повітря.

$$Qp = Q - Qn, \qquad (1)$$

Враховуючи, що під час роботи висівних апаратів, ексгаустер, який створює розрідження повинен мати певний запас по витраті повітря, то для розрахунків приймаємо що $Qp = 0{,}21 м^3/с$.

Визначаємо можливі розміри підведеного сопла, скориставшись формулою:

$$S_2 = \frac{Qp}{Kn \cdot V \cdot N} \qquad (2)$$

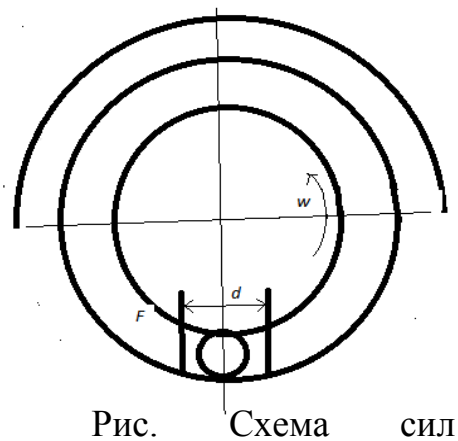


Рис. Схема сил діючих на насіння під час розвантаження насіння

Так як комірка має круглий переріз, то і для розвантажувального сопла приймаємо круглий переріз. При цьому буде забезпечена короткочасна дія розрідження на насіння, яке виходить з комірки.

Враховуючи, що вакуум повинен діяти до часу розвантаження, приймаємо діаметр отвору розвантажуючого сопла $d_2 = 10 мм$.

Тоді: $$s_2 = \frac{\pi d_2}{\pi}; \qquad (3)$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{4 s_2}{\pi}}; \qquad (4)$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{4Qp}{\pi \cdot Kn \cdot V \cdot N}}. \qquad (5)$$

Умови гарантійного вивантаження насіння з комірок мають відповідати такому співвідношенню $F_y + F_B \to F$.

Список літератури

1. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін. ; за ред. А.В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 584 с.

2. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін. ; за ред. А.В. Рудя. – К.: Агроосвіта, 2012. – 434 с.

3. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництв». І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. / За редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. – 640 с.

СИСТЕМА ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЧЕРЕЗ РОТОР КОМБІНОВАНОГО ПЛУГА

Дячук А.П., студент
Науковий керівник – Василинич М.А.
Подільський державний аграрно-технічний університет

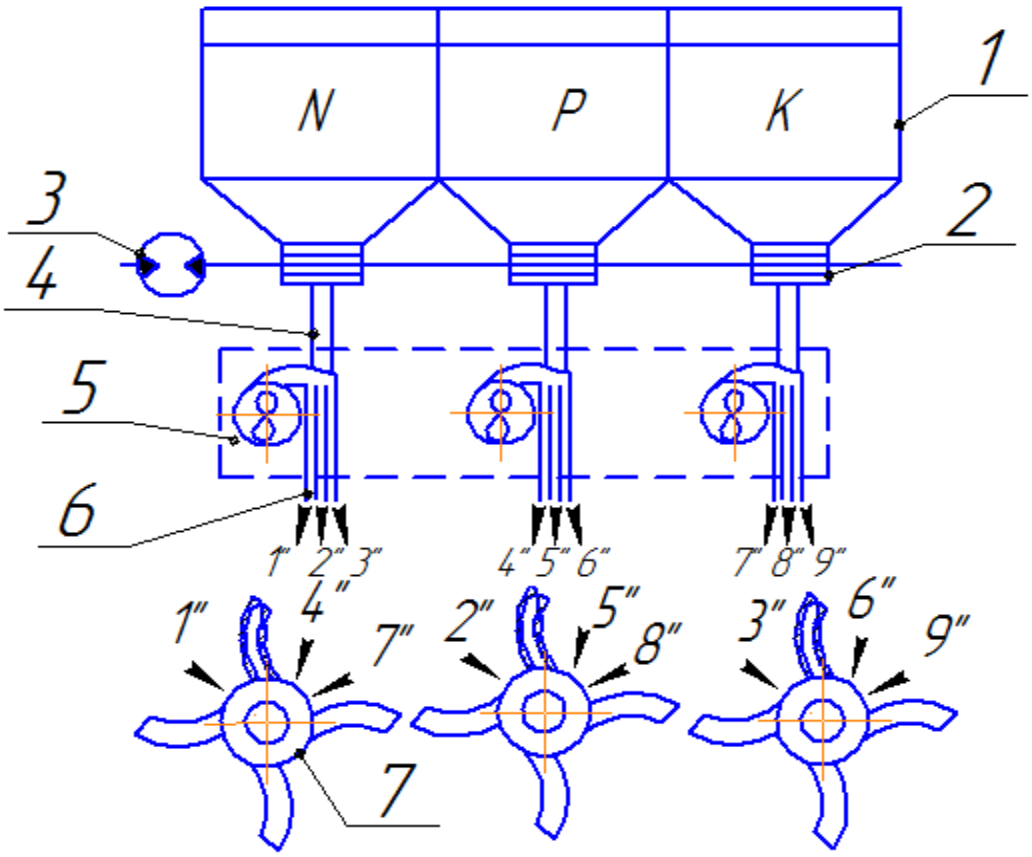
Підготовка ґрунту під посів чи садіння сільськогосподарських культур передбачає внесення добрив, основний та передпосівний обробітки ґрунту.

Найбільш раціональним технологічним рішенням може бути об’єднання наведених операцій в єдиний технологічний процес, а технічним – створення

комбінованих багатоопераційних машин. Для реалізації цієї ідеї в ПДАТУ розроблено конструкцію комбінованого ґрунтообробного плуга, який за один прохід агрегату дозволить проводити дані операції.

Під час розробки даного агрегату, одним із найголовніших завдань, було створення систему подачі добрив.

Система складається з: трьохсекційного бункера 1, котушкових висівних апаратів 2, приводу 3, тукопроводів 4, трьохсекційного вентилятора 5, дозуючих пристроїв 6, та роторів 7. Тукопроводи відповідно позначені 1", 2", 3", 4", 5", 6", 7", 8", 9".



Мінеральні добрива з бункера 1, при допомозі котушкового висівного апарату під власною вагою подаються в тукопроводи 4, активізуються повітряним потоком вентиляторів і через секційний розподільник 6 подаються в ротора 7.

Ротора обертаючись, фрезерують пласт і через внутрішні канали ротора подають пошарово мінеральні добрива в подрібнений пласт ґрунту.

Запропонована система передбачає вибір типу добрив (азотні, фосфатні, калійні), регулювання норми внесення зміною частоти обертання частотою обертання та робочої довжини котушок, розподіл добрив по роторам та пошарово через ножі в ґрунт.

ГРУНТООБРОБНЕ ЗНАРЯДДЯ КУЛЬТИВАТОР-ПЛОСКОРІЗ

Іліх В.В., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

З метою підвищення якості обробітку ґрунту і зниження енергоємності знаряддя на основі відомого технічного рішення нами розроблено ґрунтообробне знаряддя, яке складається з рами 2 (рис. 1), на якій розташовані робочі органи 4, які складаються з стояка і поярусно розташованих плоскорізальних лап.

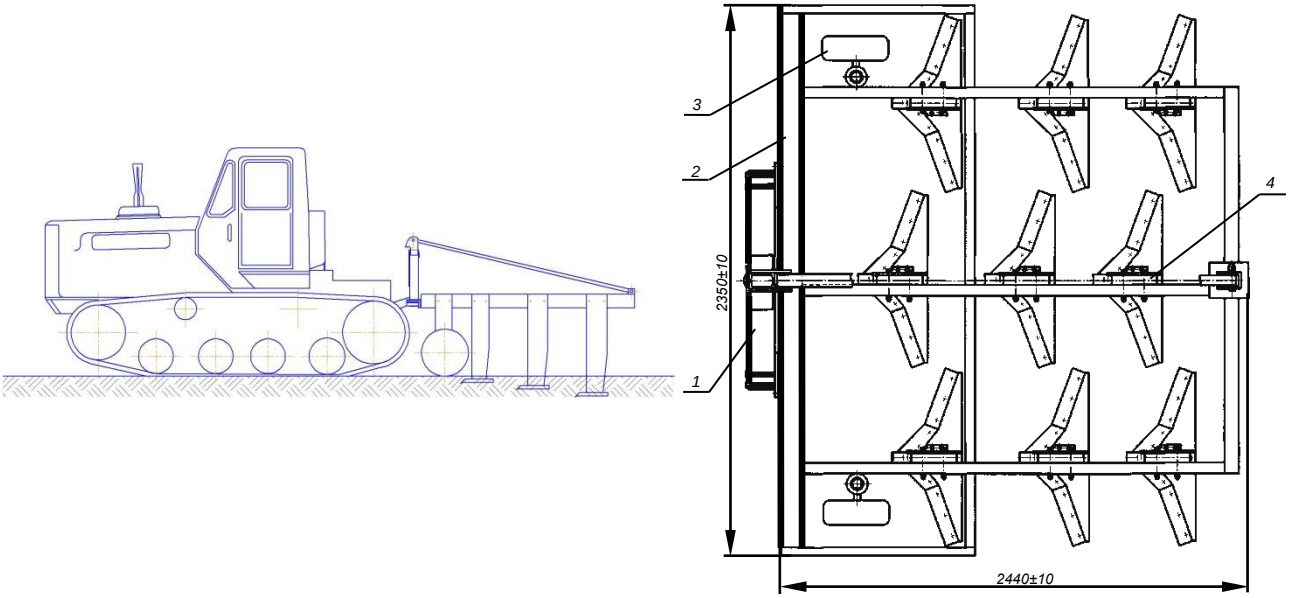


Рис. 1. Знаряддя для обробітку ґрунту: 1 – навіска; 2 – рама; 3 – опорне колесо; 4 – робочий орган.

Одна за одною плоскорізальні лапи розташовані із зміщенням в поздовжньому напрямку так, щоб різальна кромка наступної в напрямку руху лапи не перетиналась в плані з задньою кромкою попередньої лапи. При цьому, якщо площина, яка з'єднує задню кромку попередньої лапи і кромку лезу наступної лапи нахилена в напрямку руху під кутом біля 30-40^0, то сколювання ґрунтового пласта буде відбуватися в найбільш сприятливих умовах, не відбувається защемлення ґрунтового пласта попереднім робочим органом. Для регулювання положення робочого органа на стояку і рамі виконані отвори для кріплення.

Під час руху культиватора по полю перший по ходу руху робочий орган підрізає пласт ґрунту на мінімальну (3-10 см), другий робочий орган підрізає пласт ґрунту на мінімальну (13-20 см) і третій робочий орган підрізає пласт ґрунту на мінімальну (23-30 см) глибину.

Конструкція може бути використана для основного безполицевого обробітку ґрунту для всіх сільськогосподарських культур.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КАТУШКОВО-ШТИФТОВОГО ВИСІВНОВОГО АПАРАТА

Іщук Я.І., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Для визначення оптимальних параметрів котушкового-штифтового висівного апарата принципово нової конструкції – співвідношення довжини котушки L, частоти її обертання n, для котушки з площею поперечного перерізу S = 32 мм^2, яка є найкращою для сівби кормових та лікарських культур використаємо за критерій оцінки – нерівномірність висіву V.

За результатами теоретичних досліджень оптимальною площею поперечного перерізу між штифтового простору є площа S = 20 мм^2 для сівби еспарцету та див'ясилу високого.

Для дослідження використовувався стандартний рототабельний план другого порядку. Значення факторів та їх границі вибрані на основі теоретичних досліджень n = 9 ...77 хв$^{-1}$, довжина котушки L= 7...23 мм. Площі поперечних перерізів міжштифтових просторів S = 19...40 мм^2.

Зв'язок між вхідними і вихідними факторами покажемо у вигляді регресії

$$y^1 = B_0 + \sum_{i=1}^{n} B_i X_i + \sum_{i \neq j}^{n} B_{ij} X_i X_j + \sum_{i=1}^{n} B_i X_i^2 ,$$

де y^1 – значення досліджуємого параметра оптимізації (відгук);

B_0 – вільний член, який дорівнює відгуку при $X_i = 0$;

B_i – оцінка коефіцієнта регресії, відповідного іншого фактору;

B_{ij} – оцінка коефіцієнта рівняння регресії, відповідної взаємодій факторів;

X_i – кодовані значення факторів (i = 1, 2, 3, ...).

Кількість повторень дослідів була трьохкратною.

Після визначення коефіцієнта регресії перевірялась їх значимість по t – критерію Стьюдента.

У подальшому розраховувалась адекватність отриманої моделі процесу по F-критерію Фішера.

Розрахунок проводився з використанням програмного забезпечення.

Після виключення не значимих коефіцієнтів було отримано поліном другого порядку і рівняння регресії прийняло вигляд

$$У^1 = 0{,}0339 + 0{,}0006\, X_1 + 0{,}0014X_2 + 0{,}0023X_3 + 0{,}0026X^2_1 + 0{,}0019\, X^2_2 + \\ +0{,}0021X^2_3 + 0{,}0002\, X_1X_2 - 0{,}000X_1X_3 + 0{,}0004X_2X_3.$$

По отриманій математичній моделі після підстановки відповідних значень основних факторів побудована поверхня відгуку нерівномірності висіву для насіння еспарцету в залежності від режимів роботи висівного апарата (рис.).

Аналіз отриманої графічної інтерпретації математичної моделі нерівномірності висіву для насіння еспарцету та дев'ясилу високого показує, що оптимальні значення частоти обертання в межах 15...18 хв$^{-1}$, що відповідає

проведеним теоретичним дослідженням, довжина робочої частини котушки повинна знаходитись в межах 5...10 мм.

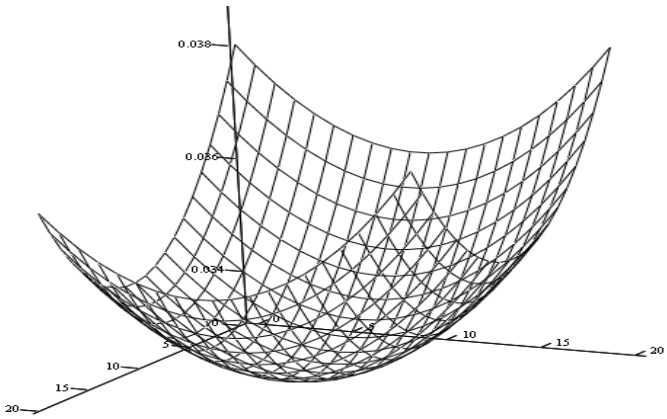


Рис. Графічна інтерпретація математичної моделі.

ВИСІВНИЙ АПАРАТ КОТУШКОВО-ШТИФТОВИЙ

Іщук Я.І., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Аналіз існуючих висівних апаратів і різних пристроїв для висіву несипучого насіння показує, що найбільш доцільним є використання висівних апаратів з робочими органами, що дозволяють активно виконувати відбір несипучого матеріалу і примусово переміщати його в насіннєпровід або в пневматичну систему до сошника.

Найбільш придатними до таких вимог є різновидність котушкових висівних апаратів - штифтові, лопатеві або мотилькові. Вони мають широке застосування для висіву сипучого і несипучого насіння трав.

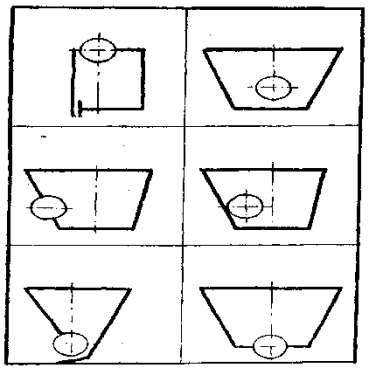


Рис. 1. Схема розташування вала котушки висівного апарата за В.П. Горячкіним

Слідуючим шляхом підвищення продуктивності висіву є вибір форми робочих елементів котушки. Для висіву несипучого насіння отримали розповсюдження котушки з робочими елементами у вигляді лопаток, П-подібних і Г-подібних штифтів та штифтів прямої форми. Забезпечити стабільне примусове винесення насіння може котушка з робочими елементами, що виходять за межі днища бункера. У таких умовах якісніше можуть працювати найбільш прості, прямі штифти, які краще виконають відбір насіння в бункері із загальної насіннєвої маси.

Виходячи із викладеного і приймаючи до уваги результати аналізу висівних апаратів, нами розроблена

принципово нова конструкція котушково-штифтового висівного апарата для несипучого насіння на конструкцію якого отримано патент.

Технологічний процес роботи котушково-шліфтового висівного апарата проходить слідуючим чином (рис. 2).

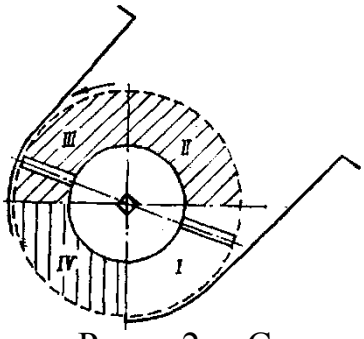


Рис. 2. Схема технологічного процесу роботи котушково-штифтового висівного апарата

На першому етапі висіву проходить ворушіння насіннєвої маси і заповнення насінням об'єму між штифтами. Якщо весь процес висіву додатково розділити на чотири зони, то перший етап висіву у відповідності з представленою схемою буде проходити в другій і третій зонах. Таким чином, на першому етапі висіву буде проходити відбір насіння із загальної насіннєвої маси в бункері і підготовка до другого етапу висіву примусової подачі насіння. Другий етап висіву в основному буде закінчуватися у четвертій зоні, за умови, якщо все насіння зійде зі штифта у висівне вікно. У четвертій зоні, звільнений від насіння штифт входить в бункер і процес висіву повторяється.

Регулювання норми висіву здійснюється зміною частоти обертання котушки зі штифтами, а також зміною поперечних розмірів висівного вікна. Завдяки такому конструктивному виконанню котушково-штифтового висівного апарата, активізується процес забору насіннєвого матеріалу в бункері, заповнення робочого об'єму котушки і забезпечення примусової подачі відібраного об'єму насіння в ежекторний ввідний пристрій, де створюються умови для рівномірної його подачі в пневмонасінєпровід.

Таким чином, розроблена конструктивно-технологічна схема висівного апарата принципово нової конструкції створює достатні умови для збільшення продуктивності і рівномірності висіву несипучого насіння еспарцету. Так як схема має ряд суттєвих конструктивних і технологічних особливостей, то необхідні значні теоретичні і експериментальні дослідження його робочого процесу.

ІННОВАЦІЙНА КАРТОПЛЯНА ТЕХНІКА

Каландюк П.О., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

В запропонований комплекс машин фірмою “GRIMME” призначений для вирощування картоплі за європейською технологією, яка передбачає отримання високих врожаїв бульб за рахунок використання комплексу чинників, які сприятливо позначаються на рості і розвитку рослин. Основними технологічними прийомами, що входять в дану технологію, є:

• вирівнювання поверхні ґрунту при проведенні основної осінньої обробки ґрунту (зяблева оранка, чизелювання) та формування значних запасів вологи в нижніх шарах ґрунтового горизонту;

• високоточне внесення заданої дози мінеральних добрив;

• проведення передпосадкової підготовки ґрунту на глибину садіння бульб з формуванням дрібногрудкуватої структури за один прохід ґрунтообробного агрегату;

• виконання посадочних робіт в найбільш короткі терміни (5-7 днів) з локальним внесенням мінеральних добрив і одночасним протравленням насінних бульб та насіннєвого ложа;

• використання вузьких шин на тракторах для проведення міжрядних обробітків, заходів щодо захисту рослин, знищення бадилля і збирання врожаю з метою мінімізації порушення гребенів і пошкодження бульб;

• формування за один прохід просапного культиватора об’ємного спушеного гребеня висотою 18-22 см, в якому забезпечуються всі необхідні умови для формування високого врожаю товарних (насіннєвих) бульб правильної форми;

• своєчасне проведення заходів щодо захисту рослин з високою точністю дозування пестицидів і рівномірного розподілу препарату на оброблюваній поверхні, попереджувальні обробки фунгіцидами для боротьби з фітофторозом, обробка листової поверхні з нижньої сторони;

• попереднє (за 2-3 тижні до збирання) хімічне або механічне видалення бадилля;

• бережне збирання врожаю з мінімальними втратами в точно визначені агротехнічні терміни (10-15 днів) з належним відділенням домішок від зібраних бульб;

• прийом зібраного врожаю без механічних пошкоджень, його первинна переробка та укладання на зберігання до сховища, обладнаними системами регулювання мікроклімату.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРИ ПОСАДЦІ КЛУБНІВ КАРТОПЛІ

Касьянов В.О., студент
Науковий керівник – Гарбарчук І.В.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Одним із гарантійних шляхів підвищення урожаю картоплі є внесення мінеральних добрив під час садіння. Однак, існуючі конструкції саджалок вносять добрива неперервною стрічкою, що призводить до нераціонального їх розподілу, перевитрат та неефективного внесення в зону, де коренева система взагалі відсутня. Вивчення ореолу розміщення кореневої системи куща картоплі свідчить про те, що зона активного засвоєння нею добрив має форму круга.

Площа раціонального розподілу добрив в зоні куща;

$$F_K = \frac{\pi d^2}{4},$$

де, d – діаметр кола живлення рослини;

Повна площа зони розміщення добрив на відстані l, яка рівна кроку посадки клубнів картоплі буде рівна

$$F_{\ddot{I}} = l \times d,$$

Тоді у випадку стрічкового внесення площа добрив яка не використовується буде рівна:

$$F_{\acute{I}} = F_{\ddot{I}} - F_K = (l \times d) - \left(\frac{\pi d^2}{4}\right),$$

Економія добрив у відсотках визначається за формулою:

$$\Delta\% = \frac{F_{\acute{I}} \times 100}{F_{\ddot{I}}},$$

$$\Delta\% = \frac{\left((l \times d) - \left(\frac{\pi d^2}{4}\right)\right) \times 100}{l \times d}.$$

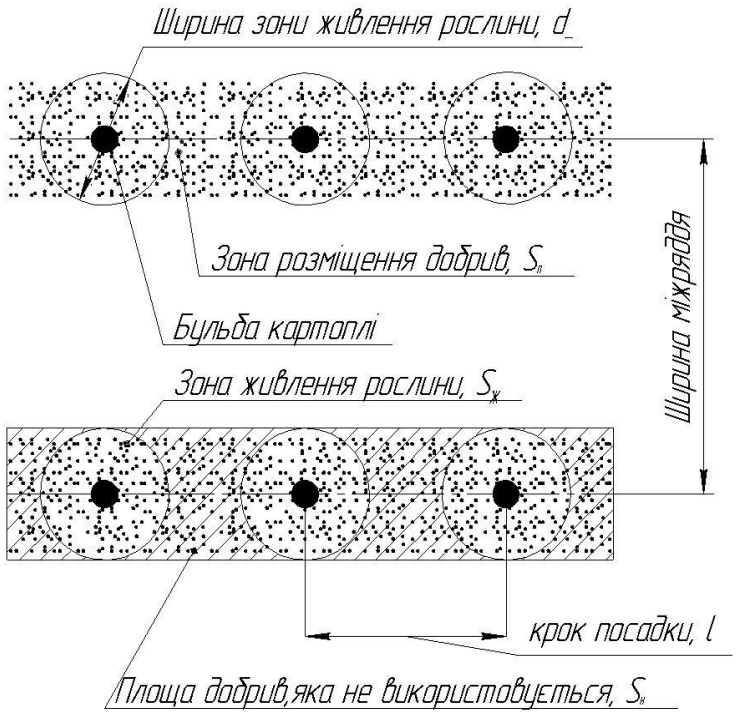


Рис. 1.Схема розміщення бульб картоплі і добрив при посадці.

Так, наприклад, при діаметрі куща $d = 0.35$ м, шагу посадки клубнів картоплі $l = 0.4$ м, економія мінеральних добрив становить 31%.

Таким чином створення конструкції картоплесаджалки з локальним внесенням мінеральних добрив, має велику актуальність. Адже як показали

попередні розрахунки, використання такої машини дозволить економити до третини добрив, які вносяться під час посадки. Економія добрив зменшить не тільки економічні витрати на посадку картоплі, а і шкідливий вплив їх на навколишнє середовище. Тому, що не використані хімічні сполуки потрапляють із дощами до підземних вод, тим самим забруднюючи їх. Також перенасичення добрив призводить до засолення ґрунтів, що негативно впливає на родючість. Тому раціональне їх використання має дуже важливе значення не тільки для економії коштів, а і для збереження родючості ґрунтів та чистоти навколишнього середовища.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ВІТРОДВИГУНА З ШАРНІРНИМ КРІПЛЕННЯМ ЛОПАТЕЙ

Кліментьєв Д.Р., студент
Науковий керівник – Краснолуцький П.П., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Вітродвигуни вертикально-роторного типу залишаються перспективним напрямом для конструювання вітроустановок малої потужності, оскільки, як правило, мають просту будову, високий пусковий та робочий крутний момент [1]. Розробка їх різноманітних конструкцій продовжується насамперед у напрямі підвищення коефіцієнту використання енергії вітру, що є також основною метою наших досліджень.

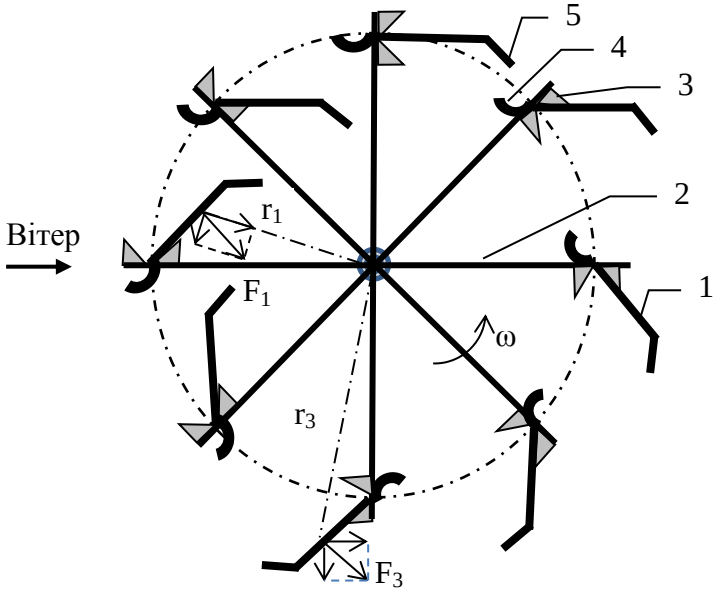


Рис. 1. Схема до кінематичного аналізу вітродвигуна: 1 – лопать; 2 – лонжерон; 3 – обмежувач; 4 – флюгер; 5 – закрилок; F_1, F_3 – сила тиску вітру на лопать; r_1, r_2 - плече дії сили F_i.

При проведенні теоретичного аналізу вітроустановок карусельного типу нашу увагу привернула ідея інженера Ф. Бикова [2], яким запропоновано шарнірне кріплення лопаті 1 до лонжерона 2 з обмежувачами кута її повороту 3 (рис. 1). Проведені нами аналітичні дослідження схеми цієї установки та експериментальна перевірка на макетному зразку дозволили зробити такі висновки:

1) робочий хід лопаті може становити 270° проти 120…180° для типових карусельних вітродвигунів. Однак для посилення цього ефекту на кутах повороту 180…225° та 315…360° лопаті повинні мати криволінійну поверхню або закрилок 5;

2) для прискорення розвороту лопаті на ділянці 45…90° лопаті доцільно додатковим флюгеруючим елементом 4 напівциліндричної форми;

3) для уникнення аеродинамічної тіні лопаті слід розміщувати ярусно по 2 шт. у ярусі.

Список літератури

1. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и вітроустановки / Е.М. Фатеев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 544 с.

2. Быков Ф. Форсированный ветряк / Ф. Быков // Изобретатель и рационализатор. – 1990. – №8. – С. 11.

ЧИЗЕЛЬНИЙ 8-И КОРПУСНИЙ ПЛУГ-РОЗПУШУВАЧ

Козій П.Я., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На урожайність культур дуже впливає обробіток ґрунту. Своєчасне проведення основного обробітку ґрунту, а також його правильність, призводить до зниження затрат на вирощування сільськогосподарських культур, зменшення собівартості продукції і збільшення врожаїв.

З метою підвищення продуктивності агрегату і зменшення витрат енергії на обробіток ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур є застосування чизельного плуга-розпушувача з криволінійними стояками. Розроблена конструкція 8-корпусного плуга-розпушувача, робочі органи якого виконані по типу чизельного плуга “Paraplow”.

Конструкція може бути використана для оранки під значну кількість сільськогосподарських культур.

Запропонований плуг-розпушувач (рис. 1) за своєю конструкцією подібний до чизельного плуга “Paraplow” англійської фірми Howard.

Основними елементами плуга-розпушувача є рама, трьохточковий механізм начіплювання його на трактор. Робочі органи, які закріплені на

похилих стояках, кронштейни кріплення робочих органів до рами, дискові ножі, опорно-регулювальні колеса, які мають механізм регулювання їх по висоті. На рамі змонтовано всі вузли і деталі знаряддя. Кріплення робочого органу до рами здійснюється двома кронштейнами і накладною пластиною, що забезпечує зміну віддалі між долотами в діапазоні 350-500 мм. Ширина зони деформації похилими робочими органами в 1,25-1,45 рази перевищує глибину обробітку ґрунту (при нормальній або зменшеній вологості), тому при розпушуванні на глибину 35 см оптимальним є віддаль 500 мм.

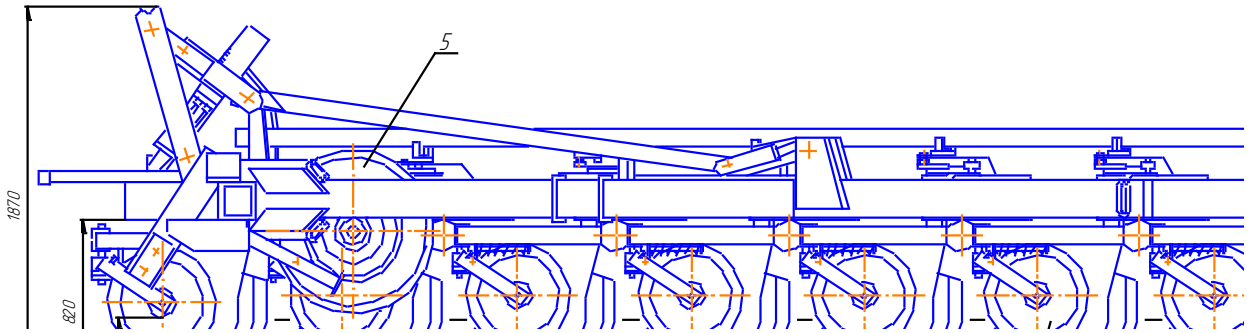


Рис. 1. Схема плуга-розпушувача.

Полицеві плуги традиційної конструкції мають значний тяговий опір. В.П. Горячкін розчленував загальний опір плуга R на три складових R_1, R_2 і R_3. Він вважав, що при роботі плуга завжди має місце опір, який не залежить ні від глибини оранки, ні від швидкості переміщення плуга. Таким є опір R_1, який виникає внаслідок тертя корпусів по дну борозни, тертя в осях коліс, опір перекочування коліс по полю і т.д.

СІВАЛКА ПРЯМОГО ПОСІВУ

Котоус В.В., студент
Науковий керівник – Рудь А.В., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Сівалка прямого посіву призначена для сівби зернових культур в необроблений ґрунт. Машина агрегатується з трактором класу 1,4 в односівалочний агрегат.

Для нормальної роботи сівалки необхідно, щоб вологість ґрунту була не вище 28%. Якщо ґрунт не відповідає вказаним вимогам, робочі швидкості під час сівби повинні знижуватись.

Сівалка складається із наступних основних збірних одиниць (рис.): рама 1; сниця 2; колесо 3; висівний апарат 4; ящик для насіння 5; підніжка 6; насіннєпровід 7; сошник (дводисковий) 8; рифлений диск 9; коток 10.

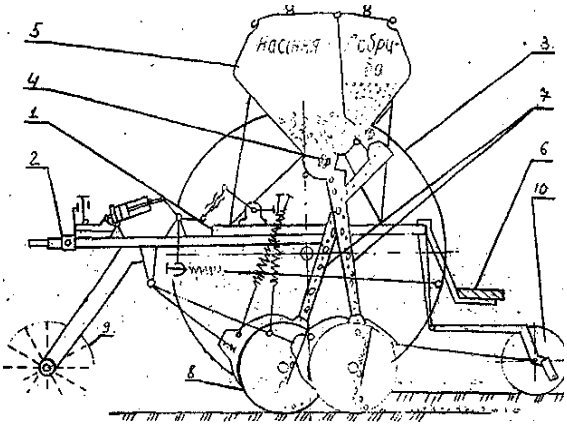


Рис. Схема сівалки прямого посіву: 1 – рама; 2 – сниця; 3 – колесо; 4 – висівний апарат; 5 – ящик для насіння; 6 – підніжка; 7 – насіннєпроводи; 8 – сошник; 9 – рифлений диск; 10 – коток.

Рама сівалки 1 опирається на два опорно-приведені пневматичні колеса 3.

До сошникового бруса рами кріпляться повідки з дводисковими сошниками 8, які розміщені в два ряди.

Спереду до брусів рами кріпиться сниця 2 з причепом і підставкою. Підйом і опускання проводиться за допомогою гідроциліндра, що встановлений на синиці.

Зверху на рамі встановлений зернотуковий ящик 4. Спереду, за допомогою важеля, до сівалки приєднано рифлені диски 9. Ззаду до рами прикріплена підніжка 6 з огородженням.

Засипні в ящик 5 насіння і в тукове відділення мінеральні добрива заповнюють висівні апарати.

Ящик зернотуковий складається з двох частин, жорсткого з’єднання між собою. Передня для насіння і задня для добрив. До дна ящика прикріплені зернові висівні апарати котушкового типу з груповим опорожнювачем і груповим регулюванням норми висіву. Апарат має регулюючий клапан, який дозволяє проводити висів дрібного і великого насіння.

Механізм передачі служить для передачі обертів від опорно-приводних коліс до валів висівних апаратів.

Сошник дводисковий. Він складається з чавунного корпуса, двох стальних осей, двох дисків закріплених на чавунних маточинах, в які запресовані підшипники. Насіннєпроводи гофровані гумові. При встановленні наконечника його необхідно провернути до співпадання упора з пазом горловини корпуса сошника.

Під час руху сівалки з опущеними в робоче положення рифленими дисками і сошниками, котушки зернових і тукових висівних апаратів, обертаючись, захоплюють насіння та мінеральні добрива і подають в насіннєпроводи.

Рифлені диски хвилястої форми розміщений спереду сівалки. Щілеріз з рифленими дисками прикріплений до сівалки важелем. Під час переміщення сівалки прямого посіву вздовж поля (завчасно визначити напрямок руху), щілеріз розрізає ґрунт в який входить сошник і вкладає насіння з мінеральними добривами на дно борозни. Прикочуюче колесо закриває і ущільнює рядок.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗПУШУВАЧА ЧИЗЕЛЬНОГО ПЛУГА

Любевич А.В., студент
Науковий керівник – Іліяшик В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Більшість ґрунтів при мінімальній технології обробітку ґрунту схильні до сильного ущільнення орного шару, а при традиційній оранці лемішно-полицевими плугами виникає плужна підошва. Якісний обробіток нижніх та верхніх шарів ґрунту забезпечити лише плугом неможливо, оскільки досягається це за допомогою механізмів різної конструкції і з різним режимом роботи. Одним з напрямків реалізації таких підходів в частині розущільнення кореневмісного шару є застосування глибокорозпушувачів (чизелів). На сучасному етапі розвитку конструкцій глибокорозпушувачів стало можливим забезпечити розпушення ґрунту без обороту пласта на глибину дещо більшу за глибину орного шару, і це є менш енергоємним, тимчасом як в старих конструкціях чизелів затрати енергії на глибокий обробіток були близькими до затрат на оранку, а якість виконання технологічної операції була недостатньою. В ґрунтообробному агрегаті використовуються нові розроблені об’ємні розпушувальні лапи.

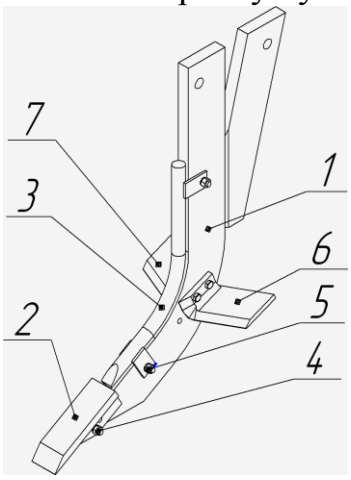


Рис. 1. Робочий орган чизельного плуга-глибокорозпушувача для об’ємного пошарового обробітку ґрунту.

Робочий орган (рис. 1) складається із стояка 1, долота 2, обтікача 3 і крил 7, 6. Змінне висувне долото має два положення встановлення, кріпиться до стояка віссю 4. Для зменшення забивання плуга рослинними рештками, зменшення опору ґрунту, на стояку робочого органу встановлюється обтікач.

Для додаткового розпушення ґрунту і вирівнювання поверхні чизельний плуг-глибокорозпушувач може додатково обладнуватися ротаційним котком КРВ-4,5 з довантажувачем, який призначений для регулювання стабільності ходу плуга по глибині та кріпиться до рами і стояків начіпки плуга. Плуг агрегатується з тракторами потужністю 300…380 к.с. в залежності від типу ґрунту і глибини обробітку.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИСІВНОГО АПАРАТА ПНЕВМОМЕХАНІЧНОЇ СІВАЛКИ ДЛЯ СІВБИ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

Мазур Є.С., студент
Науковий керівник – Іліяшик В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Аналіз дослідження по висіву дрібного насіння багаторічних трав та інших дрібнонасінних культур показує, що висів насіння з малою нормою висіву можливо забезпечить за рахунок використання малогабаритних висівних апаратів підвищеної рівномірності висіву та пневмотранспортуючої системи подачі насіння до сошників, що значно зменшує габарити та масу сівалки, підвищує експлуатаційну надійність та якість її роботи.

Для сівби дрібнонасінних овочевих культур, трав як правило, на практиці використовують жолобкові котушкові висівні апарати з діаметром котушки 51 мм. та трав'яні висівні апарати з діаметром 28 мм. та 35 мм. Сівалка СО-4,2 комплектувалась висівними апаратами з діаметром 51 мм. котушки і перемінним об'ємом жолобків та зменшеним розміром їх поперечного перерізу. Такі висівні апарати забезпечують норму висіву, але не забезпечують необхідну рівномірність висіву.

Тому, враховуючи вище приведений конструкційний аналіз висівних апаратів, можна зробити висновок про найбільшу можливість використання висівних апаратів котушкового типу для сівби дрібнонасінних лікарських культур з діаметром котушки 35 мм. Такий апарат може забезпечити необхідну норму висіву в межах від 1,5 до 140 кг/га.

Апарат складається з корпуса 1, в якому на горизонтальному приводному валу 11 встановлена котушка 2 з прикріпленими до неї штифтами 3. В нижній частині корпуса 1 зроблено висівне вікно.

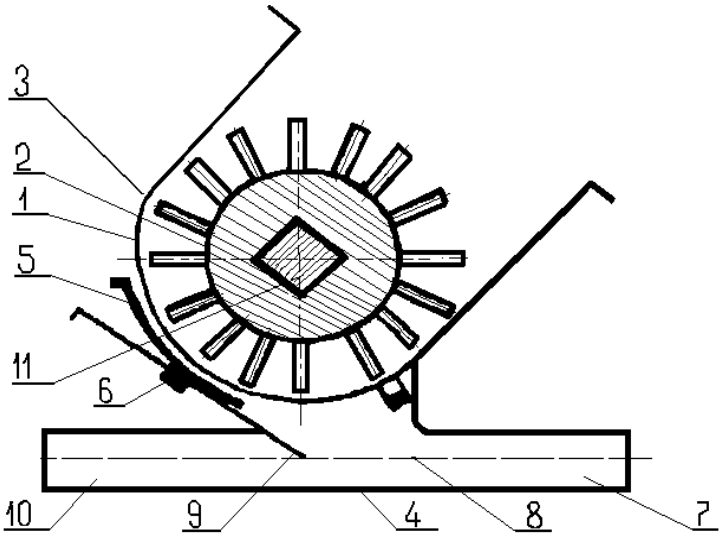


Рис. 1. Конструкція штифтового малогабаритного висівного апарата.

Площа висівного вікна регулюється за допомогою заслінки 5. Під висівним вікном кріпиться інжекторний пристрій 4, який має вхідний патрубок 10, дросельну заслінку 9, вхідний отвір 8 і вихідний патрубок 7.

Використання запропонованого висівного апарата дозволить покращити вздовжрядкове розміщення насіння, зменшити його пошкодження і підвищити надійність роботи апарата, а в кінцевому рахунку забезпечить збільшення врожайності багаторічних трав.

ОБГРГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГЛИБОКОРОЗПУШУВАЧА

Маслянко Р.Л., студент
Науковий керівник – Іліяшик В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Розвиток технічних засобів для землеробства зумовлює інший підхід до систем обробітку ґрунту, що дозволяє класифікувати знаряддя для їх реалізації за призначенням: для обробітку кореневмісного шару ґрунту та для обробітку поверхневого шару. Такий підхід сприяє реалізації сучасних технологій вирощування продукції рослинництва, що було неможливим з використанням традиційної системи на базі оранки. Використання плуга забезпечує рівнодисперсний склад ґрунту в усьому орному шарі. При цьому витрачається непродуктивна надлишкова енергія на зниження щільності ґрунту до рівня, значно меншого від оптимального значення розвитку рослин, а потім знову (повторно) енергія перевитрачається на ущільнення поверхневого шару.

Тобто, якісний обробіток нижніх та верхніх шарів ґрунту забезпечити лише плугом неможливо, оскільки досягається це за допомогою механізмів різної конструкції і з різним режимом роботи. Одним з напрямків реалізації таких підходів в частині розущільнення кореневмісного шару є застосування глибокорозпушувачів (чизелів). На сучасному етапі розвитку конструкцій глибокорозпушувачів стало можливим забезпечити розпушення ґрунту без обороту пласта на глибину дещо більшу за глибину орного шару, і це є менш енергоємним, тимчасом як в старих конструкціях чизелів затрати енергії на глибокий обробіток були близькими до затрат на оранку, а якість виконання технологічної операції була недостатньою.

Розвиток науково-технічного прогресу та розробки провідних вітчизняних та імпортних виробників дозволили повністю усунути недоліки попередніх поколінь глибокорозпушувачів. При цьому використовуються різні підходи до їх конструкційно-технологічних особливостей.

Так, ТОВ НВП «БілоЦерківМАЗ» пропонує асиметричні чизелі, у яких стійка виконана у вигляді криволінійної поверхні з лемешем та долотом в

нижній частині, ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» пропонує гібридний робочий орган глибокорозпушувача, що поєднує функції чизеля та плоскоріза.

Використовуються також удосконалення чизеля на основі двогранного клина шляхом його трансформації в тригранний та дооснащення стійки додатковими робочими поверхнями з можливістю регулювання їх висоти установки та кута входження в ґрунт.

Більшість ґрунтів при мінімальній технології обробітку ґрунту схильні до сильного ущільнення орного шару, а при традиційній оранці лемішно-полицевими плугами виникає плужна підошва, що погіршує прогрівання ґрунту. На даний час, спостерігається відставання від провідних країн за основними показниками енергомісткості виробництва і насамперед при обробітку ґрунту, тому для вирішення цього питання необхідно розробити універсальний комбінований ґрунтообробний агрегат з новими робочими органами.

Розроблений ґрунтообробний агрегат призначений для підготовки ґрунту під сівбу зернових та зернобобових культур, обробітку ущільненого ґрунту різного механічного складу на глибину 25-28 см., руйнування ущільнення без перевертання пласта для покращення водоповітряного режиму кореневовмісного шару ґрунту, що запобігає розвитку ерозії ґрунту, сприяє накопиченню вологи та збільшенню врожайності сільськогосподарських культур.

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНА МОЛОТАРКА КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ

Матвєйцов С.Ю., студент
Науковий керівник – Бендера І.М., проф.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Одне з провідних місць серед зернових та кормових культур займає кукурудза. Ця культура має ряд цінних якостей, які широко використовуються в агропромисловому комплексі. Останнім етапом збирання кукурудзи є обмолот качанів. Обмолот - це нанесення ударів по качанах і протягування їх між робочими поверхнями молотарки.

В основному в сільському господарстві України використовуються одно цільові молотарки кукурудзи, здатні обмолочувати качани тільки одного цільового призначення. Тому розробка нових, більш досконалих молотарок кукурудзи, здатних обмолочувати качани є актуальною проблемою.

В ПДАТУ розроблена конструкція багатофункціональної молотарки качанів кукурудзи.

Принцип роботи багатофункціональної молотарки качанів кукурудзи: качани через загрузочний лоток 1 попадають між гвинтові бичі корпуса 2, та

конічного ротора 3, який отримує привід від електродвигуна 6, через ремінну передачу 7. Напрям гвинтової лінії корпуса та ротора, напрям обертання останнього сприяють руху качанів в верх по конусу з обмолотом зерна.

У зв'язку з різною швидкістю дії бичів на качани по висоті ротора, очікується різна ступінь пошкодження зерна. Установка ви грузних лотків на різній висоті корпуса дозволяє отримувати зерно на насіння (лоток 1), продовольче (лоток 2), та на корм (лоток 3) Відцентровому переміщенню зерна сприяє потік повітря 14 від крилачів встановлених на валу ротора 4. Вимолочені качани захвачують ви грузним крилачем 5 і подаються у відповідний бункер.

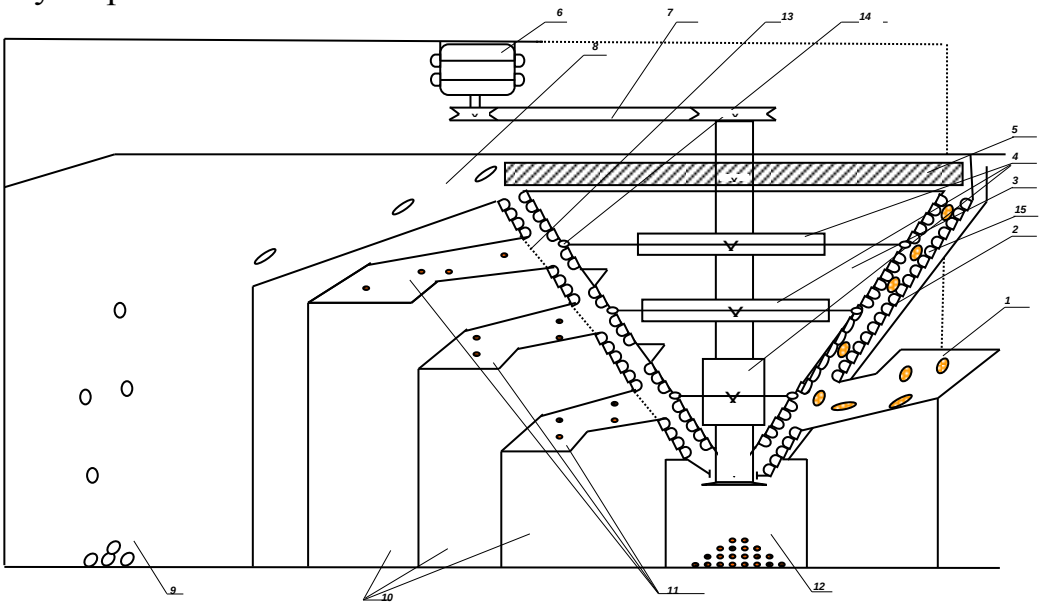


Рис. Молотарка качанів кукурудзи: 1 – загрузочний лоток; 2 – корпус з протиудпрними елементами; 3 – конусний ротор; 4 – крилач ротора; 5 – крилач вигрузний; 6 – електродвигун; 7 – ремінна передача; 8 – игрузний лоток; 9 – тара обиолочених качанів; 10 – лоток для зерна; 11 – лоток сходу; 12 – бункер для залишків; 13 – решето; 14 – потік повітря; 15 – ударні елементи.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КАМЕРНОГО ПРОТРУЮВАЧА ПК-20 "СУПЕР" ДЛЯ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ ПРОТРУЙНИКОМ КРУЇЗЕР 350 FS ТА ПРИЛИПАЧЕМ ЛИПОСАМ

Мацюк С.І., студент
Науковий керівник – Волошин М.М., к.с.г.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Протруювання посівного матеріалу з метою його захисту від хвороб та шкідників є одним з найцілеспрямованіших і найбільш економічних та екологічних заходів із захисту рослин. За допомогою цього заходу вирощувані культури ефективно захищаються від цілого ряду хвороб, при цьому використовується мала кількість хімікату, міцне прилипання препарату із регуляторами росту та антидотами до насіння забезпечує мінімальний вплив на корисні організми – позитивний фактор впливу на довкілля.

Для універсалізації протруювання пропонується переобладнати серійний камерний протруювач ПК-20 "Супер" (див. рисунок), що являє собою автоматичну самопересувну машину з електроприводом основних механізмів і складається з таких основних складальних одиниць: рами 1, самохода 2, насосної установки 3, завантажувального шнека 4, бака 5, пульта керування 6, дозатора 7, насіннєвого бункера 8, вивантажувального шнека 9, камери протруювання 10. Процес роботи протруювача полягає в розпиленні робочої рідини диском і одночасному розсіюванні насіннєвого матеріалу по камері протруювання. При проходженні через розпилену робочу суміш, відбувається покриття поверхні насінин протруйником.

Вирішення проблеми якісного протруювання ріпаку ми вбачаємо в удосконаленні конструкції камерного протруювача ПК-20 "Супер" шляхом розробки гідроприводу з метою ефективнішого використання гідросистеми трактора МТЗ-82 і використання самого протруювача в польових умовах.

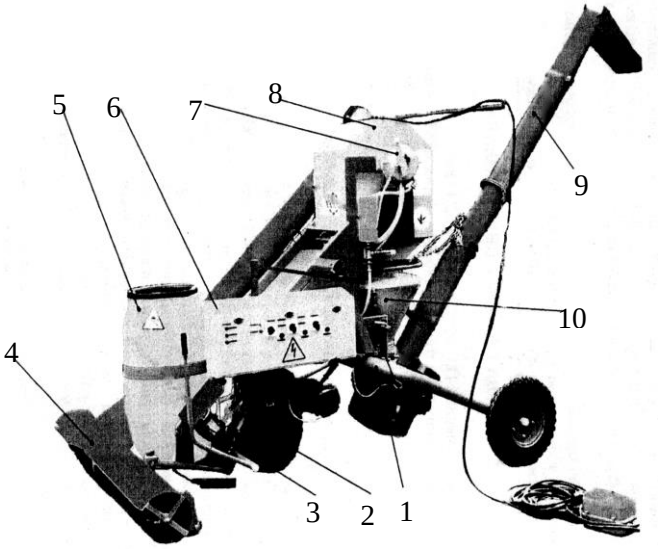


Рис. Будова протруювача ПК-20 "Супер"

Технологічний процес роботи удосконаленого протруювача полягає в тому, що рідкий препарат і насіння подаються окремими віддозованими потоками на днище конічного робочого органу, що обертається. Під дією відцентрових сил плівка з препарату Круїзер 350 FS і прилипача Липосам та насіння рухаються по внутрішній поверхні конічного робочого органу і нерухомих напрямних поверхнях з кількаразовою зміною напрямку руху, завдяки чому кожна насінина покривається кількістю препарату, пропорційною площі її поверхні. Також забезпечується очищення робочих поверхонь від налипання препарату та домішок до насіння.

Таким чином, використання гідроприводу окремих вузлів ПК-20 для плавної зміни частоти обертання диска камери протруювання сприятиме: - створенню для кожної насінини однакових умов контактування з препаратом; - можливості відбору препарату боковою поверхнею насінини в процесі перекочування її по покритій протруйником з прилипачем робочій поверхні робочого органа; - інтенсивному взаємному відносному переміщенню насінин під час їх руху по робочих поверхнях.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІВАЛКИ ДЛЯ СІВБИ РІПАКУ

Медведєв О.О., студент
Науковий керівник – Іліяшик В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Аналіз дослідження по висіву дрібного насіння технічних та інших дрібнонасінних культур показує, що висів насіння з малою нормою висіву можливо забезпечить за рахунок використання малогабаритних висівних апаратів підвищеної рівномірності висіву та пневмотранспортуючої системи подачі насіння до сошників а також конструкції самих сошників, що значно зменшує габарити та масу сівалки, підвищує експлуатаційну надійність та якість її роботи.

В сучасних пнвмомеханічних сівалках застосовуються дискові та кілеподібні сошники до яких насіння подається гумовими пнвмонасіннєпроводами. Особливістю їх роботи є перерозподіл насіння в насіннєвому потоці від висівного апарата до дна борозни, яку утворює сошник. Це веде до зниження рівномірності вздовжрядкового розподілу насіння, погіршення умов росту і розвитку рослин в період вегетації, а в цілому до зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Пропонується конструкція сошника наральникового типу, в якому насіннєпровід виконаний у вигляді криволінійної гравітаційної поверхні з наявністю тертя і опору середовища. Диференційне рівняння руху насіння буде мати вигляд:

$$m\frac{dV}{dt} = mg\sin\alpha - fN - kV^2, \qquad (1)$$

де m – маса насіння, кг; dV/dt – прискорення руху насіння по гравітаційній кривій, м/с^2; α – кут нахилу дотичної до гравітаційної кривої в точці знаходження насіння, градусів; f – коефіцієнт тертя насіння до поверхні насіннєпровода; k – коефіцієнт аеродинамічного опору руху насіння; V – швидкість руху насіння по насіннєпроводу, м/с; N – нормальна реакція поверхні насіннєпровода, Н.

Нормальну реакцію поверхні насіннєпровода визначають із рівняння:

$$N = \pm m\frac{V^2}{\rho} + mg\cos\alpha\,. \qquad (2)$$

При виключенні нормальної реакції з двох перших рівнянь отримаємо таку залежність:

$$\frac{dV}{dt} = g\sin\alpha \pm f\frac{V^2}{\rho}\,fg\cos\alpha - kV^2\,.$$

Результати аналізу проведених теоретичних досліджень показують, що рух насіння по гравітаційній поверхні може забезпечити екстремальне значення швидкості і часу руху з урахуванням сил тертя і опору середовища.

Серед можливих форм скатних поверхонь насіннєпровода завжди можна підібрати форму, яка забезпечує рух насіння з максимальною або мінімальною швидкістю. Та чи інша форма поверхні може бути застосована в залежності від технологічних вимог до даного виробничого процесу. Так, наприклад, для збільшення пропускної здатності насіннєпровода можна застосувати ввігнуті поверхні, а для зменшення швидкості руху насіння – випуклі.

БАГАТОЦІЛЬОВА КОРМОЗБИРАЛЬНА МАШИНА (БКМ) – КОНДИЦІОНЕР

Меренчук І.О., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

При заготівлі сінажу виконують такі операції: скошування, плющення, ворушіння, згрібання у валки, підбирання маси з валків з подрібненням та навантаженням у транспортні засоби, закладання в сховища, ущільнення маси з наступною герметизацією в заповненому сховищі. Після скошування масу пров'ялюють у полі. Для прискорення пров'ялення бобові трави плющать та ворушать.

Багатоцільова кормозбиральна машина (рис. 1) призначена для скорочення тривалості висушування скошених бобових, злакових трав та їх сумішей.

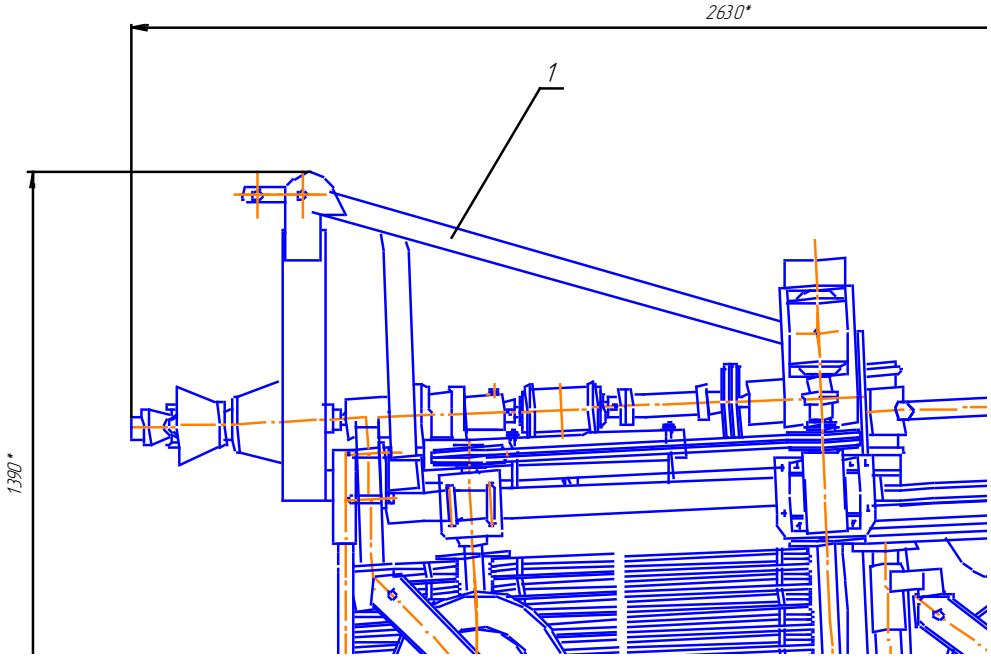


Рис. 1. Багатоцільова кормозбиральна машина.

Шляхом встановлення змінних робочих органів машину можна використовувати для виконання таких операцій:

1. Динамічного плющення свіжоскошених трав з вкладанням у валок чи розкидання маси в прокосах (варіант – кондиціонер);
2. Розкидання валків скошеної трави, згрібання із прокосів у валки переважно злакових трав еластичними пальями, ворушіння в прокосах (варіант – розкидач);
3. Обертання валків та їх здвоювання конусоподібними робочими органами, виконаними із еластичного матеріалу (варіант – обертач валків);
4. Ворушіння сіна граблинами, виконується у вигляді пружин (варіант – ворушилка)

Машина складається з таких основних вузлів: рами з автозчіпкою; карданної передачі; ротора, на якому в залежності від виконуваної роботи монтують змінні робочі органи – граблини у вигляді подвійних пружинних пальців, циліндр з еластичними пальцями (може бути обшитий еластичною гофрованою стрічкою і конусоподібний еластичний робочий орган; редуктора; клинопасової передачі; колісного ходу; бітерів, щітки якого виконані з ПХВ шнурів.

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОМОБІЛЯ

Мєдвєдєв М.О., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На виробіток автомобільного транспорту і собівартість перевезень вантажів в значній мірі впливає ефективність використання автомобілів, яка залежить від досконалості і надійності встановлених на них двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), а також від їх паливної економічності. Удосконалення і покращення економічних показників ДВЗ постійна задача двигуно- і автомобілебудування. Однак, незважаючи на те, що в цьому напрямку багато досягнуто, ця проблема набуває все більшої актуальності. Частковим вирішенням цієї важливої проблеми є удосконалення карбюраторних ДВЗ для забезпечення такої їх потужності, при якій можливо було б агрегатування автомобілів із кратною кількістю серійних причепів. Невідповідність максимальній потужності ДВЗ деяких автомобілів на 20...30% знижує їх виробіток в агрегаті з причепами.

Технічно справні ДВЗ мають високі техніко-економічні і екологічні показники, а також надійні в роботі. Але в процесі експлуатації технічний стан карбюраторних ДВЗ істотно погіршується, що відбивається на їх вихідних показниках. При цьому понижується надійність їх систем і механізмів, падає потужність на колінчастому валу і погіршується паливна економічність, а також збільшується кількість токсичних речовин, що викидаються у зовнішнє середовище з димовими газами. Відповідно до стандартів на випуск сучасних карбюраторних ДВЗ кожен з них повинен бути укомплектований захисними

пристроями, а також контрольними приладами для запобігання можливим аварійним ситуаціям і неекономічних режимів роботи, спричиненим відмовами їх систем і механізмів. Так, при відмові системи мащення може статися аварія, пов'язана з пошкодженням кривошипно-шатунного та інших механізмів, а при відмові системи охолодження – аварія від надмірного перегріву, втратою працездатності ДВЗ і тривалою зупинкою автомобіля. У випадку відмови системи повітропостачання через значний при цьому дефіцит повітря, що поступає у циліндри помітно знижується вихідна потужність ДВЗ, збільшується перевитрата пального і кількість викидів токсичних речовин в навколишнє середовище з їх димовими газами.

Аналіз дорожньо-транспортних пригод (ДТП) сучасних транспортних засобів показав, що їх значна частина припадає на аварії, спричинені гвинтовим перекиданням автомобілів у випадку невходження їх у радіус повороту дороги на великих швидкостях руху. Проте, незважаючи на необхідність захисту сучасних дороговартуючих ДВЗ від можливих аварій та неекономічних режимів роботи, вони практично не укомплектовані штатними пристроями для автоматичного захисту при відмові системи мащення, охолодження і повітропостачання. Все це негативно відбивається на експлуатаційних показниках транспортних засобів, збільшуючи при цьому собівартість їх перевезень. Крім цього, можливі аварії пов'язані з виходом з ладу ДВЗ та пошкодженнями інших частин автомобіля, що приводить не тільки до матеріальних збитків в результаті їх поломок, а також і до тяжких нещасних випадків як з водіями, так і з пасажирами.

У зв'язку з цим, для підвищення виробітку і забезпечення надійності та безперебійної експлуатації сучасні автомобілі необхідно удосконалювати і укомплектовувати штатними засобами захисту від аварій та неекономічних режимів роботи. При цьому виявляти можливий економічний ефект від впровадження у виробництво.

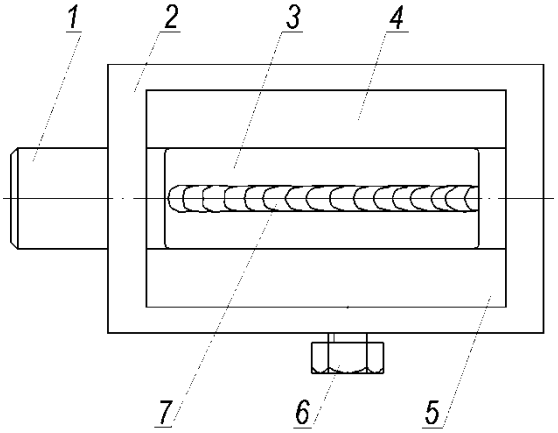
ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ ЧАВУННИХ ЗРАЗКІВ

Морський А.І., студент
Науковий керівник – Бончик В.С., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

До факторів, які характеризують режим електродугового наплавлення з газополуменевим захистом, відносили: витрату захисних газів – кисню і природного газу, зварювальний струм, напругу на дузі, швидкість і крок наплавлення, виліт електроду та його зміщення із зеніту, виліт газового пальника, де під вильотом мається на увазі відстань від нижнього обрізу пальника або наконечника мундштука до деталі, яка наплавляється, а під

зміщенням із зеніту – відстань від твірної, розташованої у верхній частині деталі, до місця контакту її з електродним дротом.

Для визначення впливу цих факторів на показники якості наплавлених шарів, такі як твердість, пористість, витрати матеріалів, проводилися дослідні наплавлення натурних зразків та наплавлення на спеціально виготовлені плоскі зразки із сірого чавуну з вмістом вуглецю 3,5 % розміром 150 х 25 х 13 мм. Для забезпечення однакових умов дослідів наплавлення здійснювалося в спеціально виготовленому пристосуванні, схема якого показана на рисунку.



Пристосування складається з хвостовика 1, що кріпиться в патроні наплавлювальної установки, рамки 2, в якій встановлені мідні губки 4 і 5. За допомогою гвинта 6 губки стискають чавунну пластину (зразок) 3 і на неї наплавлявся сталевий валик 7. На один зразок наплавлявся один валик довжиною 135-140 мм на широку частину зразка.

При цьому валики наплавлялися з різною витратою кисню і природного газу. Витрата природного газу регулювалася спеціальним газовим вентилем і контролювалася за допомогою ротаметру РМ-0,4ГУЗ, що дозволило змінювати цю витрату від 50 до 430 л/год. Витрата кисню встановлювалась за допомогою ротаметру РМ-0,63 ГУЗ, з межами зміни витрати від 68 до 620 л/год.

Зміна витрат кисню здійснювалась в межах вимірювання ротаметру від 0 до 100 поділок з інтервалом 10 поділок, що відповідає 40 ± 5 л/год, а зміна витрат природного газу здійснювалася в межах від 0 до 60 поділок, що відповідає витратам від 50 до 360 л/год з інтервалом в 10 поділок – 45 ± 5 л/год.

АНАЛІЗ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ОСНОВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ У ПРОЕКТАХ

Мотозюк О.Г., студент
Науковий керівник – Грубий В.П., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Ефективність проектів збирання цукрових буряків значною мірою залежить від ефективності управління їх виробничо-технологічним ризиком. Під виробничо-технологічним ризиком слід розуміти ризик, який зумовлений:

1) втратами від зупинки виробництва (робіт) внаслідок впливу різних чинників;

2) недостатньо обґрунтованими вимогами до якості матеріалів;

3) помилковими розрахунками затрат та недостатнім створенням резерву;

4) впровадженням у виробництво нової техніки та технологій. Тоді, у загальному розумінні, виробничо-технологічний ризик проектів збирання цукрових буряків відображає небажане відхилення показників ефективності від їх запланованих значень.

Розвиток України як держави з ринковою економікою зумовив потребу у поглибленому вивченні та застосуванні знань з теорії управління проектами та, зокрема, управління їх ризиком. Така тенденція характерна і для проектів бурякоцукрової галузі АПК України.

Аналіз сучасних літературних джерел дав змогу встановити те, що ризик проектів розглядають за різними його класифікаційними ознаками. Класифікація ризиків потрібна для: 1) складання найбільш повного переліку ризиків, притаманних виробництву; 2) вибору найбільш ефективних методів управління ними; 3) організації системи управління ризиком.

Зокрема ризик класифікують відповідно до задач, у яких він враховується, та галузей, до яких він належить: 1) ризики, пов’язані із виробничою діяльністю; 2) ризики, пов’язані з особами, що приймають рішення; 3) ризики, пов’язані з недостатньою кількістю інформації щодо стану зовнішнього середовища, в якому реалізовується проект.

Окремі джерела класифікацію ризику пропонують здійснювати відповідно до різних характеристик: за родом небезпеки: техногенні (антропогенні), природні та змішані; за характером наслідків: чисті (тільки втрати), спекулятивні (як втрати, так і прибуток); за масштабами наслідків: незначні, допустимі, критичні, катастрофічні; за частотою виникнення: низька, середня, висока; за місцем виникнення: внутрішні, зовнішні (відносно керованого об’єкта); за рівнем виникнення: окреме робоче місце або співробітник, структурний підрозділ, підприємство загалом, галузь чи група суміжних галузей, регіон, країна загалом, глобальні ризики; за сферою походження: природно-екологічні, демографічні, геополітичні, соціально-політичні, адміністративно-законодавчі, виробничі, підприємницькі, фінансові, комерційні, професійні, інвестиційні, транспортні тощо; за причинами виникнення: невизначеність майбутнього, нестача інформації, суб’єктивні чинники; за природою об’єктів, що є ризиковими: власність, доходи, життя і здоров’я людей, громадянська відповідальність тощо.

Аналіз чинних науково-методичних основ управління ризиками у проектах свідчить про те, що їх застосування для управління виробничо-технологічним ризиком проектів збирання цукрових буряків є обмеженим та потребує доопрацювання. Зокрема, ними не враховано системний підхід до обґрунтування складових ризику та особливості впливу стохастичних умов проектного середовища на відповідні роботи, а тому безпосереднє їх використання може призвести до помилкових рішень щодо управління виробничо-технологічним ризиком.

УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ У ПРОЕКТАХ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мотозюк О.Г., студент
Науковий керівник – Грубий В.П., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Розгляд проектів збирання цукрових буряків як складової виробничої системи цукровиробництва України дав змогу охарактеризувати їх зовнішнє та внутрішнє середовище. Зокрема встановлено, що проекти збирання цукрових буряків технологічно інтегровані у програму проектів, які поєднані між собою у просторі та часі.

Внаслідок впливу агрометеорологічної складової проектного середовища предметні умови постійно змінюються. Системно-подієвий аналіз цих особливостей проектів збирання цукрових буряків дав змогу виокремити множину ”базових” подій, які відображають об’єктивно зумовлену мінливість предметних умов та ”наслідкових” подій, що відображають їх зміну внаслідок виконання бурякозбиральних робіт.

Аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища проектів збирання цукрових буряків дав змогу ідентифікувати причини виробничо-технологічним ризиком та означити 5 головних завдань щодо управління ним. Ефективність управління цим ризиком позначається як на проектах збирання цукрових буряків, так і на ефективності програми проектів виробничої системи цукровиробництва загалом.

Управління виробничо-технологічним ризиком у проектах збирання цукрових буряків має відбуватися на основі ідентифікації, кількісного оцінення, обґрунтування та розвитку реакцій, а також контролю за реакціями на ризик. Ідентифікацію ризику неможливо здійснити без глибокого аналізу його причин. Ці причини у проектах збирання цукрових буряків, наш погляд, є специфічними, оскільки походження окремих із них має об’єктивний характер, не залежить від управлінця та потребує технологічного адаптування бурякозбиральних робіт до стану й розвитку умов проектного середовища.

Системний аналіз проектів збирання цукрових буряків на рівні такої елементарної складової, як ”поле – бурякозбиральний комбайн”, дав змогу окреслити сутність завдань аналізу та синтезу у дослідженні виробничо-технологічним ризиком, розкриття яких неможливе без розгляду базових та наслідкових подій у проектному середовищі. Ідентифікація цих подій та формалізація взаємозв’язків між ними уможливлює розроблення нових методів та моделей, що на підставі системно-подієвого підходу дають змогу відтворити об’єктивні передумови формування виробничо-технологічним ризиком у статистичній імітаційній моделі віртуального проекту, а відтак здійснити кількісну оцінку ефективності узгодження обсягу, темпу та часу початку бурякозбиральних робіт з умовами проектного середовища як реакції на виробничо-технологічним ризиком.

Оцінення ефективності реакцій на виробничо-технологічним ризиком у проекті збирання цукрових буряків необхідно здійснювати на підставі технологічних критеріїв – обсягів фактично зібраного врожаю цукрових буряків, технологічних та біологічних втрат. Вони сукупно формують інтегровані функціональні показники проектів, до складу яких також відносимо обсяг зібраних площ і закономірності їх ризику.

Аналіз особливостей проектів збирання цукрових буряків дав змогу теоретично обґрунтувати, що управління їх виробничо-технологічним ризиком необхідно здійснювати на двох рівнях – тактичному та стратегічному. Управління виробничо-технологічним ризиком на тактичному рівні відображає проектний підхід і здійснюється в розрізі окремого року реалізації проектів збирання цукрових буряків. Стратегічний рівень відображає процесний підхід, за якого на узагальненому рівні здійснюється планування бурякозбиральних робіт для умов окремого агрокліматичного регіону держави та оцінюються показники ефективності проектів збирання цукрових буряків загалом.

КАРТОПЛЕКОПАЧ З РОТАЦІЙНО-ВІБРАЦІЙНИМ СЕПАРАТОРОМ

Нашкольний В.А., студент
Науковий керівник – Девін В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Специфіка картоплі, що визначається некомпактним розміщенням у ґрунті бульб та їхньою високою уразливістю, накладає підвищені вимоги до якості збиральних робіт. Особливість збирання картоплі полягає в тому, що в картоплезбиральну машину попадає з кожного гектару біля 1 тис. т ґрунту. Процес сепарації ускладнюється ще й тим, що технологічна маса, яка містить всього 1,5…2 % бульб картоплі, містить рослинні домішки, кореневища, каміння і інші тверді домішки, і тим, що властивості ґрунту не постійні, а бульби картоплі досить відчутні до пошкоджень. Тому удосконаленню існуючих і створенню нових методів сепарації і побудові на їх основі нових картоплезбиральних машин є досить актуальною задачею.

Для покращення процесу сепарації вороху коренебульбоплодів, зокрема – картоплі, шляхом зменшення ступеня їх пошкодження при задовільному відділенні домішок ґрунту та рослинних решток розроблено новий спосіб , технологічна схема виконання якого зображена на рис. 1.

Ротаційно-вібраційний сепаруючий робочий орган (рис. 1) який виконано у вигляді батареї ротаційних елементів який включає послідовно розташовані на рамі 1 ротаційні елементи 2, кулачковий механізм 4, приводу циліндричних твірних поверхонь барабанів в осьовий зустрічний зворотно-поступальний рух, механізм регулювання кута нахилу площини сепаратора до поверхні поля 3.

Кожний ротаційний елемент складається з двох суміщених співвісних циліндричних барабанів 5 і 6 з твірною прутковою поверхнею однакового діаметру. Діаметр барабанів вибрано достатнім, щоб виключити намотування на них рослинних залишків. Ротаційні елементи виготовлені таким чином, що прутки одного барабану розташовані між прутками другого з постійним кроком і можливістю відносного осьового переміщення за рахунок з'єднання поступальною парою.

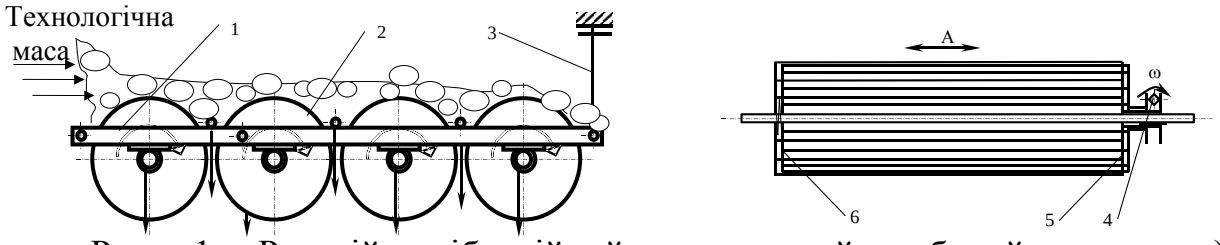


Рис. 1. Ротаційно-вібраційний сепаруючий робочий орган: а) – технологічна схема; б) – схема ротаційного елементу: 1 – рама; 2 – ротаційні елементи; 3 – механізм регулювання куту нахилу площини сепаратора до поверхні поля; 4 – кулачковий механізм; 5 і 6 – барабани.

Складний рух пруткових поверхонь барабанів, обертальний навколо осі і зворотно-поступальний поздовж осі, інтенсифікує взаємодію компонентів технологічної маси між собою та з сепаруючою поверхнею, постійно переорієнтовує їх, активізуючи сепарацію.

Запропонований спосіб (рис. 1) дозволить вдосконалити компонувальні схеми конструкцій збиральних машин та покращити якість очищення вороху картоплі.

ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ ПОЛИЦІ ПЛУГА НАПІВГВИНТОВОГО ТИПУ

Нашкольний Ю.А., студент
Науковий керівник – Девін В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

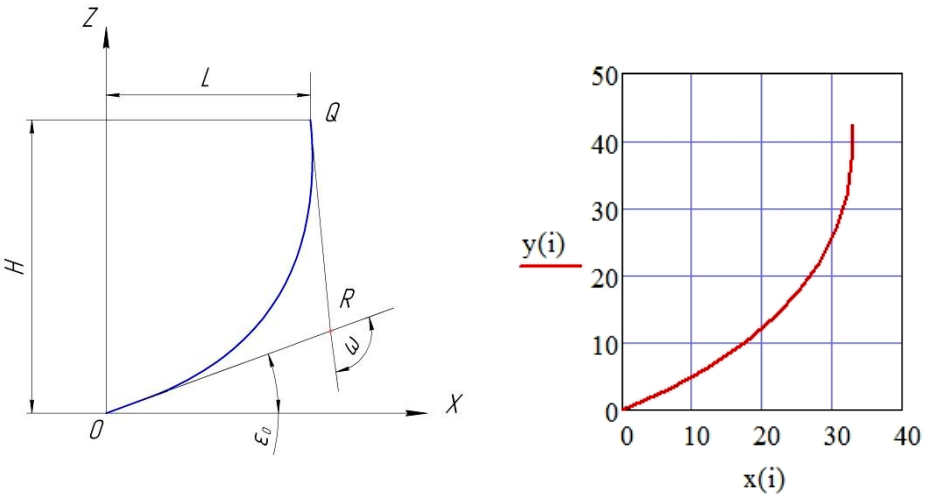
Відомо, що циліндричні, культурні і напівгвинтові робочі поверхні корпусів плугів загального призначення є горизонтальними циліндроїдами. Циліндроїди – це поверхні, утворені рухом в просторі прямолінійних твірних, які ковзаючи по двох направляючих лініях, залишаються завжди паралельними деякій площині, що називається площиною паралелізму. Традиційно робочі поверхні корпусів плугів проектують за методом професора М.В. Щучкіна, який прийнятий при проектуванні стандартних плугів як основний. Цей метод характерний тим, що одна лінія напрямної замінюється функцією зміни кута нахилу твірної до профільної площини (стінки борозни) від висоти її розташування відносно дна борозни. За

другу направляючу лінію приймається плоска крива (дуга кола, еліпс або парабола), розташована в горизонтально проектуючій площині, перпендикулярній лезу лемеша і віддаленій від його кінця на задану відстань.

В даній статті пропонується методика побудови поверхні полиці напівгвинтового типу, коли твірна рухається по двох напрямних кривих, які розташовані в паралельних горизонтально проектуючих площинах.

Для побудови першої напрямної кривої у вигляді параболи скористаємось параметричним рівнянням:

$$x = -35{,}79 \cdot t^2 + 68{,}7 \cdot t; \qquad z = 13{,}24 \cdot t^2 + 29{,}16 \cdot t. \tag{1}$$



а) б)

Рис. 1. Перша напрямна крива: *а)* схема для розрахунку; *б)* побудована за параметричними рівняннями в системі MathCAD.

На рис. 1(б) показана парабола, побудована за рівнянням (1) в програмі MathCAD.

Програма дозволяє експортувати таблицю значень змінних x і z в текстовий файл з якого за допомогою бібліотеки «fspline» система Компас3D прочитає ці координати і побудує зображення параболи.

При утворенні поверхні полиці твірна, яка рухається по напрямних кривих повинна змінювати кут нахилу до стінки борозни із зміною висоти її розташування відносно дна борозни. Для напівгвинтового типу полиць закон зміни кута нахилу від висоти ми пропонуємо описати поліномом четвертого порядку:

$$\gamma = -1.6556 \cdot 10^{-6} \cdot x^4 + 3.2479 \cdot 10^{-4} \cdot x^3 + 2.6691 \cdot 10^{-4} \cdot x^2 - 0.19536 \cdot x + 1.9. \tag{2}$$

Будуємо поверхню горизонтального циліндроїда. На неї накладаємо фронтальну (лобову) проекцію корпуса плуга і за допомогою команди «Вырезать по эскизу» системи Компас3D отримаємо тривимірну модель робочої поверхні полиці.

ВИСІВНИЙ АПАРАТ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ

Незамаєв Б.А., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Бурякова сівалка (рис.) обладнана пневматичним висівним апаратом, який складається з корпуса, висівного диска, пневматичного скидача зайвого насіння і пневматичного витискача насіння.

Висівний диск має 90 комірок, розміри яких відповідають розмірам насінин, тобто для висіву насіння першої фракції розмір комірок 5,1 мм, а для висіву насіння другої фракції – 6 мм. В середині цих комірок просвердлені наскрізні отвори діаметром 3 мм, через які підводиться розрідження до комірок висівного диска (рис.).

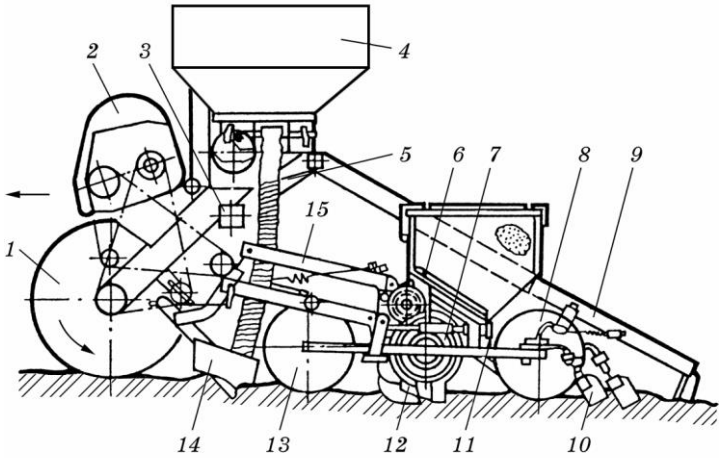


Рис. Бурякова сівалка: 1 – опорно-привідні колеса; 2 – механізм передач; 3 – рама; 4 – бункер з туковисівниим апаратом; 5 – тукопровід; 6 – бункери для насіння; 7 – висівні апарати; 8, 13 – прикочувальні колеса; 9 – слідоутворювач; 10 – загортачі; 11 – механізм регулювання ходу сошників; 12 – насіннєві сошники; 14 – тукові сошники; 15 – паралелограмні підвіски.

Корпус виготовляється литим. В корпусі передбачені місця для встановлення штуцера і сопла, через які підводиться нагнітаючий потік повітря для скидання зайвого насіння і розвантаження комірок пневматичним способом. Передбачено також відлив для під'єднання потоку розрідження, яке утримує насіння на висівному диску.

При збиранні висівного апарата висівний диск підпружинюється, і цим досягається щільність з'єднання його з корпусом.

Під дією сили тяжіння насіння з бункера поступає в активну зону висівного апарата, створену корпусом і висівним диском. При русі сівалки обертання від опорно-привідних коліс сівалки через ланцюгові передачі відкритого типу і коробку передач передається на висівний диск апарата. Через корпус до комірок висівного апарата підводиться розрідження. Під дією сили тиску насіння з бункера і сили, яка створюється розрідженням, насіння западає

в комірки диска і під час його обертання виноситься з активної зони. Зайве насіння через штуцер, за допомогою нагнітаючого потоку повітря, повертається через спеціальне вікно в корпусі знову в активну зону висівного апарата. В подальшому насіння утримується в комірках лише за рахунок розрідження. В нижній частині апарата проходить пневматичне розвантаження комірок. Це досягається шляхом підводу через сопло нагнітаючого потоку повітря до комірок висівного диска. Насіння одночасно отримує додатковий імпульс швидкості і попадає на дно борозни, чим досягається рівномірність розподілення його в борозні.

Слід відмітити, що при висіві насіння таким висівним диском виключається контакт насіння з поверхнями висівного диска, що треться.

При цьому майже повністю виключається пошкодження насіння при його висіві. Важливе значення має швидкість висіву насіння. Сучасні рекомендації для висіву дражованого насіння на вітчизняних сівалках типу ССТ знаходяться в межах 3,5...5,0 км/год. Швидкість висіву спроектованим висівним апаратом збільшується до 28 км/год.

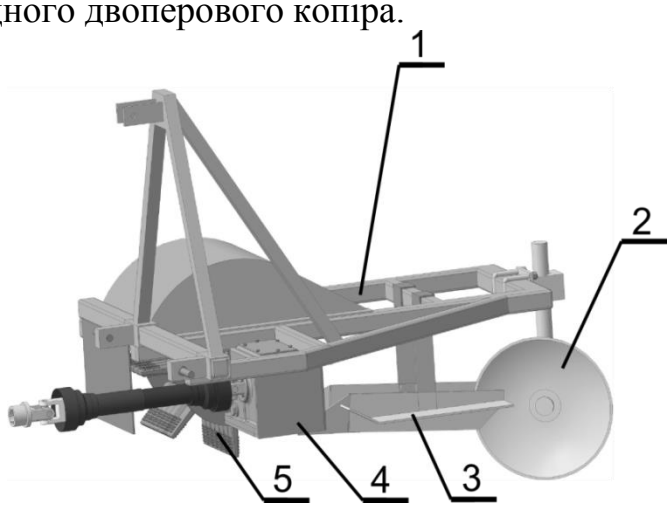
Як показали результати найбільший ефект досягається при висіві насіння округлої форми (горох, соя, дражоване насіння цукрових буряків) при швидкості в межах 6,0... 10,0 км/год.

МАШИНА ДЛЯ ЗБИРАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Нечипоров О.В., студент
Науковий керівник – Борис М.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На ринку України переважають іноземні фірми-виробники машин для збирання коренебульбоплодів, які постачають надійну та високопродуктивну техніку. Вона є надто високовартісною та дорогою в обслуговуванні і призначена для збирання фабричних посівів цукрових буряків. Машини для збирання селекційних посівів цукрових буряків в Україні не випускаються. Виникає необхідність в таких машинах також під час виробничих випробувань сортів та засобів захисту рослин. Особливістю збирання таких посівів є умова збору урожаю на всіх закладених ділянках досліду за один день. При збиранні вручну це вимагає значних витрат часу і фізичної праці людей. Фірмою ПП «Біотек Агрікюльтюр Україна», м. Тернопіль було запропоновано нам розробити машину, яка значно знизить затрати робочого часу при збиранні селекційних посівів цукрових буряків. Ця фірма є дочірним підприємством французької фірми «Біотек Агрікюльтюр». Фірмою, з якою ми співпрацюємо, під час дослідів закладається близько ста ділянок - розміром у 4 рядки завдовжки 6 метрів з шириною міжрядь 45 сантиметрів. Кожну з цих ділянок необхідно зібрати, визначити

масу коренеплодів, забрудненість гичкою та землею, провести порівняння показників. Це все проводиться вручну і призводить до великих затрат часу і людської праці. Нами спільно з ННЦ «ІМЕСГ» розроблено і виготовлено універсальний модуль для збирання коренебульбоплодів. На сучасній бурякозбиральній техніці використовують технологію безкопірного зрізу, яка дозволяє збільшити продуктивність, проте потребує наступної копірної до обрізки пасивними дообрізчиками. До даної машини не виставлялись особливі умови щодо швидкості поступального руху, тому застосовано дефоліатор, який дозволяє відокремлювати гичку від високо- і низько виступаючих коренеплодів (цукрові та кормові буряки). Для викопування коренеплодів використали копач у вигляді сферичного диску. Ведення машини по рядках проводиться за допомогою полозовидного двоперового копіра.



На рисунку зображена конструкційно-технологічна схема модуля, де: 1 – рама; 2 – копач; 3 – копіювальний пристрій; 4 – привід; 5 – дефоліатор. Принцип роботи машини наступний - за допомогою шестилопатевого дефоліатора 5 коренеплоди очищаються від гички. Потім викопувальним сферичним диском 2, що розташований під кутом до напрямку рядків, руйнується зв'язок коренеплоду з ґрунтом і він викидається на денну поверхню рядка. Після цього коренеплоди збираються з ділянки вручну, доочищаються і зважуються.

Завдяки використанню модуля вдалося зменшити витрати робочого часу, у порівнянні з ручним викопуванням у 2 рази. Розрахунковий економічний ефект від впровадження складе 12350 грн/га при терміні окупності додаткових капіталовкладень – 2 роки.

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОЧУВАННЯ ЗЕРНА

Німець А.М., студент
Науковий керівник – Підлісний В.В., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Підвищення вологості зерна підсилює перебіг

біохімічних процесів і дихання, що потребує підвищеного споживання кисню. Теоретичне співвідношення між кількістю споживаного кисню і утворюваного CO_2 відоме. З однієї молекули кисню утворюється одна молекула діоксиду вуглецю. При цьому дихальний коефіцієнт, тобто відношення об'ємів CO_2 і O_2, дорівнює одиниці. Оскільки окислення органічних речовин відбувається під дією кисню, що поставляється зволожувальною водою, то очевидним є існування кореляції між цими двома потоками.

У зв'язку з обмеженим тиском глибина встановлення аераторів у таких випадках також обмежена. Для можливості використання обладнання з відносно низьким тиском пропонується кілька ступенева система аерації (рис. 1).

До складу масообмінного апарату входять корпус 1 з дифузором 2 і аераційними барботажними пристроями 3, встановленими на різних рівнях всередині дифузора. Кожен з аераційних барботажних елементів підключено паралельно до загальної магістралі стиснутого повітря або газорідинної суміші.

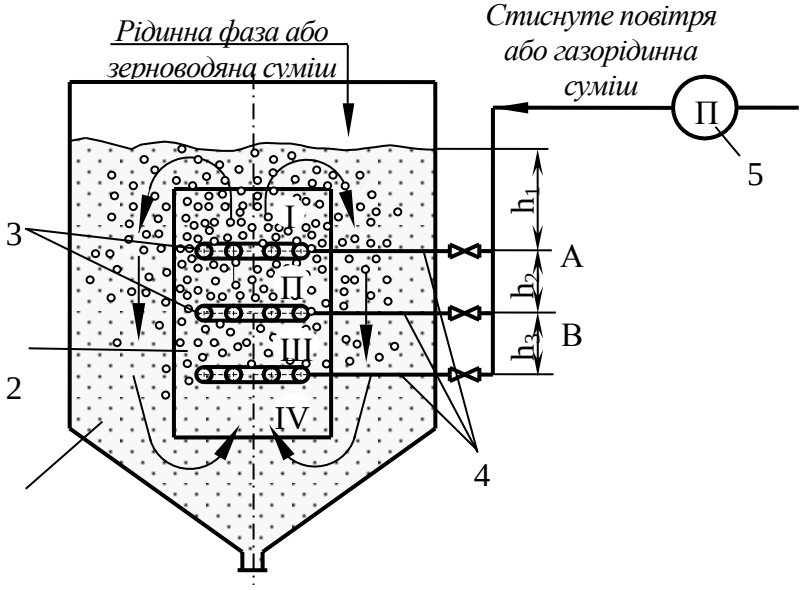


Рис. 1. Схема масообмінного апарату: 1 – корпус апарату; 2 – дифузор; 3 – аераційні барботажні пристрої; 4 – система подавання повітря; 5 – повітродувний пристрій.

Працює масообмінний апарат наступним чином. Рідинна фаза або зерноводяна суміш заповнює апарат на номінальному рівні, гідростатичний тиск якого, стосовно верхнього аераційного барботажного пристрою 3, менший за тиск, що створюється в системі стиснутого повітря повітродувним пристроєм 5. В результаті починається вихід газової фази через верхній барботажний пристрій, створюється висхідна частина циркуляційного контуру в дифузорі 2, загальний гідростатичний тиск в дифузорі знижується до рівня, на якому починається барботаж через другий аераційний пристрій. Останнє супроводжується додатковим збільшенням кількості газової фази в дифузорі, підвищується перепад на вході в дифузор і зовнішнього гідростатичних тисків, зростає інтенсивність циркуляції, а падіння гідростатичного тиску стосовно

третього барботажного елемента приводить до початку проходження газової фази і через нього. В результаті в дифузорі створюється три зони з різними рівнями аерації і найбільшим буде рівень І-ї зони, а найменшим – ІІІ-ї.

Показано доцільність використання масообмінних апаратів з повисотно роззосередженими аераторами, що створює можливість генерації додаткових інерційних силових впливів на середовище та інтенсифікації масообміну з розробкою аналітичної моделі.

ТРАНСПОРТЕР-ОЧИСНИК КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Оксенюк Р.О., студент
Науковий керівник – Борис М.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На основі проведеного аналізу встановлено, що існуючі робочі органи для доочищення вороху коренеплодів цукрових буряків не в повній мірі відповідають агротехнічним вимогам та не забезпечують регулювання інтенсивності виконання технологічного процесу.

Нами пропонується для інтенсифікації процесу доочищення коренеплодів розробити конструкцію та обґрунтувати раціональні параметри вивантажувального транспортера-сепаратора з коливними скребками. Пруткове полотно, з певним кроком, обладнане скребками, збоку яких закріплені кулачки. В процесі переміщення скребкового полотна кулачки періодично контактують з опорним елементом, який має можливість переміщення у напрямку перпендикулярному до площини пруткового полотна і фіксації свого положення на рамі за допомогою кронштейна. Переміщення опорного елемента дозволяє безступінчасто змінювати кут миттєвого провертання скребків від максимального значення до нуля.

В процесі роботи скребки, в зоні ведених роликів, захоплюють коренеплоди і транспортують їх у напрямку вивантаження. При підході скребка до опорного елемента відбувається його взаємодія з поверхнею профільного кулачка. Це призводить до провертання підпружиненого скребка навколо осі прутка на певний кут. Далі, під дією сили пружини скребки з коренеплодами здійснюють зворотній рух. При цьому, коренеплоди, під дією сил інерції, викидаються вперед на прутки полотна. Така ударна взаємодія з пружними прутками призводить до очищення тіла буряків шляхом їх струшування, а також перекочуванням у зворотному напрямку до повторного ударного контакту зі скребками, що також сприятиме додатковому очищенню поверхні коренеплодів від налиплого ґрунту. Переміщення опорного елемента в бік полотна збільшує кут провертання скребка, що дозволяє підвищити інтенсивність сепарації коренебульбоплодів. Переміщення опорного елемента від полотна зменшує кут провертання скребка, що дозволяє зменшити

інтенсивність додаткового впливу на коренебульбоплоди, аж до повного його виключення, якщо такий вплив не потрібен, наприклад, при сприятливих умовах збирання. Останнє дозволить знизити енергозатрати на технологічний процес та пошкодження коренебульбоплодів.

В одній площині з поздовжньою віссю опорного елемента знизу, під несучою гілкою пруткового полотна встановлено один з опорних роликів, який виключає прогинання полотна при взаємодії кулачка з опорним елементом і відповідно забезпечується гарантоване провертання групи скребків.

Таким чином, зміною величини перекриття профілю кулачка і опорного елемента досягається регулювання інтенсивності процесу доочищення коренеплодів. Причому даний спосіб регулювання є досить простим при експлуатації коренезбиральної машини, оскільки опорний елемент розташовується збоку, на рамі транспортера і механізатор дискретно або плавно (в залежності від конструктивного рішення) може змінювати величину.

Загальні енерговитрати коренезбиральної машини, при додатковому очищенні коренеплодів зростуть на 0,6%. Очікуваний економічний ефект від покращення процесу сепарації для однієї коренезбиральної машини, складе 11260 грн/рік.

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ

Очеретний Р.В., студент
Науковий керівник – Федірко П.П., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Основною метою механізації виробничих процесів у ремонтній галузі поряд із забезпеченням безпеки є підвищення продуктивності праці, звільнення людини від виконання важких і трудомістких операцій. Водночас із цим – створення кращих умов праці та підвищення загальної культури виробництва.

Для усунення недоліків, які має серійне обладнання, нами запропонована конструкція стенду використання якого у ремонтно-монтажних дільницях машиноремонтних майстерень і спеціалізованих ремонтних підприємствах дозволить значно прискорити технологічний процес ремонту, підвищити якість розбирання-складання агрегатів і вузлів сільськогосподарських машин та обладнання тваринницьких ферм.

До складу стенду входить: корпус 2, в якому вмонтовано черв’ячну пару 25, 26 і вал 5, дві суміжні державки 1 і 14 , які закріплені на валу. Державки використовуються в залежності від виду обладнання чи машини, що надходять в ремонт. Корпус кріпиться болтами до кожуху 9, який встановлений з можливістю повного обертання навколо опори 13 і який фіксується стопорним механізмом 4.

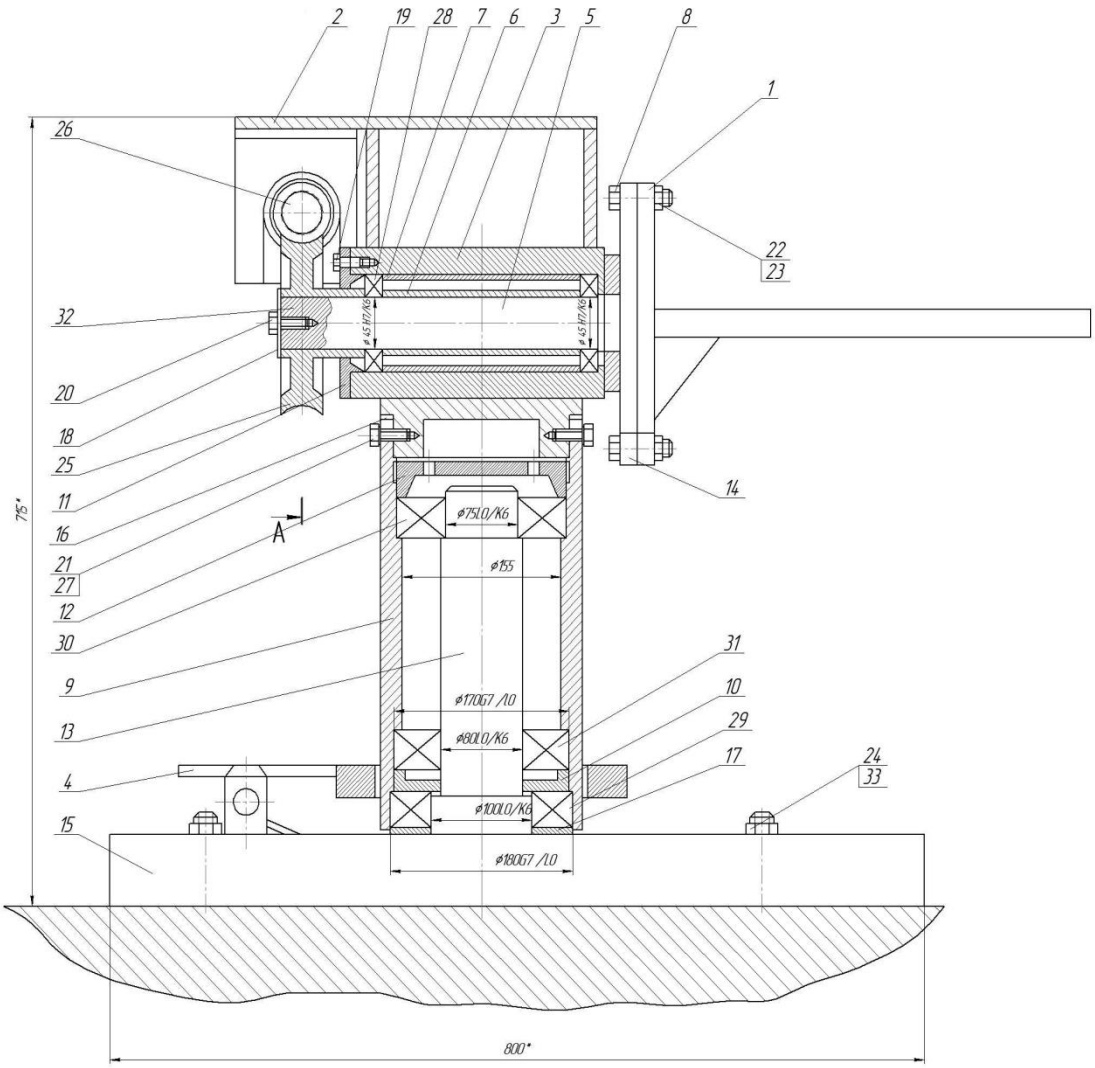


Рис. 1. Стенд для розбирання-збирання вузлів і агрегатів сільськогосподарських машин.

Пристосування працює наступним чином. Агрегат, що підлягає ремонту, зі знятою кришкою необхідно встановити на державку і закріпити затискачами. Обертаючи кожух навколо опори, знаходимо положення, яке буде найбільш зручним для проведення ремонтних операцій. Фіксується це положення за допомогою стопорного механізму.

Для обертання вузла навколо осі використовуємо обертач.

Стенд характеризується простотою конструкції, універсальністю, легкістю в переналагодженні на виконання операцій технологічного процесу ремонту обладнання сільськогосподарських машин, обладнання тваринницьких ферм і підприємств переробної промисловості. Застосування цього стенду на ремонтних підприємствах дає можливість ефективно, із відповідною якістю проводити ремонт складних вузлів і агрегатів при значній економії трудових затрат. Тобто, використання стенду покращує умови праці слюсаря-ремонтника, полегшує виконання складних і трудомістких операцій по кантуванню та розбиранню-складанню збиральних одиниць машин.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Пелипась Р.О., студент
Науковий керівник – Стрельчук О.Я., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Своєчасне прибирання тваринницьких приміщень та видалення гною, ефективне використання його – одна з важливих народногосподарських проблем, значення якої зростає залежно від укрупнення ферм, удосконалення їх технічного оснащення, підвищення вимог до санітарно - гігієнічних умов утримання тварин, а також до якості продукції, що виробляється. Проблему прибирання та утилізації гною розглядають, враховуючи такі питання: забезпечення фізіологічного комфорту при утриманні тварин, захист навколишнього середовища, використання гною, в першу чергу, як органічного добрива і сировину для отримання біогазу.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезаражування, утилізацію, зберігання; використання.

Вибір технології видалення та утилізації гною обумовлений його вологістю, яка залежить від способу утримання тварин у приміщеннях, а також кількості і якості використання підстилки.

Під час поділу рідкого гною на фракції окремо збирають рідку в резервуар, а тверду нагромаджують в буртах. Після витримки протягом карантинного строку обидві фракції використовують для приготування компосту або використовують окремо як органічні добрива.

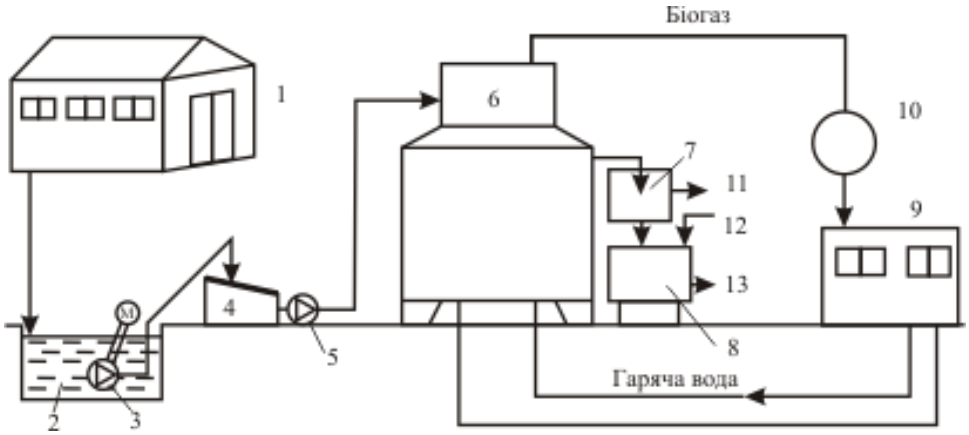


Рис. 1. Технологічна схема типової біогазової установки: 1 – ферма; 2 – збірник; 3 – заглиблена помпа; 4 – відокремлювач грубих включень; 5 – помпа-дозатор; 6 – метантенк; 7 – гідрозатвор; 8 – концентратор-змішувач; 9 – блок-контейнер; 10 – газгольдер; 11 – рідкі добрива; 12 – сорбент; 13 – тверді добрива.

Велике значення має технологія переробки гною на біогаз. Перероблений гній за цією технологією практично знезаражений і його відразу ж можна

використовувати як органічне добриво. Крім того, одержаний біогаз використовують як паливо.

На (рис. 1) подано технологічну схему, і характеристики параметричного за продуктивністю ряду біогазових установок, що реалізовані на Україні.

Органічні відходи з ферми надходять у збірник 2. З нього вихідний субстрат заглибленою помпою 3 подається на відокремлювач грубих включень 4, а потім помпою-дозатором 5 - у метантенк, обладнаний системою термостатування, перемішування, примусового відведення газу і вивантаження. З метантенка рідкі органічні добрива виводять через гідрозатвор 7. Їх відразу можна використовувати для поверхневого і внутрішньоґрунтового внесення при вирощуванні основних сільськогосподарських культур. Щоб отримати тверді добрива, більш зручні для зберігання і транспортування, зброджену масу подають у концентратор-змішувач 8, де доводять до пастоподібного стану. Компост заданої вологості отримують, змішуючи з сорбентом - торфом, тирсою тощо.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВЕРТИКАЛЬНО-РОТОРНОГО ОЧИСНИКА ГОЛОВОК ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Петришен О.І., студент
Науковий керівник – Борис М.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Відокремлення гички є важливою операцією у збиранні цукрових буряків, тому що підвищений вміст гички у воросі коренеплодів зменшує вихід цукру. У більшості випадків показники якості роботи існуючих очисників не відповідають агротехнічним вимогам: при прикладанні занадто більшого зусилля до головок коренеплодів з боку робочих елементів очисників відбувається їх значне пошкодження, а при зменшені – спостерігається їх неповне доочищення; невелика довговічність роботи очисних елементів, які необхідно замінювати фактично через кожні 15…20 га, що обумовлюється також і недоліками конструкцій; незадовільне вимітання залишків гички і рослинних решток за межі робочої зони рядка, при цьому залишок решток в межах рядка становить іноді 45...65%; більшість існуючих доочисників є занадто енергоємними.

Покращення технологічних показників якості виконання процесу доочищення досягається конструкцією доочисника, яка являє собою вертикальний вал, з встановленим диском , на периферії якого шарнірно закріплені двоплечі важелі , нижні кінці мають жорстко встановлені вісі. На осях кріпляться еластичні консольні лопаті. При проектуванні конструкції доочисника були прийняті такі обмеження: діаметр диска повинен бути не

менше ніж 500 мм, що обумовлюється умовною шириною рядка посівів коренеплодів цукрового буряку, з врахуванням зони міжрядь; кількість лопатей на одному диску повинна бути не меншою ніж 3...8 штук. Довжина та ширина робочої лопаті доочисника визначається в залежності від модуля пружності Е матеріалу з якого виконана лопать і відповідно повинні знаходитись в межах, l = 0,2...0,25 м та b = 0,04...0,05 м. З умови непошкоджень головок коренеплодів та можливості застосування різних матеріалів з яких зроблені лопаті була прийнята кількість лопатей що дорівнює 8.

Під час роботи очисник пересувається над поверхнею поля вздовж рядка коренеплодів. При цьому вал обертається і лопаті наносять удари по головках коренеплодів, збиваючи з них залишки гички та відводять їх за межі рядка. Для дослідження технологічних і енергетичних параметрів вище вказаного очисника нами була розроблена універсальна експериментальна установка, яка дає можливість в польових умовах моделювати роботу одиничного зразка очисників головок коренеплодів від залишків гички на кореню. Діапазон зміни швидкості руху визначали за допомогою характеристик трактора. Нижня границя швидкості пересування становила – 0,8 м/с; верхня границя – 2,0 м/с. Діапазон зміни кутової швидкості обертання робочого органу визначали швидкістю обертання ВВП трактора та зміною передаточного числа трансмісії.

За результатами експериментальних досліджень встановлені раціональні конструктивно-кінематичні параметри технологічного процесу доочищення головок коренеплодів від залишків гички, при цьому: кутова швидкість обертання робочого органу в межах – 73,2...78,5 рад/с; лінійна швидкість пересування – 1,5...2,0 м/с; висота встановлення робочого органу (лопатей) відносно поверхні ґрунту – 0...0,01 м. Тягова потужність і потужність на ВВП знижується приблизно в 1,5...1,8 рази; повнота очищення головок коренеплодів від залишків гички становить 95,9%. Розрахунковий економічний ефект від застосування розробленої конструкції вертикального робочого органу для доочищення головок коренеплодів становить 9188,73 грн/га.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ РОЗКИДАЧА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Поліщук М.А., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Серед основних заходів з підвищення врожайності сільськогосподарських культур є підтримання родючості ґрунтів, що досягається, насамперед, своєчасним та якісним внесенням добрив. Ефективність використання добрив оцінюється з різних сторін: агрохімічної, агротехнічної, біологічної, технологічної та організаційної, але одним із головних факторів, що забезпечує високу ефективність їх використання, є

рівномірність розподілу добрив по поверхні поля. Зрозуміло, що велика нерівномірність внесення добрив може призвести до зниження урожайності.

Найбільше поширення (близько 70%) при розкидному суцільному способі внесення мінеральних добрив знайшли машини з дисковими розкидачами (1РМГ-4, НРУ-0,5, КС-3, РУМ-8, МВУ-5, МВУ-8, РТТ-4,2А та ін.).

Для покращення стабільного розвитку зернового господарства, росту валових зборів зерна, необхідно використовувати нові підходи та методи інтенсифікації виробництва. Тому нами пропонується модернізація багатоканального пневматичного розкидального апарата розкидача мінеральних добрив.

Багатоканальний пневматичний розкидальний апарат виготовлений в якості пристрою для внесення мінеральних добрив, який вмонтований в розкидач мінеральних добрив, замість відцентрового розкидального апарата. Пневматичний пристрій машини складається з двох вентиляторів високого тиску, пневмопроводів, пневмоподільників, живильника-подільника, розподільних штанг, і механізму приводу вентиляторів високого тиску (рис.).

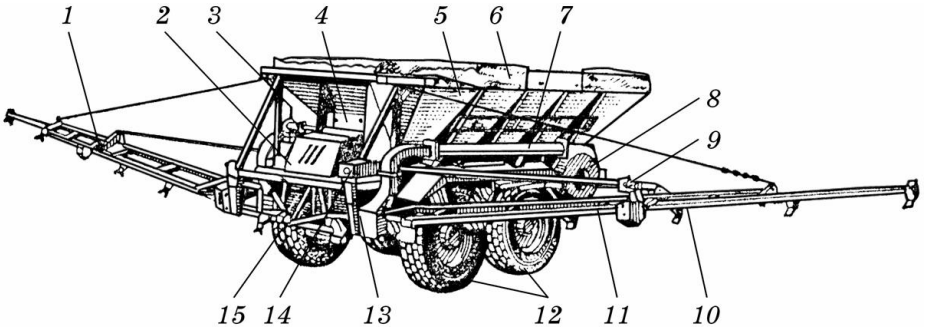


Рис. Розкидач мінеральних добрив: 1 і 9 – штанги; 2 – живильник-подільник; 3 – механізм переміщення заслінки; 4 – заслінки; 5 – кузов; 6 – сітка; 7 – повітропровід; 8 – вентилятор; 10 – розпилювальний наконечник; 11 – труба; 12 – ходові колеса; 13 – повітророзподільник; 14 – конвеєр; 15 – туконапрямляч.

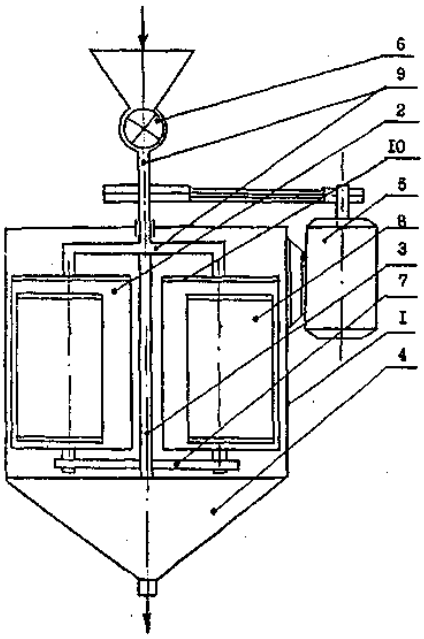
Живильник-подільник призначений для приймання добрив, що поступають з елеватора машини, розділення їх на рівні порції і напрямлення до ежекторних горловин, де підхоплюються повітряним потоком, прямують в пневмотранспортні канали до пластинкових розпилювачів, які рівномірно розподіляють по ширині захвату на поверхню ґрунту. Він складається із чотирнадцяти туконапрямлювачів. Розкидальні штанги призначені для кріплення пневмотранспортувальних каналів з розпилювачами. Штанги закріплюються на рамі машини шарнірно з можливістю складатися в вертикальній площині. З встановленням багатоканального пневматичного розкидального апарата виключається нерівномірність розкидання мінеральних добрив по поверхні поля. При цьому зменшуються витрати при внесенні добрив і підвищується продуктивність.

ВІДЦЕНТРОВИЙ ВАЛЬЦЕВИЙ ВЕРСТАТ

Попович В.В., студент
Науковий керівник – Стрельчук О.Я., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

На сьогоднішній день актуальним для харчової та переробної промисловості України є створення прогресивних технологій, застосування яких дозволить здійснювати більш повну переробку рослинної сировини, а також інтенсифікувати існуючі технологічні процеси і розширить межі їх використання.

За умови збереження наявних переваг великих підприємств доцільна ефективна децентралізація переробки зерна та насіння в продовольчі товари шляхом створення розвиненої системи малих підприємств та цехів фермерських господарств для виготовлення борошняних продуктів безпосередньо в регіонах вирощування сировини, споживання готової продукції. Для цього потрібно розширити функціональні можливості існуючих подрібнювальних машин. Вирішення такої задачі суттєво стримується відсутністю належного технологічного і технічного забезпечення переробки в зернових в умовах малих підприємств. Млини, які виробляються машинобудівними заводами, в основному, розраховані на переробку зерна пшениці, жита, гречки тощо. При використанні допоміжної сировини і збагачувальних добавок рослинного походження у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів необхідне їх подрібнення до заданої крупності. Перспективним є використання такого обладнання, яке дозволяє скоротити тривалість технологічного процесу, зменшити його енергоємність і підвищити ступінь подрібнення. Для цього подрібнювальні машини повинні забезпечити реалізацію процесів подрібнення зернових, які одночасно поєднують пластичне деформування оболонок зерен і крихке деформування їхніх ядер, що сприяє зменшенню енерговитрат при подрібненню.



Перспективним можна вважати такий процес подрібнення зернових продуктів, який поєднує крихке подрібнення частин ендосперму і пластичне деформування зерен. Для його реалізації А.А. Нетребським була розроблена подрібнювальна машина ЦВС. (рис. 1). Вона складається з циліндричного корпуса 1, подрібнювальних барабанів 2, основного вала 3, розвантажувального конуса 4, приводу 5, завантажувального пристрою 6. Подрібнювальні барабани встановлені на жорстко закріплених на валу 3 важелях 7 з можливістю переміщення по радіусу циліндричного корпуса 1. Усередині подрібнювальних барабанів розташовані кульки 8. Завантаження вихідного

матеріалу здійснюється через систему завантажувальних патрубків 9. Розвантаження подрібненого продукту залежить від прийнятого варіанту роботи.

У першому варіанті вихідний продукт під дією відцентрової сили подається на внутрішню циліндричну поверхню корпуса і, подрібнюючись барабанами 2, розвантажується по спіралі через конус 4. У другому - вихідний продукт надходить усередину барабанів 2, подрібнюється в них кульками 8, а потім виводиться через розвантажувальні вікна 10 у корпус 1 і повторює шлях продукту за першим варіантом.

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ШИРИНІ МІЖРЯДЬ

Пшечук О.О., студент
Науковий керівник – Ткач О.В., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Відповідно теорії фотосинтетичної продуктивності рослин, урожайність розглядається як „ценотичне“ явище і є результатом продуктивності не стільки одиничних рослин, скільки їх сукупності. Тому важливою умовою підвищення врожайності культури є створення такої структури посіву, при якій форма площі живлення і просторове розміщення рослин відносно центру її симетрії забезпечували б найбільше поглинання і використання рослинами фотосинтетичної активної радіації (ФАР), що поступає, та максимальний коефіцієнт корисної дії (ККД) фотосинтезу.

Однак, в цьому напрямі, практично відчувається недостатність наукової інформації з реакції сучасних сортів і гібридів цикорію на змінювання геометричної структури агроценозів як за довжиною рядків, так і за шириною міжрядь. У зв’язку з цим була проведена серія дослідів з вивчення геометричної структури площі живлення рослин і оптичних властивостей посівів як основних факторів їх фотосинтетичної продуктивності. Для створення різниці у світловому режимі рослин за інших рівних умов у схеми дослідів було включено варіанти з однаковою площею живлення, але з різною її геометричною формою: прямокутною з розміщенням однієї, двох і трьох рослин у безпосередній близькості від центру симетрії площі живлення; ромбічною з розміщенням однієї рослини в центрі напроти вільних від рослин проміжків у суміжних рядках.

Одержані дані показують, що при рівних площах живлення для однієї рослини (1012,5 см^2), але при різних способах розміщення їх у рядку значно змінюється освітленість асиміляційного апарата. З погіршенням умов освітленості (квадратно-гніздове зближене розміщення) спостерігається посилений ріст надземної маси і сповільнений ріст коренеплодів, підвищення

показника відношення гички до маси коренеплоду. Погіршення умов освітленості негативно позначається на фотосинтетичній діяльності цикорію коренеплідного. Найбільш високим показником ЧПФ відрізнялись варіанти з розміщенням рослин поодинці (прямокутне і ромбічне 45х22,5 см).

Таблиця 1

Продуктивність цикорію коренеплідного та вихід полісахариду інуліну залежно від способу розміщення і форми площі живлення рослин

Показники	Форма площі живлення			
	прямокутна			ромбічна
	45х22,5 см, одна рослина	45х(27+18) см, дві рослини	45х(40+27) см, три рослини	45х22,5 см, одна рослина
Густота, тис./га	110	110	110,77	110
Фотосинтетичний потенціал, млн.м^2 х діб/га	2,51	2,426	2,296	2,417
ЧПФ, г/м^2 листа за добу	6,6	6,2	6,0	6,8
Урожайність коренеплодів, т/га	31,6	30,03	27,07	32,9
Вміст інуліну, %	18,7	19,2	19,0	18,9
Збір полісахариду інуліну, т/га	5,9	5,76	5,14	6,2

Примітка: 45 - ширина міжрядь, см; 22,5 - інтервал між рослинами в рядках, см; 27 і 40 - інтервал між букетами у рядках, см; 18 і 27 - довжина букета з двома і трьома рослинами, см; ЧПФ - чиста продуктивність фотосинтезу.

Отже, однією із умов одержання високої врожайності коренеплодів з підвищеним вмістом полісахариду інуліну і технологічними якостями є геометрична структура площі живлення з розміщенням рослин поодинці.

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ШИРИНІ МІЖРЯДЬ

Пшечук О.О., студент
Науковий керівник – Ткач О.В., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Теоретично і експериментально встановлено, що раціональною формою площі живлення кожної рослини є приближення її до квадрату. На підґрунті

цих передумов і можливості здійснення механізованого догляду за посівами і збирання цикорію коренеплідного розроблена методика досліджень щодо вибору раціональної схеми розміщення рослин на площі при комбінованій ширині міжрядь. При існуючій традиційній технології вирощування цикорію коренеплідного з шириною міжрядь 45 см форма площі живлення рослин у вигляді квадрату забезпечується зі співвідношенням сторін: $K = \frac{L_p}{M} = \frac{45}{45} = 1.0$, де L_p- сторона квадрата вздовж рядка; М- міжряддя. Але за такого інтервалу розміщення у рядку (45 см) значно знижується густота рослин. В зв'язку з цим розроблена методика щодо обґрунтованого варіювання параметричними показниками висіву насіння цикорію, яка дає змогу забезпечити підвищення його продуктивності.

Таблиця 1

Вибір схеми комбінованої ширини міжрядь залежно від співвідношення сторін «К» прямокутника площі живлення рослин (густота рослин 100 тис/га)

Варіанти	Параметри формули	Чисельник формули $(n+1)^2$	Знаменник формули $10(n \cdot m+M)^2$	Формула: $K = \frac{(n+1)2}{10(n \cdot m + M)2} = 0.9 \ldots 1.2$	Довжина рядка з рослинами, м/га
1	n = 3; m = 0,3м; M = 0,45м	16	18,225	0,9	29630
2	n = 5; m = 0,3м; M = 0,45м	36	38,025	0,95	30770
3	n = 3; m = 0,3м; M = 0,6м	16	22,5	0,77	26667
4	n = 5; m = 0,3м; M = 0,6м	36	44,1	0,82	28571
5	n = 3; m = 0,3м; M = 0,7м	16	25,6	0,63	25000

Дані табл. 1 показують, що у варіантах 1 і 2 при комбінації показників основних міжрядь m = 0,3м в кількості n = 3…5 з чергуванням технологічного міжряддя M = 0,45м $(n \cdot m + M)$ = [(3…5)x0,3+0,45] забезпечується збільшення довжини рядків з рослинами на площі 1га порівняно з іншими варіантами на 3,0…4,0 тис.м, а порівняно із звичайною (існуючою) шириною міжрядь 45см – на 7,5…8,5 тис.м. Застосування комбінованої ширини міжрядь дозволяє одержати оптимальну густоту рослин на період збирання 100тис/га з площею живлення кожної рослини близькою до квадрата із співвідношенням сторін

$K = 0{,}9 \ldots 0{,}95$, при якій підвищується продуктивність і вихід полісахариду інуліну цикорію коренеплідного.

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Римар О.Г., студент
Науковий керівник – Борис М.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Тенденцією останніх років є створення і широке застосування бурякозбиральних комбайнів з великовантажними бункерами місткістю 20…30 т, а підбирачі-навантажувачі не отримали великого поширення. Хоча, з точки зору продуктивності процесу збирання, комбайнове збирання не є раціональним, тому що об’єднує несумісні технологічні операції збирання. Викопування коренеплодів проходить при швидкості поступального руху машин до 9 км/год, відокремлення гички до 6км/год, підбирання коренеплодів з валка можливе при швидкості до 12 км/год. Поряд з цим операції викопування коренеплодів, відокремлення гички та підбирання є за своєю суттю операціями неперервного типу, тоді як операції транспортування до краю поля та розвантаження носять циклічний періодичний характер. Тому необхідно дослідити доцільність застосування певного способу збирання з відповідним парком машин для різних умов збирання: загальна площа посіву; відстань перевезень до цукрового заводу; прийнятих строків збирання; механічного складу ґрунту; вологості ґрунту; рельєфу полів; конфігурацій полів; наявності під’їзних шляхів з одного чи з двох країв поля; наявності вільних тракторів (що пов’язано із специфікою вирощування певного спектру культур та обґрунтуванням відповідного складу машинно-тракторного парку). Нами розроблено математичні моделі комбайнового і роздільного способів збирання цукрових буряків з різною шириною захвату. Цільовою функцією моделювання вибрано продуктивність процесу.

Для спрощення схеми розрахунку будемо вважати, що останній бункер проходу може бути недовантаженим до 10%. Умови збирання – поле горизонтальне, урожайність – 6кг/м^2 (60 т/га), довжина гона 1000 м, місткість бункера 30 т. Режими роботи машин - швидкість поступального руху комбайна та копача-валкоутворювача – 6км/год, швидкість руху бункера-підбирача при підбиранні до 12 км/год, пропускна здатність системи очищення до 80 кг/с, мінімальний час поворотного маневру – 1 хв, маневру до кагати та розвантаження бункерів – 1,5 хв.

Порівняємо шестирядний комбайн і роздільний спосіб збирання. Варіацією ширини захвату (6, 12, 18, 24, 30 рядків) шляхом утворення валка можливо створити раціональні режими збирання при різних характеристиках поля: вологості ґрунту, довжині гону, урожайності, та ін. Також необхідно

враховувати регульований часовий розрив між операціями, що при сонячній погоді та підвищеній вологості ґрунту полегшує процес очищення коренеплодів від ґрунту. Отже валкова технологія, з цієї точки зору є більш адаптованою до різних умов збирання.

Внаслідок проведеного моделювання нами отримано наступні результати. Найменш доцільно використовувати підбирач-накопичувач у шестирядному варіанті, але і при цьому варіанті продуктивність збирання може зрости приблизно на 20% за рахунок роз'єднання процесів викопування і транспортування, що виключає вимушені простої викопуючих робочих органів під час розвантаження бункера комбайна.

Доцільно використовувати підбирач-накопичувач з 2-3 копачами-валкоутворювачами можливістю утворювати валок із декількох проходів. У порівнянні з 6-рядним комбайном продуктивність роздільного способу збирання виростає в залежності від рядності комплексу до 100%.

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ

Рудюк І.В., студент
Науковий керівник – Дуганець В.І., к.т.н., доц.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Зернова маса, як об'єкт зберігання, наділена унікальними властивостями довговічності. Однак, ця властивість зерна проявляється тільки при умові, що свіжа зібрана зернова маса буде своєчасно і правильно підготовлена до зберігання і очищення. Велике значення займає післязбиральна обробка зерна. Її технологічний процес складається із трудомістких операцій, таких як завантаження в транспортні засоби, розвантаження, подача зерна в зерноочисні машини і отримання від них очищеного зерна та відходів, перемелювання зерна і т.д. Якщо ці роботи виконувати вручну, то назріває необхідність участі великої кількості працівників. Тому для очищення зерна на токах використовують самопересувні зерноочисні машини, які значно зменшують витрати праці працівників. На агрегати і комплекси для поточної післязбиральної обробки надходить зерновий ворох після комбінованого збирання. Він являє собою механічну суміш насіння основної культури, насіння інших рослин та органічних і мінеральних домішок. Основні властивості всіх складових цієї суміші є кількісне відношення фракцій, що значно впливає на процес сепарації і сушки.

Склад вороху визначається чистотою вмісту насіння основної культури в суміші. Чистота вороху, який поступив на післязбиральну обробку може змінюватись від 74 до 99 %. Вологість зерна може коливатися від 10 до 30 % і більше, хоча для більшості районів в період збирання врожаю може бути в межах 14-20 %. Насіння бур'янів і органічні домішки мають більш вищу

вологість, ніж зерно основної культури. Розміри елементів вороху змінюються від мікроскопічних пилових частинок до грудок землі в декілька десятків міліметрів, і вони в значній мірі залежать від регулювання і якості роботи молотильного обладнання і органів сепарування комбайна. Розміри залежать також від забруднення поля бур'янами, вологості культури, що збирається та інших умов.

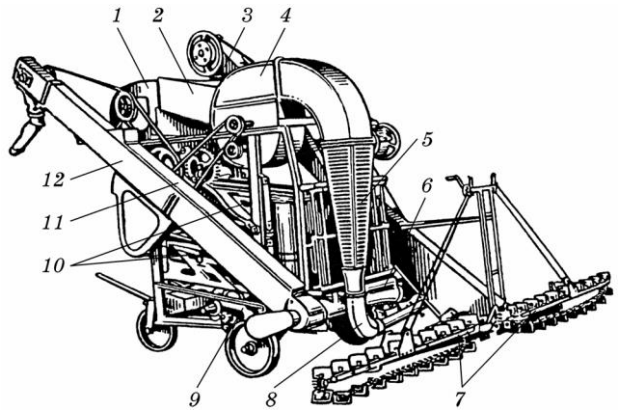


Рис. Зерноочисна машина: 1 – приймальна камера; 2 – корпус повітряної частини; 3 – скребковий конвеєр; 4 – вентилятор; 5 – інерційний пиловіддільник; 6 – шнек; 7 – скребковий живильник; 8 – пневматичний конвеєр; 9 – механізм самопересування; 10 – решітні стани; 11 – зернозлив; 12 – вивантажувальний конвеєр.

Основні робочі органи зерноочисної машини ОВС-25 (рис.) є завантажувальний транспортер, приймальна камера, повітряноочисна частина з відстійною камерою, два паралельно працюючих решітних стани, розвантажувальний транспортер, шнек фуражних відходів і пневмотранспортер відходів. Сили інерції, що виникають при коливаннях решітних станів врівноважуються завдяки напрямку коливань в різні сторони. Суть удосконалення полягає в тому, що для підвищення ефективності очищення вороху ми змінюємо амплітуду коливань решітних станів шляхом заміни кривошипа. Це дозволяє краще відокремити крупні домішки. В осадочній камері біля вхідного отвору вентилятора ВД-4 розміщений сітчастий циліндр, який обертається і призначений для очищення повітря. Це забезпечує зменшити забруднення середовища і при цьому покращити стан здоров’я обслуговуючого персоналу.

РОЗРАХУНКОВА СХЕМА СИСТЕМИ “БИЛО-КОРЕНЕПЛІД” ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Слободянюк Д.М., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Дискретну модель удару використано для аналізу деформацій і сил, що виникають в системі “еластичний робочий орган – коренеплід” під час їх взаємодії. При цьому замість однорідного стержня, яким є еластичний робочий орган (било), пропонується приймати дискретну систему, що складається з кінцевого числа окремих елементів, на які розбивається стержень (рис. 1).

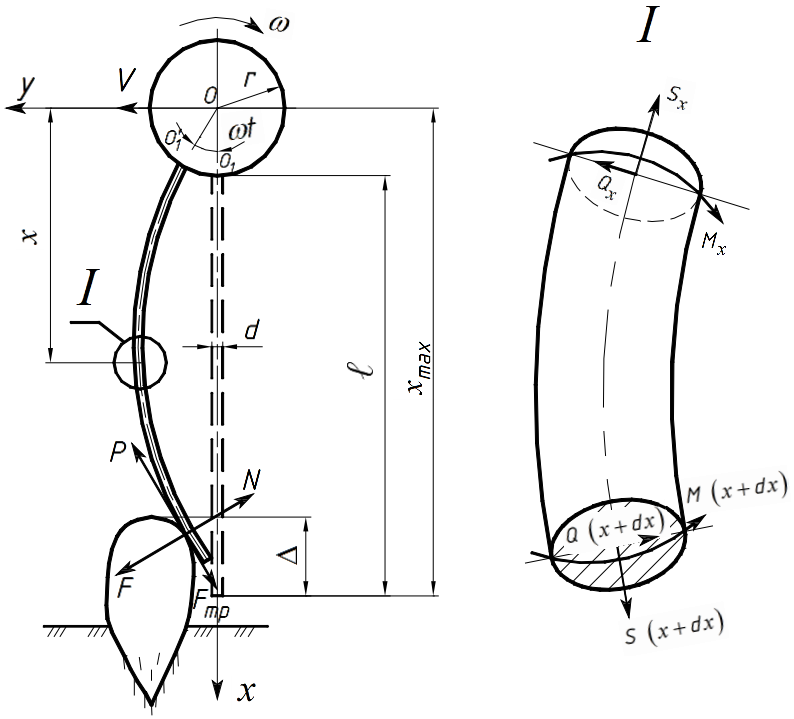


Рис. 1. Розрахункова схема системи “било-коренеплід”.

Система “било-коренеплід” характеризується наступними геометричними, кінематичними та силовим параметрами: – радіус обертання точки кріплення била до ротора – r; – вільна довжина – відстань від точки кріплення до кінця била – ℓ; – перекриття билом коренеплоду – Δ; – кутова швидкість била – ω.

Сили, які діють на коренеплід з боку еластичного робочого органу: F – ударна сила, P – сила зчісування черешків гички, $F_{тр}$ – сила тертя робочого органу по коренеплоду, N – нормальна реакція взаємодії била з коренеплодом.

При розгляді дискретної системи било розбивається на n елементів довжиною dx. У перетині з координатою x на елементарну ділянку била будуть діяти поздовжня сила S, поперечна сила Q, та згинальний момент M.

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ОЧИСНИКА З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ

Слободянюк Д.М., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Одним з найбільш важливих показників, з точки зору механізованого збирання гички, є сили зв'язку черешків гички з головкою коренеплоду. Ці сили перевищують міцність черешків на розтяг. При дотичному напрямку прикладання навантаження, опір черешків відокремленню їх від головок коренеплодів знижуються в 2…2,5 рази.

Виходячи з цієї особливості, найбільш раціональним, є процес видалення гички з використанням деформацій зсуву та згину, при яких дотичні навантаження на коренеплід будуть достатні для видалення гички без травмування головки коренеплоду і його вибивання з ґрунту.

Як зазначалося вище, коренеплоди кормового буряку мають значну ступінь варіювання по розташуванню головок коренеплодів над поверхнею ґрунту, а також відносно малі сили зв'язку з ґрунтом. Тому, найбільш доцільним є спосіб видалення гички методом очісування еластичними робочими органами.

При цьому видалення гички проходить, як з найбільш високо розташованих коренеплодів, так і з низько розташованих з одночасним подрібненням рослинних решток та розсіюванням по поверхні поля. Схему очисника гички кормових буряків представлено на рис. 1.

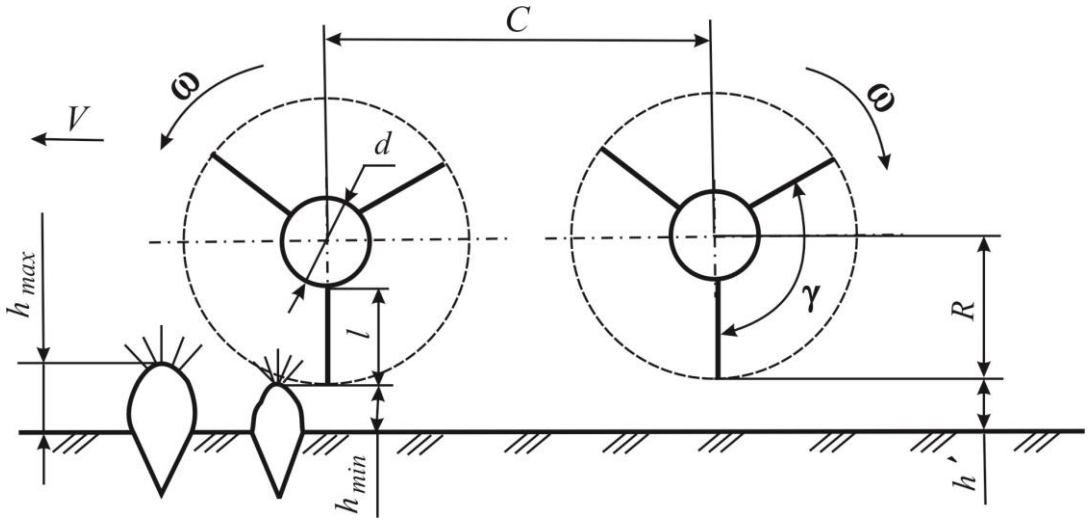


Рис. 1. Основні параметри очисника з еластичними робочими органами.

Очисник має два ротори, вісь обертання яких горизонтальна. Напрямок обертання першого ротора за ходом машини, другого – в протилежному напрямку з кутовою швидкістю ω. На роторах жорстко або шарнірно закріплені еластичні робочі елементи (била), які мають вільну довжину ℓ. Била на роторі розташовані під кутом γ відносно один одного. При роботі очисника для якісного очищення коренеплодів, що мають мінімальну висоту розташування над поверхнею ґрунту h_{min} встановлюють необхідне значення відстані від била до поверхні ґрунту h'.

Робочі елементи очисника виконують складний рух: обертаються разом з ротором (відносний рух) і рухаються разом зі збиральною машиною (переносний рух).

ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВОГО ОПОРУ ДИСКА З ГРУНТОЗАЧЕПАМИ ДЛЯ ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ КОРЕНЕБУЛЬБО-ЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Ставрук Д.В., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Розглянемо дію сил опору ґрунту на зубчастий диск з грунтозачепами, для чого скористаємося схемою, представленою на рис. 1.

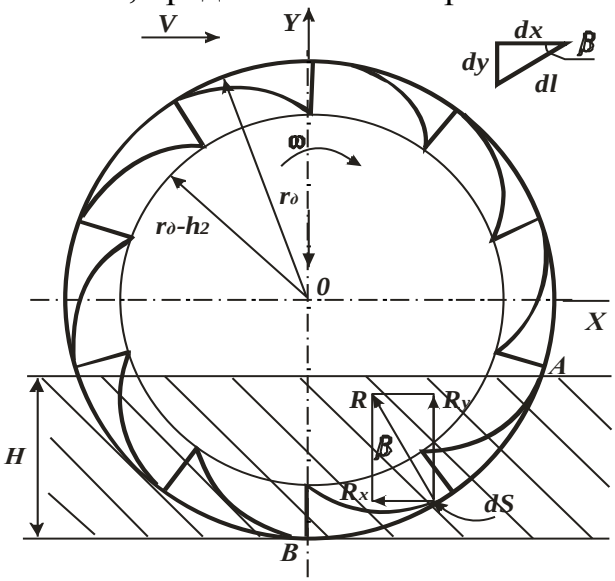


Рис. 1. Схема до визначення тягового опору диска з грунтозачепами, зуби якого мають ріжучу поверхню, виконану за логарифмічною кривою.

Під час роботи на диск діють сили опору ґрунту зминанню ріжучою кромкою і грунтозачепами, і сили тертя ґрунту по його бічні поверхні, тобто тяговий опір диска в ґрунті визначається цими силами.

Припустимо, що дія сил тертя відносно невелика. Так як диск – симетричний робочий орган, то дія елементарних сил опору ґрунту може бути зведена до однієї рівнодіючої R, яка додається приблизно до середини робочої кривої АВ і проходить через вісь його обертання. Без урахування сил тертя складова R_x цієї сили являє собою тяговий опір диска. Вираз визначення рівнодійної сил опору ґрунту зминанню R в залежності від діаметра і ширини диска, глибини його ходу і ваги підкопуючої частини беремо з раніше проведених досліджень. Після перетворення, вираз для визначення тягового опору диска з логарифмічною зубчастою ріжучою кромкою і грунтозачепами без урахування сил тертя буде мати вигляд:

$$R_x = \frac{Q_{г.ч.}\left(b_д \cdot H + \sum_{i=Z'} S_n \cdot \cos\beta_i\right)}{\frac{2 \cdot Z \cdot b_д \cdot r_0}{2 \cdot 2\pi}\left(\psi + \frac{2k_n}{r_0} - 1 + e^{\psi ctg\tau}\left[1 + \frac{1}{\cos\tau}\right]\right) \cdot \left(\pi - 2\arcsin\frac{r_д - H}{r_д}\right) + \sum_{i=Z'} S_n \cdot \sin\beta_i}.$$

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТАЛОЄМНОСТІ ЗУБЧАСТОГО ДИСКА З ГРУНТОЗАЧЕПАМИ ДЛЯ ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ КОРЕНЕБУЛЬБОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Ставрук Д.В., студент
Науковий керівник – Грушецький С.М., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Для обґрунтування раціональної форми і геометричних параметрів різальної кромки було розглянуто декілька форм грунтозачепів і проведено їх порівняння за наступними показниками: а – металоємкістю конструкцій диска з грунтозачепами; б – тяговим опором диска з грунтозачепами; в – перерізанню елементів засмічених рослин і бадилля.

Основним елементом запропонованого диска є зуб з різальною кромкою, виконаною по логарифмічній кривій В нашому випадку рівняння логарифмічної кривої має вигляд (рис 1):

$$r = \frac{1}{2} r_0 (1 + e^{\psi ctg\,\tau}), \qquad (1)$$

де r – значення радіус-вектора, м; r_0 – початкове значення радіус-вектора, м; $r_д$ – кінцеве значення радіус-вектора, м; ψ – кут обхвату леза, рад.; τ – кут ковзання, рад., в даному випадку τ = const.

$$r_k - r_0 = h_3 = \frac{1}{2} r_0 (e^{\psi ctg\,\tau} - 1). \qquad (2)$$

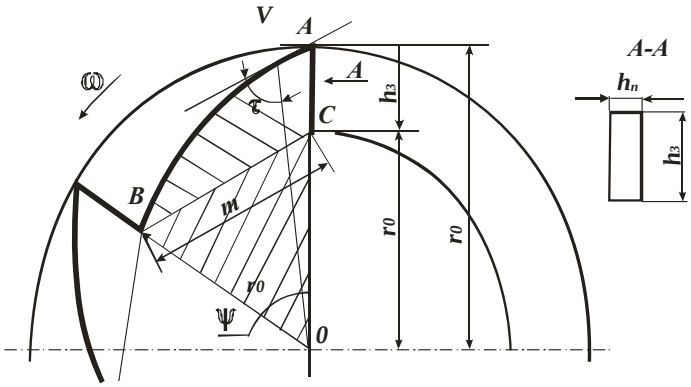


Рис. 1. Схема для визначення металоємності зубчастого диска з грунтозачепами, зуби якого мають ріжучу кромку, виконану за логарифмічною кривою.

Тоді вираз для визначення довжини ріжучої кромки зуба:

$$C = \frac{r_0}{2\sin\tau} \int_0^{\psi} \sqrt{\sin^2\tau + 2\cdot\sin\tau\cdot e^{\psi ctg\,\psi} + e^{2\psi ctg\,\tau}} \cdot d\psi = \frac{1}{2} r_0 \left(\psi + \frac{e^{\psi ctg\,\tau}}{\cos\tau} \right). \qquad (3)$$

Площу диска із зубчастою ріжучою кромкою визначимо за формулою:

$$S_{ЗАГ} = (S_{зуба} + S_n) \cdot Z, \qquad (4)$$

де S_n – площа грунтозачепа, м^2; $S_{зуба}$ – площа зуба, обмежена радіусами r_0 по западинах, м^2; Z – число зубів, шт.

У загальному вигляді запишемо:

$$S_{OAB} = \frac{1}{2}\int_{\psi 1}^{\psi 2} r_0^2 d\psi. \quad (5)$$

Остаточно отримаємо вираз для визначення площі зубчастого диска з грунтозачепами:

- прямокутної форми:

$$S_{заг} = \frac{5}{4} r_0^2 \left(\psi + 2 \cdot e^{\psi ctg\,\tau} \cdot tg\,\tau + \frac{1}{2} e^{\psi ctg\,\tau} \cdot tg\,\tau + \frac{5}{2} tg\,\tau \right) + 5 r_0 \left(e^{\psi ctg\,\tau} - l \right) \cdot k_n \ , \quad (6)$$

- прямокутної трапеції:

$$S_{заг} = \frac{5}{4} r_0^2 \left(\psi + 2 \cdot ctg \cdot e^{\psi ctg\,\tau} + \frac{1}{2} \cdot tg\,\tau \cdot e^{2\psi ctg\,\tau} \right) + 5 r_0 \left(e^{2\psi ctg\,\tau} - l \right) \cdot k_n - 5 k_n^2 tg\,\alpha_n \ , \quad (7)$$

- прямокутного трикутника:

$$S_{заг} = \frac{5}{4} r_0^2 \left(\psi + 2 \cdot tg\,\tau \cdot e^{\psi ctg\,\tau} + \frac{1}{2} \cdot tg\,\tau \cdot e^{2\psi ctg\,\tau} \frac{5}{2} tg\,\tau \right) + \frac{5}{2} r_0 \left(e^{\psi ctg\,\tau} - l \right) \cdot k_n \ . \quad (8)$$

АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕНЬ В ШПОНКОВИХ З'ЄДНАННЯХ ЕКСЦЕНТРИКОВОГО МЕХАНІЗМУ

Хвесюк Б.П., студент
Науковий керівник – Бончик В.С., к.т.н.
Подільський державний аграрно-технічний університет

Аналіз відомих досліджень показав що, незважаючи на наявність зношування в шпонкових з'єднаннях, закономірності цього процесу практично не досліджені. Для встановлення цих закономірностей нами було висунуто робочу гіпотезу, згідно з якою зношування шпонкових з'єднань буде визначатись взаємним впливом зносу циліндричних поверхонь вала і втулки та зносу в трибоконтакті шпонки з поверхнями шпонкових пазів вала і втулки і ресурс шпонкових з'єднань у викопуючому агрегаті з лемішними віброкопачами буде визначатись часом зношування менш зносостійкого трибоконтакту. Зношування циліндричних поверхонь буде відбуватись внаслідок переміщення по колу їх миттєвого трибоконтакта і зношування в трибоконтакті. В ексцентриковому механізмі викопуючого агрегату з лемішними віброкопачами обертальний рух валів з ексцентриками перетворюється у зворотно-поступальний рух і за допомогою системи важелів передається парі лемешів. За один оберт ексцентрика пара лемешів виконує заглиблення в ґрунт і потім рух догори, спричиняючи різке послаблення зв'язку коренеплоду з ґрунтом. На леміш, розміщений вертикально і під кутом ε до горизонтальної площини, діє сила опору $(F_{оп})_1$ при його поступальному переміщенні в ґрунті і сила тертя $(F_т)_1$ між робочою кромкою лемеша і ґрунтом.

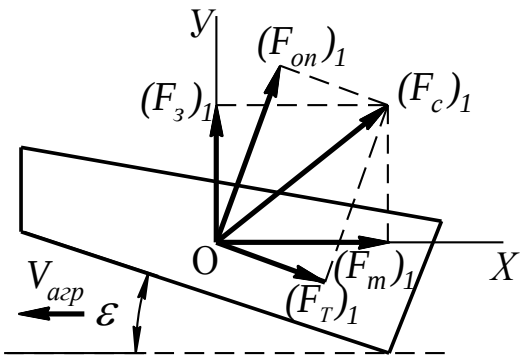


Рис. Схема сил, діючих на леміш у вертикальній площині.

Сила опору переміщенню лемеша в ґрунті $(F_{оп})_1$ залежить від твердості ґрунту $P_г$ і площі робочої кромки лемеша $S_л$ та визначається їх добутком: $(F_{оп})_1 = P_г \cdot S_л$.

При поступальному переміщенні пари лемешів із швидкістю $V_{агр}$, розміщених під кутом γ до осьової лінії рядка, з'явиться нормальна сила N, яка діє на робочу площину лемешів з боку ґрунту. Ця сила зумовлена деформацією ґрунту в міжлемішному просторі і в свою чергу вона зумовлює виникнення сили тертя $F_т$ між робочою площиною лемешів і ґрунтом.

УДК 631.2.57

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РЕМОНТУ АВТОТРАКТОРНИХ ПОКРИШОК

Барський С.В., студент
Банний О.О., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мабуть, і сьогодні не багато знайдеться бажаючих спростувати відомий вислів Генрі Форда про те, що красота автомобіля на 80% залежить від того, як виглядають його колеса. Беззаперечний авторитет світового автопрому і в даному випадку виявився абсолютно правим. Адже техніка, хоч і сільськогосподарська, але виглядає досить солідно, коли не тільки надійно, але і красиво «взута». І коли вже ми і згадали один із висловів Форда, то не зайвим буде згадати і іншу його фразу: «Той, хто зможе дати кращу якість за найнижчими цінами - неодмінно стане керуючим галузі». Адже для будь кого, можливість зекономити і отримати гарну якість є найважливішим. Для того, щоб краще дослідити питання по удосконаленню процесу ремонту автотракторних шин, ми звернулись до засобів масової інформації. І що ж тут приховувати? Кількість інформації яка є в літературі та в мережі Інтернету вражає. Технології не стоять на місці. Якщо раніше були можливі такі способи ремонту, як наприклад латки (що не давали довговічного), то на сьогодні відомо значно більше. В залежності від виду пошкодження, а саме: порізи – це

велике пошкодження, в результаті якого втрачається герметичність, являються наслідком наїзду на гострий чи великий предмет, бордюр, камінь, тощо; грижа – здуття, яке виникає в наслідок розриву ниток в каркасі шини чи розшаруванні зовнішнього прошарку від корда; проколи – невеликі пошкодження, які призводять до втрати герметичності, а в особливих випадках і до втрати корда. Використовують такі методи, як: вулканізація зіпсованої ділянки покришки без використання звичайних латок. В результаті чого шини балансуються точно так само, як і нові і в подальшому можуть експлуатуватися без всяких обмежень швидкісного режиму. «гарячий» метод - зазвичай застосовується сира гума, така ж, як і для нових шин. Спочатку проводиться високотехнологічна перевірка каркасу шини, так би мовити, його «шорсткування». Всі виявлені при скануванні підозрілі ділянки перевіряються, проходять обробку, а потім ремонтують, щоб підвищити надійність шин. Після цієї процедури стрічка сирої гуми повинна бути намотана на екструдерну станцію по колу всього каркасу шини. Комп'ютерна технологія в наші дні може забезпечити точність в нанесенні сирої гуми по всій окружності шини. Це дає чудову збалансованість готової продукції. Шини приклеюються в пресформ таким же чином, як і нові шини. «холодний» спосіб – приварюванням готової протекторної стрічки до підготованого заздалегідь каркасу при точно підібраній температурі.

Якщо користуватись послугами фірм, то вони надають гарантію на відремонтовані покришки до повного зношення протектора. Також гарантують повну відсутність будь-яких дисбалансів і значних вагових чи швидкісних обмежень. Варто відмітити, що термін експлуатації шин може значно знизитись під впливом наступних факторів: активний рух і висока швидкість руху; різні удари по вибоїнам на великій швидкості, по камінню, в бордюри; висока температура в ході руху (зазвичай перегрів виникає на покришках з низьким тиском); перенавантаження (знижує термін експлуатації на третину). Переваги реставрації: менше витрачається ресурсів, економія часу і грошей у споживача. Постійний ріст ринку відновлення вантажних шин обумовлений тим фактом, що він відповідає на конкретні вимоги працюючих на дорогах професіоналів: їм потрібні безпека, комфорт і зниження експлуатаційних витрат. Завдяки розвитку технології як «гарячого», так і «холодного» відновлення шин, сьогодні гарантують таку ж надійність, довговічність і експлуатаційні характеристики, як і нові шини.

УДК 631.2.57

СТАН РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Бондар О.О., студент
Ружило З.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В теперішній час система ремонтно-технічного обслуговування сільськогосподарської техніки знаходиться в складному стані. Багато підприємств сервісної галузі перепрофільовані або зруйновані. Більшість кваліфікованих кадрів залишили цю сферу. Майже відсутні такі фахівці як майстер-налагоджувальник, майстер-діагностик та ін. Практика роботи техсервісних підприємств показує, що вимірювальні прилади і випробувальні стенди не проходять необхідну перевірку і налагодження. Вимоги планово-запобіжної системи не виконуються, не кажучи вже про більш прогресивну систему виконання ремонтно-обслуговуючих робіт за результатами точкового діагностування, яке, наприклад, по тракторах Т-150К скорочує затрати праці в 2,8-3,0 рази порівняно з планово-запобіжною системою. В більшості випадків технічні обслуговування і ремонти машин здійснюються господарствами в кустарних умовах.

Для виконання капітальних ремонтів і складних технічних обслуговувань тракторів, комбайнів і сучасних сільськогосподарських машин необхідним є наявність дороговартісних верстатів, стендів, засобів діагностування та складного сучасного технологічного устаткування. Крім того, потрібні досвідчені інженерно-технічні працівники та висококваліфіковані фахівці робочих професій. Тому створення ремонтно-технічного підприємства, яке буде спроможним виконувати усі види ремонтів і технічних обслуговувань сільськогосподарської техніки, потребує великих інвестицій і значного оборотного капіталу. У зв'язку з цими обставинами в перспективі вважаємо за доцільне формування системи ремонтно-технічного обслуговування здійснювати шляхом створення сервісних підприємств трьох типів:

1. Спеціалізовані фірмові ремонтно-технічні підприємства, які створюють заводи і фірми-виробники техніки для обслуговування машин, які вони виробляють;
2. Ремонтно-технічні підприємства загального призначення, які створюються кооперативами сільськогосподарських товаровиробників для обслуговування техніки переважно вітчизняного виробництва;
3. Спеціалізовані ремонтно-технічні підприємства, які створюють великі кооперативні структури для обслуговування переважно зарубіжної сільськогосподарської техніки.

Досвід економічно розвинених країн свідчить, що промислові підприємства-виробники сільськогосподарської техніки повністю відповідають перед агровиробниками за якість і надійну експлуатацію технічних засобів. Досягається це не тільки за рахунок якості виготовлення машин, а, в тому числі, і шляхом створення розвиненої мережі фірмових техсервісних структур.

Україна вживає заходів із запозичення позитивного світового досвіду. Так, Законом України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу» передбачено, що машинобудівні заводи повинні забезпечувати надійну роботоздатність машин протягом як гарантованого періоду, так і всього строку служби. Для виконання цих завдань доцільним є створення техсервісних підприємств фірмами-виробниками техніки для обслуговування машин, які вони випускають. Мережу

таких фірмових підприємств слід розповсюдити по всій території країни. В результаті розпаювання земель і майна в Україні з'явилося багато землекористувачів з невеликими земельними масивами. Так, із 52,3 тисяч сільськогосподарських підприємств, включаючи фермерські господарства, 36 тис. господарств мають середню площу землі 29,3 га, 10,6 тис. - 395 га і 6,7 тис. - 2400 га.

Такими агроформуваннями доцільним є створення (великих) на рівні районів кооперативів з ремонтно-технічного обслуговування, включаючи усіх сільськогосподарських товаровиробників району. Таким кооперативам буде під силу відродити систему ремонтно-технічного обслуговування, яка буде спроможна забезпечити високоякісні ремонти і технічні обслуговування машин переважно вітчизняного виробництва. В умовах глобалізації для забезпечення конкурентоспроможності суб'єкти економічної діяльності вимушені постійно нарощувати концентрацію виробництва і за рахунок цього збільшувати свої розміри. Всезростаюча концентрація виробництва являє собою глобальне явище, яке характерне для усіх сфер світової економіки. Г.В. Андрійчук наводить думку відомих зарубіжних вчених Г. Дінза, Ф. Крюгера і С. Зайдля, які свідчать, що «в конкурентній боротьбі компанії, щоб вижити, повинні постійно зростати, а тому не існує ні оптимального їх розміру, ні максимального. Оптимальним, за їх думкою, є ще більший розмір, більший, ніж у минулому році, більший, ніж у конкурентів». Цей процес здійснюється як шляхом капіталізації фірмами власних прибутків, так і в результаті злиття і поглинання менш потужних суб'єктів господарювання.

Багатогалузеві економічно потужні інтегровані корпоративні структури, маючи капітал, отриманий в інших сферах економіки, організують великомасштабне агропромислове виробництво, концентруючи значні фінансові ресурси і сотні тисяч гектарів земель сільськогосподарського призначення. Понад 3 млн. га, або 11% усієї орної землі країни контролюють 35 бізнесових структур, кожна з яких намагається істотно розширювати своє землекористування. Так, Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча має у довгостроковій оренді понад 130 тис. га сільськогосподарських угідь; ЗАТ «Райс» має 135 тис. га і планує збільшити землекористування до 200 тис.га; компанія Land West Company має в довгостроковій оренді 164 тис. га ріллі, планує збільшити до 300 тис. га; компанія MCB Agricole Holding AG орендує 82 тис. га і планує додатково отримати в довгострокову оренду до 300 тис. га; компанія Landkom International орендує 30 тис. га сільськогосподарських угідь і планує збільшити землекористування до 350 тис. га. Цей список можна продовжити. Такі тенденції характерні для більшості великих компаній і агрохолдингів. Процес концентрації землі і капіталу в Україні здійснюється швидкими темпами і, за оцінками фахівців, в найближчі 3 роки частка земель, які використовують великі компанії, може зрости удвічі.

Великі багатогалузеві компанії з висококонцентрованим виробництвом в змозі інвестувати у сільськогосподарське виробництво значні суми. Так, є повідомлення про те, що компанія «Приват-Агро» інвестувала в агровиробництво з площею 130 тис. га сільськогосподарських угідь до

1,2 млрд. грн., тобто у розрахунку на 1 га – понад 92 тис. грн. Зрозуміло, що такої суми вкладеного капіталу цілком достатньо для формування матеріально-технічної бази, виробничої і власної ринкової інфраструктури.

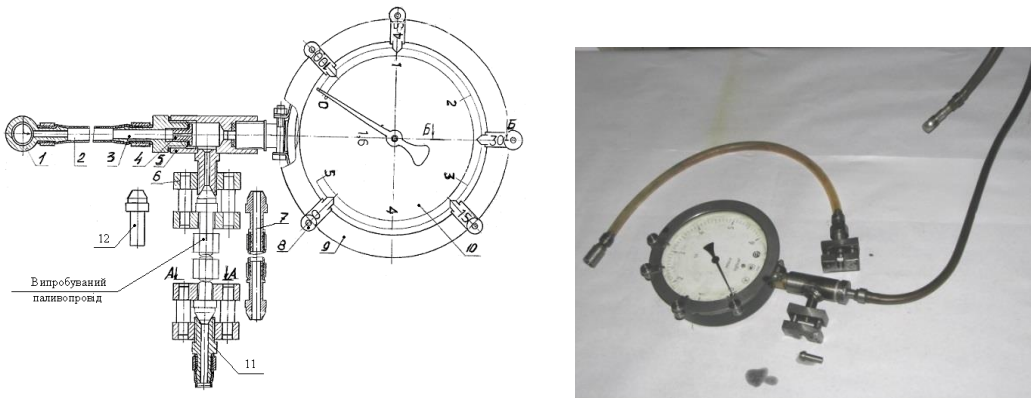
Для підтримання машинно-тракторного парку в роботоздатному стані потужним господарюючим суб'єктам потрібна власна система ремонтно-технічного обслуговування, сервісні підприємства, якої необхідно раціонально розмістити по обслуговуємій території. Слід мати на увазі, що це може бути територія області, декількох областей, або територія всієї країни. Так, компанія ЗАТ «Укрзернопром» станом на липень 2008 року мала 82 тис. га сільськогосподарських угідь, розташованих в 12 регіонах України, об'єднує 20 сільськогосподарських підприємств, має понад 800 одиниць техніки, переважно виробництва кращих світових фірм і дві машинно-тракторні станції (МТС). Слід звернути увагу на те, що для мінімізації транспортних витрат одна МТС розташована у Дніпропетровській, а друга – в Хмельницькій області. В сучасних умовах, доцільно формувати районні агротехсервісні комплекси, створювати об'єднання ремонтних заводів з наступним формуванням масштабних виробничо-обслуговуючих структур. Важливо досягти оптимального розміщення по території країни мережі техсервісних формувань.

УДК 631.2.004

ТЕХНІЧНИЙ СТАН ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Ковтун Б.М., студент
Роговський І.Л., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розроблене пристосування наведене на рис. 1. Перевірка паливопроводів здійснюється шляхом проливання пальним з контролем тиску. За допомогою фітінга (1) пристосування під’єднується до нагнітального патрубка стендового насоса, або підкачувального насоса, установленого на стенді паливного насоса високого тиску. В прорізь гайки (6) установлюється заглушка (12) і затискується гайками. Стендовим насосом створюється тиск до 0,4 МПа. Покажчик (8) з позначкою “0” переміщують по естакаді (9) і закріплюють напроти кінця стрілки манометра (10). Знімають заглушку (12) і на її місце установлюють трубку вільного зливу (7). Вільний кінець трубки (7) приєднують до трубки зливу палива в бак (11). Знову включають стендовий насос. Покажчик (8) з позначкою “100” установлюють і закріплюють на естакаді (9) проти кінця стрілки манометра.



а б

Рис. 1. Пристосування для перевірки паливопроводів високого тиску: а – схема пристосування: 1 – фітинг; 2 – паливопровід; 3 – штуцер; 4 – дросель; 5 – трійник; 6 – гайка; 7 – трубка вільного зливу; 8 – покажчик; 9 – естакада; 10 – манометр; 11 – трубка зливу палива в бак; 12 – заглушка; б – загальний вид.

На рис. 2 представлена залежність і констатуємо, що розроблене пристосування за даними герметичності дозволяє підібрати в комплект нагнітальні клапани з зазором по розвантажувальному пояску в заданих межах.

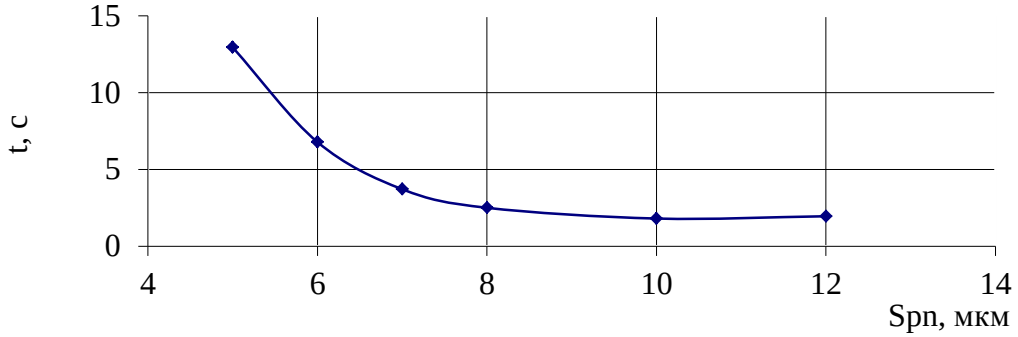


Рис. 2. Залежність герметичності (t) нагнітальних клапанів від зазору (Spn) між сідлом і розвантажувальним пояском.

УДК 631.1.004

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТУ МОЛОТАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Юдін В.В., студент
Сиволапов В.А.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ріжучий апарат (рис. 1) жатки (2) зрізає стебла, мотовило (1) укладає їх на платформу жатки, шнек (3) транспортує зрізану хлібну масу до центру

жниварки і пальцями, які є в центральній частині, проштовхує у похилий корпус (4), де стебла транспортуються транспортером.

Вже в корпусі самого комбайна перед молотильним барабаном (6) є камневловлювач (5), в який під дією гравітації з хлібної маси випадають камені. Молотильний барабан виконує обмолот колосків, вимолочене зерно, полова та дрібні домішки просипаються крізь деку (7) на транспортувальну гратку (9).

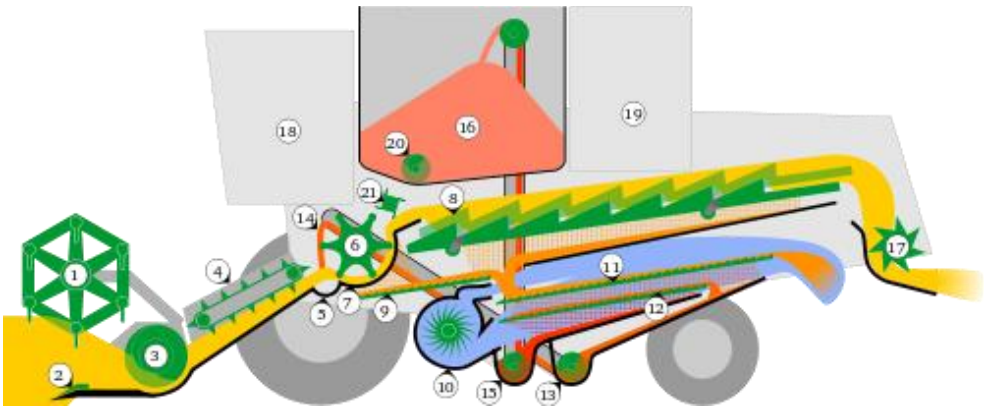
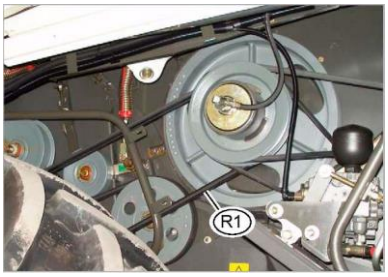
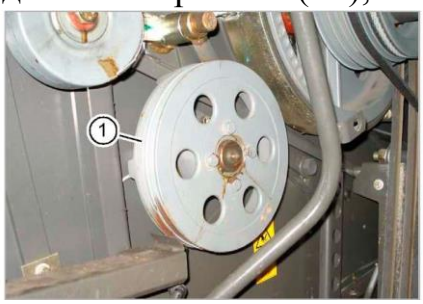


Рис. 1. Схема комбайна: 1. Мотовило. 2. Ріжучий апарат. 3. Шнек. 4. Похила камера з транспортером. 5. Камневловлювач. 6. Молотильний барабан. 7. Дека. 8. Соломотряс. 9. Транспортна дошка. 10. Вентилятор. 11. Решето полови. 12. Колосове решето. 13. Колосовий шнек. 14. Повернення колосків. 15. Зерновий шнек. 16. Бункер для зерна. 17. Подрібнювач соломи. 18. Кабіна управління. 19. Двигун. 20. Розвантажувальний шнек. 21. Відбійний бітер.

Ріжучий апарат жатки (2) зрізає стебла, мотовило (1) укладає їх на платформу жатки, шнек (3) транспортує зрізану хлібну масу до центру жниварки і пальцями, які є в центральній частині, проштовхує у похилий корпус (4), де стебла транспортуються транспортером. Вихідний шків, ремінь (P2), зняти огляд встановити. Натяжна ролик , ремінь (P2), огляд. Зняти приводний шків ременя (R2). Зняти ремінь (P1) з передніх ремінних шківів. Ремінь (P2), огляд: Приводний шків ременя (P2), зняти огляд встановити.

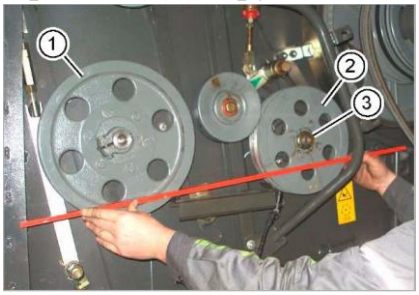


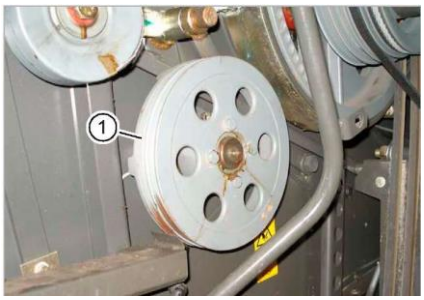


- Встановити противідкотні упори для запобігання відкату машини.
- Підняти ведучий міст машини і встановити на надійних підставках.
- Зняти ліве провідне колесо.
- Зняти ремінь (P2).
- Відкрутити ремінний шків (1).
- Послабити затискний гвинт (1).
- Стягнути маточину (2).

Зняти вихідний шків ремінь (P2).

- Встановити противідкотні упори для запобігання відкату машини.
- Підняти ведучий міст машини і встановити на надійних підставках.
- Зняти ліве провідне колесо.
- Зняти кліноременний шків, ремінь (Р1).
- Підв'язати натяжна ролик (1) вгору.





- Зняти ремінь (Р2).
- Відкрутити ремінний шків (2).
- Послабити затискний гвинт (1).
- Стягнути маточину (2).

Встановити вихідний шків, ремінь (Р2): обробити кінець валу наждачним папером і злегка змастити маслом; одягти маточину (1).

Дотримуватися технічні вказівки, наведені в огляді.

- Прикрутити ремінний шків (1) від руки.
- Встановити ремінні шківи (1) і (2) на одній лінії.
- Затягнути затискний гвинт маточини (3).
- Закріпити ремінний шків (1) гвинтом.
- Встановити ремінь (Р2) і відрегулювати.
- Встановити ремінь (Р1) і отрегуліровать.
- Встановити ліве провідне колесо.
- Затягнути гвинти колеса з запропонованим моментном затяжки.
- Провести перевірку функціонування.

Отже, запропоновано методичні підходи з розробки елементів технологічного процесу ремонту молотарки зернозбирального комбайна.

УДК 631.1.002

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТУ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ КОРМОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Петрієнко Є.Ю., студент
Роговський І.Л., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологічний процес ремонту жаток кормозбирального комбайна. До основних дефектів валів відносяться причин кручення, знос посадочних місць під підшипники, знос шліців, зрив різьби, знос шпонкових пазів. При прогині

валу більше 1 мм вирівняти вал на пристрої. Для цього встановити вал на призми пристрої, завчасно підкласти під шийку мідні прокладки. Прогнули вал в зворотну сторону приблизно на величину початкового згину так, щоб після зняття навантаження вал залишився прогнутим в зворотну сторону. Після цього операцію правки повторити, але вал не прогинати до прямолінійного стану.

Невеликий знос шпоночних пазів відновлюють вручну або на верстатах використовуючи різні пристрої. При фрезеруванні знімають одинаків шар металу з обох сторін канавок, за гусениці зачищають. При значному зносі паза заварюють електродуговою зваркою з наступною обробкою нового шпоночного паза з зміщенням на 180° (90°) до дефектного. Спрацьовані шліци вала відновлюють електродуговою наплавкою з наступною проточкою вала і фрезеруванням шліців фасонною фрезою. Спрацьовані посадочні місця під підшипники відновлюють електронаплавкою метала з наступною механічною обробкою. Товщина наплавленого шару металу після механічної обробки повинна бути не менше 1,5 – 2,0 мм.

Ремонт шнека. При деформації гвинтової лінії відрехтувати деформовані поверхні. При наявності тріщин зварних швів – тріщини заварити. При спрацюванні зубів зірочки, шнеків, при виході з ладу фрикційної обгінної муфти їх зняти і замінити несправні деталі. При знятті і розбиранні шнека необхідно послабити натяг ланцюга, роз’єднати і зняти його, потім роз штопорити і зняти фрикційну муфту з зірочкою. Відгвинтити гайку, зняти втулку тарілчасті пружини, нажимне кільце, зірочку з ступецею. Відкрутити болти і зняти кришку корпуса підшипника, розштопорити і відкрутити круглу гайку, розконусувати підшипник. Відкрутити болти і зняти корпус підшипника. Випресувать підшипник з корпуса і зняти манжети із корпуса і кришки. Послабити гайку стяжного болта опори і зняти вісь. Послабити натяг пасів, зняти паси з шківа роз штопорити і зняти шків з обгінною муфтою. Після розбирання деталі промити, протерти і перевірити технічний стан на відповідність технічним вимогам.

Збирання і встановлення шнека на жатку проводять в послідовності зворотній розбиранню. Після збирання шнек повинен бути встановлений паралельно до днища жатки так щоб його витки знаходились від кутового очисника на відстані 2 – 10 мм а нижнього очисника на відстані 10 – 18 мм. Шнек повинен вільно від руки обертатися в підшипниках. Зазор між шнеком і боковинами рами повинен бути рівномірним. Фрикційна муфта повинна бути відрегульована на передачу крутного моменту 900 Н м. Осьове переміщення шнека не допускається. Ремонт привода різального апарата. При згині, скручуванні або зломі цапфи необхідно зняти її з жатки, замінити новою або відремонтованою. При спрацюванні шківа, підшипників, корпусів необхідно зняти спрацьовану деталь і замінити новою або відремонтованою. При знятті шківа необхідно відкрутити гайку і зняти щіток, послабити натяг і зняти паси. Розшплінтувати, відкрутити гайку, вибити болт і послабити ексцентрик від підвіски. Відкрутити опору від корпуса жатки. Відкрутити гайки і зняти болти кріплення корпуса підшипника цапфи. Відкрутити стяжні болти муфти і зняти привід в зборі.

УДК 631.57

НАДІЙНІСТЬ НАНЕСЕННЯМ ПОКРИТТІВ ПРИ ОБКАТУВАННІ ДИЗЕЛІВ

Бігоцький Р.А., студент
Ружило З.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Міжремонтний ресурс двигунів залежить від величини припрацьовуваного зношування деталей ЦПГ й інтенсивності їхнього нормального зношування в важких умовах експлуатації сільськогосподарської техніки. Було встановлено, що при роботі машин існує три періоди зношування деталей: початковий, сталий і посилений. У знову зібраному механізмі наявність макрогеометричних погрішностей поверхонь тертя (конусність, корсетність, бочкоподібність, овальність і т.д.) і відхилень у їхньому взаємному розташуванні приводять до неповного прилягання поверхонь деталей друг до друга й, як наслідок до виникнення більших питомих тисків у зонах контакту. У циліндро-поршневої групі порушуються нормальні умови мащення циліндрів, поршнів, поршневих кілець, тому що гази, здуваючи масло в картер, створюють умови виникнення напівсухого тертя верхніх компресійних поршневих кілець об стінки циліндра. Припрацювання прискорюється завдяки застосуванню благородних антифрикційних і антизадирних покриттів. Для деталей циліндро-поршньової групи отримали застосування покриття оловом, свинцем, кадмієм, міддю, індієм, псевдосплавами і створення фосфідних, сульфідних, оксидних шарів і т.п. Для покращення приробітки, зокрема, здійснюють механічне розпушення і розтравлення поверхневого шару. Існує багато способів нанесення на поверхню тертьових деталей припрацьовувальних шарів. Найбільш розповсюджені – хімічні, електрохімічні, механічні і плазмові. Електрохімічним способом осаджують чисті метали і багатокомпонентні сплави. Застосовують композиційні плівки на основі епоксидної, кремнійорганічної смоли, та інші, які мають у своєму складі речовини, що мають властивості створювати на поверхнях тертя розділяючі шари сухого мащення з малим опором зсуву.

Поршневі кільця іноді фосфатують чи лудять і, хоча, ці покриття мають різну природу і по-різному виконують свою роль під час припрацювання, але вони є дуже ефективними у парі з незагартованими і хромованими. Фосфатні покриття значно підвищують стійкість до заїдання. Початковий період знос спряжень з покриттями, які отримані з гарячих ванн, різко зростає, тому що поверхні мають дуже велику шорсткість (Rz =6-10 мкм). Покриття фосфатованої поверхні дисульфідмолібденовою композицією на основі епоксидної смоли товщиною 10…12 мкм дозволяє значно підвищити ефективність приробітки. Олов’яне покриття, за умови гарного зчеплення з основою деталі, локалізуючи процес контактних пошкоджень поверхонь у шарі олова, усуває заїдання при значних тисках та ефективно проводить

припрацювання. Важливою властивістю олов'яного покриття є вада перерозподілення матеріалу покриття по поверхні тертя, заповнення западин нерівностей, нормалізуючий тиск, який виключає появу критичних навантажень. Наявність олова в гарячих зонах визиває різке зниження коефіцієнта тертя (0,04). Свинцеве покриття, достатньо пластичне і легкоплавке, порівнянно швидко окислюється у циліндрі машин, недовговічне, у чистому вигляді його іноді використовують як засіб для припрацюванні кілець. Кадмій близький по своїм властивостям до олова але менш пластичний. Важливим фактором, в значному ступені полегшуючи мікросхоплення, навіть при наявності екрануючих плівок, є підвищення температури в місцях утворення дислокаційно-вакансійних центрів.

УДК 631.57

УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ПРИЧИНИ ВИХОДУ ІЗ ЛАДУ ШИН

Грошко В.О., студент, Гопкало Д.А., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під час руху автомобіля шина працює в дуже складних умовах. У процесі кочення на шину діють різні за величиною і напрямом сили. До сил внутрішнього тиску повітря і маси автомобіля, що діють на шину в нерухомому стані, при коченні додаються сили динамічні, а також сили, пов'язані з перерозподілом маси автомобіля між колесами. Сили, що діють на шину, змінюються за величиною, а в ряді випадків і за напрямом залежно від швидкості руху, стану дорожнього покриття, температури навколишнього повітря, нахилу, характеру повороту дороги та ін. При коченні колеса автомобільна шина в різних зонах безперервно змінює свою форму, причому деякі її частини згинаються, стискаються і розтягуються. При тривалому русі шина нагрівається, що призводить до підвищення внутрішнього тиску повітря в ній і зниження міцності її елементів, особливо гумових. Під впливом багаторазово діючих сил і підвищеної температури матеріал шини поступово «втомлюється», тобто втрачає свою міцність, протектор спрацьовується. Близько половини покришок в АТП передчасно виходять із ладу внаслідок порушення правил експлуатації і ТО шин. Під час експлуатації автомобіля відбувається зношення протектора покришки, який можна розділити на нормальний і ненормальний. Зношення вважається нормальним, якщо малий ресурс протектора викликано не присутністю яких-небудь механічних дефектів у даному транспортному засобі, а є результатом умов експлуатації. Нормальне зношення може бути обумовлене: станом, профілем і плануванням дороги (на гірському серпантині зношення вдвічі вище, ніж в нормальних умовах); швидкістю і жорсткістю манери водіння; температурою навколишнього

середовища та кліматом; потужністю двигуна; сумісністю типу шини я умовами експлуатації. Ненормально швидке зношення обумовлене дефектом або відхиленнями від норми у підвісці транспортного засобу, системі управління або гальм. Цей тип зношення має ухил, що переходить з однієї сторони на іншу. Ненормально швидке зношення проявляється у вигляді зіскобленості, яку видно в межах всього протектора, а також у формі більш-менш помітного хвилястого зношення, що з'являється на одному з торців протекторного блока. Це викликано тим, що переміщення колеса не збігається з площиною його обертання.

Порушення правил експлуатації автомобільних шин, недостатня увага до своєчасного технічного обслуговування, ремонту, приводять до таких руйнувань, що шини стають не придатними для подальшої експлуатації. Для того, щоб продовжити термін служби шин, треба знати, які причини викликають їх передчасному зносу і руйнування (за винятком випадкових), вміти визначати і попереджати їх.

На підставі багаторічних спостережень і досвіду експлуатації до основних причин передчасного виходу шин з ладу відносять: порушення правил монтажу (демонтажу) покришок на ободи; недотримання норм тиску в шинах; перевантаження транспортних засобів; підвищений динамічний дисбаланс шин в зборі з колесом; несправності вузлів і механізмів ходової частини транспортних засобів (відхилення від норм кутів установки передніх коліс, погіршення технічного стану амортизаторів і т.д.); невміле водіння транспортного засобу. Вплив на шини порушень правил монтажу покришки на обід колеса.

Практика показує: недотримання правил монтажу (демонтажу) призводить, перш за все, до механічних пошкоджень бортів покришки, герметизуючого шару безкамерних шин, бортових закраїн ободів.

УДК 631.57

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОЦИЛІНДРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Калита А.Л., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасні дослідження вказують, що до 30% простоюють в основному через відсутність або затримку у постачанні запасних частин і тривалість простою в декілька разів перевищує нормативний.

Стан з дефіцитом запасних частин ускладнюється, в значній мірі, недосконалістю методів визначення потреби запасних частин і їх оптимального розподілу.

Гідроциліндри є простими гідродвигунами, вихідна ланка яких здійснює зворотно-поступальний рух, причому вихідною (рухливою) ланкою може бути як шток або плунжер, так і корпус гідроциліндра.

Основними параметрами гідроциліндрів є їх внутрішній діаметр, діаметр штока, хід поршня і номінальний тиск, що визначає його експлуатаційну характеристику і конструкцію, зокрема тип вживаних ущільнень, а також вимоги до якості обробки і шорсткості внутрішньої поверхні гідроциліндра і зовнішньої поверхні штока.

У гільзи циліндра зношується внутрішня поверхня, на якій можуть бути задири, глибокі подряпини, а також забоїни і задири по торцях.

Слід зазначити, що знос гільзи гідроциліндра носить бочкоподібний характер.

Це викликано тим, що для основних робочих операцій лісових і будівельних машин немає необхідності використати увесь можливий хід поршня.

Таким чином, гільза гідроциліндра зношується в основному у своїй центральній частині, в той час, як по краях знос має мінімальні значення.

Окремі забоїни або риски на дзеркалі циліндра можна зачищати шкіркою, зернистістю 80-120.

При значному зносі робочої поверхні гільзи її розточують під ремонтний розмір.

Після розточування дзеркало циліндра піддається обробним операціям, оскільки чистота поверхні дзеркала має бути не менш дев'ятого класу.

Нині в якості обробних операцій застосовують хонінгування, розточування, притирання, точне розточування, шліфування, поліровку і прошивку. Ремонт штоків можна проводити двома шляхами.

Перший зводиться до обробки штоків по діаметру до ремонтного розміру з подальшим хромуванням, з товщиною шару не менше 0,021 мм.

Другий спосіб зводиться до проточки зовнішньої поверхні на глибину 0,6–1 мм, нарощування металу віброконтактним наплавленням, обробки і хромування.

Погнуті штоки слід правити без нагрівання, допустимий прогин, при довжині штока до 300 мм, не повинен перевищувати 0,15 мм на усій його довжині. Різьбові поверхні на кінцях штока, у разі її забою, проганяється або заварюється, проточується і нарізується знову.

УДК 631.57

ВИПУСКНІ КЛАПАНИ, МАТЕРІАЛИ, УМОВИ РОБОТИ

Кінзерський О.Р., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В сучасних двигунах випускні клапани є самими високо навантаженими елементами конструкції. Температура головки клапана може досягати 800...940 К. Прискорення руху клапана складають 200...400g при нормальних зазорах в механізмі різко збільшуються. Середовище, в якому працює випускний клапан, є досить агресивним, що викликає інтенсивну корозію. При застосуванні палива каталітичного кретингу в продуктах згоряння вміщуються окисли ванадію, які викликають, як відомо, інтенсивну корозію майже всіх жароміцних матеріалів. При роботі двигуна на збіднених сумішах вільний кисень у відпрацьованих газах також сприяє високотемпературній корозії. Металоорганічні присадки, що використовуються в сучасних маслах, в деяких випадках мають високу корозійну активність і викликають руйнування фаски клапана при роботі двигуна з великим навантаженням. Основна тенденція в розвитку двигунів – безперервне збільшення ступеню стискання. При цьому підвищуються тиски в циліндрі і, як наслідок, збільшують навантаження на головку клапана від сил газів і втрата газів через клапани через велику деформацію їх головок під дією тиску в циліндрі. Найбільш гарячі дільниці випускного клапана – середня частина головки зі сторони, повернутої до камери згоряння, і дільниця стержня клапана безпосередньо під його головкою; найбільш холодна дільниця – торець стержня клапана. Різниця температур найбільш гарячих і холодних дільниць клапана може досягати 450...500 К. Температура випускного клапана залежить від складу суміші. При збагаченні суміші температура клапана знижується. Оскільки температура випускного клапана залежить від складу суміші, на цю температуру значний вплив оказують атмосферні умови, так як при змінні останніх змінюється склад суміші.

Внаслідок того, що на випускні клапани діють великі температури і високі механічні навантаження, а також агресивне робоче середовище, до матеріалів цих клапанів пред’являються високі вимоги. Основні з цих вимог наступні: висока міцність і твердість при всіх робочих температурах; велика ударна в’язкість як при високих, так і при низьких температурах, в тому числі і від’ємних (до –30 ^{o}C); значна антикорозійна стійкість, так як у відпрацьованих газах вміщується окисли свинцю, ванадію та сірки, а також металоорганічні компоненти присадок масла і, крім того, неорганічні кислоти, що утворюються при пуску холодного двигуна; задовільний опір тепловим ударам; здатність утворювати міцну плівку окислів, що не руйнується при робочих температурах і навантаженнях; високі теплопровідність при можливо меншому коефіцієнті лінійного розширення і зносостійкість робочих поверхонь клапана; задовільні технологічні властивості; невелика вартість.

В якості матеріалу для випускних клапанів двигунів застосовують феритно-мартенситні та аустенітні сталі, сталі з сигма-фазою і спеціальні сплави на незалізній основі, такі як сплав Німоник 70, ХН77ТЮР тощо. Характерною особливістю всіх цих сталей і сплавів є великий вміст хрому – основного елементу, який при високій температурі надає сталям стійкість проти корозії, а також підвищує їх міцність. Фаска випускного клапана працює в досить важких умовах. При загальній високій температурі головки клапана в

момент початку випуску через щілину, утворену клапаном і сідлом, з великою швидкістю (до 1200 м/с) протікають відпрацьовані гази, що мають температуру до 1270 К. Крім того, на фаску діють ударні навантаження, що виникають при посадці клапана на сідло. Це можливо при перекосі клапана в направляючій втулці внаслідок зносу останньої, а також при короблені головки блока через нерівномірність її температурного поля.

УДК 631.57

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ КОРОБОК ЗМІНИ ПЕРЕДАЧ

Кінзерський О.Р., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільш розповсюдженим способом відновлення і захисту валів від зношення є наплавлення.

Аналіз причин руйнування наплавлених валів показує, що поломки носять головним чином втомний характер і є результатом впливу циклічних навантажень і корозійного середовища.

Проблему підвищення циклічної міцності наплавлених валів розв'язували багато дослідників на основі аналізу причин, що викликають утворення дефектів, несприятливих структурних змін при наплавленні, але роль різних факторів у зниженні опору втомі оцінюється в літературі неоднозначно, а наявні випадки руйнування відновлених валів не дозволяють повною мірою реалізувати можливості енерго- і матеріалозберігаючих технологій у ремонтному виробництві.

Теоретичною основою дослідження послужили розробки вітчизняних і зарубіжних дослідників в галузі втомності металів, механіки руйнування, теорії теплових процесів, технології суднобудування і судноремонту.

У роботі використане чисельне моделювання основних фізичних явищ у залежності від вихідних умов і режимів наплавлення.

Для виявлення причин зниження опору втомі валів після наплавлення використовувалися фрактографічний метод дослідження втомних зламів і мікроструктурний аналіз.

Окремі явища вивчалися методом тонких фольг з використанням просвітлювального електронного мікроскопа.

Особливості руйнування наплавленого металу і його будова вивчалися методом вугільних реплік.

Залишкові напруження визначали методом зняття шарів при розточенні й обточуванні дисків.

Випробування на втому виконані на установках, що працюють за схемою чистого вигину при симетричному циклі навантаження зразка, що обертається.

Теоретичною і методологічною основою дослідження послужили розробки вітчизняних і зарубіжних дослідників в галузі втомності металів, механіки руйнування, теорії теплових процесів, технології суднобудування і судноремонту.

У роботі використане чисельне моделювання основних фізичних явищ у залежності від вихідних умов і режимів наплавлення.

Використання сучасних технологій відновлення валів коробок зміни передач забезпечує надійну експлуатацію машин.

Його реалізація дозволяє знизити витрати на ремонтні матеріали на 40%, а трудозатрати на 20-30% і підвищити якість відновлення.

УДК 631.4

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА І КОНСТРУКТОРСЬКА ПІДГОТОВКА РЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Кучер С.О., студент
Сиволапов В.А.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В ремонтних майстернях і пунктах технічного обслуговування аграрних підприємствах виконується значна частина робіт з технічного обслуговування і ремонту. Всі види робіт, що належать до системи технічного обслуговування і ремонту (СТОР) сільськогосподарської техніки, мають потребу у відповідній технічній, конструкторській і технологічній підготовці. Технічна підготовка СТОР включає наступні складові:

а) складання та передачу ремонтним цехам і окремим дільницям планів робіт на планований рік і окремо за робочими місяцями;

б) ознайомлення з переданими планами ремонту, ремонтною документацією, а також послідовністю виконання ремонту кожного виду обладнання окремо;

в) погодження з виробничими цехами та підрозділами конкретної дати і часу зупинки кожної одиниці устаткування, що ремонтується;

г) розробку послідовності етапів і графіка ремонту кожної одиниці обладнання;

д) участь у розробці мережевих графіків капітального і поточного ремонтів складного обладнання;

е) розробка та узгодження календарних планів залучення фахівців відділу головного механіка і сторонніх організацій;

Конструкторська підготовка ремонтних майстерень аграрних підприємств полягає в систематизації технічної документації за окремими типорозмірами устаткування й поданні її у вигляді альбомів, укомплектованих кресленнями устаткувань і технічною документацією, розробленим для модернізації

устаткування. Конструкторська підготовка ремонтних робіт полягає в забезпеченні ремонтної служби підприємства необхідними кресленнями і технічної документації і проводиться за наступними напрямками:

а) розробка власними силами креслень на нестандартних засобів механізації ремонтних робіт та виготовлення (відновлення) деталей;

б) придбання в організацій технічної документації на виготовлення технологічного оснащення і засобів механізації ремонтних робіт;

в) отримання від заводів - виготовлювачів обладнання робочих креслень на окремі агрегати, вузли та деталі;

Технологічна підготовка ремонтної майстерні передбачає формування типових технологічних процесів розбирання й складання машин, розроблення технологічних процесів виготовлення й відновлення деталей, проектування спеціального устаткування й оснащення для проведення ремонтних робіт, а також уточнення відомості дефектів. Технологічна підготовка ремонтних робіт полягає у забезпеченні ремонтної служби наступною документацією:

а) переліком типових ремонтних робіт, які виконуються при поточному та капітальному ремонтах устаткування;

б) технічними умовами на капітальний ремонт обладнання;

в) картами технологічних процесів відновлення деталей;

г) альбомами креслень деталей, які підлягають виготовлені в планованому періоді.

Технологічна підготовка ремонту передбачає оснащення робочих місць нестандартним обладнання, технологічним оснащенням, пристосуваннями, інструментом.

УДК 631.4

ВИМОГИ ДО СКЛАДАННЯ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

Луценко О.О., студент
Сиволапов В.А.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Від якості складання залежить не лише ресурс, але й працездатність автотракторних двигунів в цілому. Залежність ресурсу від якості складання двигуна визначається, в основному, ступенем очищення поверхонь деталей, станом поверхонь пар тертя та зазорами в усіх сполученнях деталей. Очевидно, складання забруднених деталей викликає їх пошкодження вже на початковій стадії експлуатації двигуна, в період припрацювання, а це, так само, як і встановлення зношених деталей, призводить до великих зазорів в сполученнях, обмежуючи його ресурс.

Однак, досвід ремонту автотракторних двигунів показує, що найбільший вплив на його працездатність має якість складання. Успішне вирішення

вказаних задач ремонту на етапі складання можливе тільки при наступних умовах: високій кваліфікації спеціалістів зі складання двигунів, знання ними робочих процесів двигуна та умов функціонування окремих деталей; наявність технічної літератури з описом особливостей складання механізмів двигуна відповідної марки, моментів затягування різьбових з'єднань, розмірів деталей і т.д.; наявність необхідного інструменту і пристосувань.

Досвідчений фахівець може скласти двигун без використання будь-якої довідкової літератури, але її наявність значно полегшить і прискорить процес складання. Разом з тим, слід пам'ятати, що не можна ставитись до довідкових даних, як до істини в останній інстанції. Не менш важливо для якісного складання двигуна мати весь комплекс контрольно-вимірювального інструменту. Далеко не останнє місце займають і вимоги до дільниці для складання двигунів. Очевидно, таке приміщення повинне утримуватися в чистоті і мати низьку запиленість. Дільниця для складання повинна мати хороше освітлення і стабільну температуру в межах незалежно від періоду року. Лише нехтування цією вимогою може призвести до неправильного призначення зазорів при ремонті деталей і пов'язаних з цим проблемами, включаючи заклинювання деталей в окремих з'єднаннях.

Операції, що виконуються при складанні двигуна, включають: миття, очищення та обдування деталей стисненим повітрям; контрольно-вимірювальні операції; регулювальні роботи (наприклад, регулювання зазорів в приводі клапанів); встановлення навісного обладнання. Складання двигуна може розпочатися тільки при наявності всіх необхідних запасних частин та відремонтованих деталей. Не слід складати двигун, якщо не вистачає окремих деталей, оскільки при подальшому зберіганні частково зібраного двигуна можливе попадання пилу та бруду, в циліндри чи порожнини двигуна, а це значно знижує якість ремонту.

Миття і підготовка деталей перед складанням значно відрізняється від миття деталей після розбирання двигуна, перед дефектуванням. Основною метою миття деталей перед складанням є очищення деталей від пилу та бруду після зберігання, та змивання стружки, абразиву та мастильно-охолоджуючих рідин після відновлення. Крім того, слід пам'ятати, що миття деталей для подальшого складання повинно проводитись більш ретельно, ніж після розбирання, оскільки від чистоти зовнішніх і внутрішніх поверхонь деталей та їх каналів залежить їх ресурс та працездатність.

Тому, особливу увагу слід приділити внутрішнім каналам деталей, які можуть бути забиті різними видами забруднень. Найбільш високі вимоги пред'являються до чистоти масляних каналів, зокрема, у двигунів, що мали несправності і руйнування деталей кривошипно-шатунного механізму та шатунно-поршневої групи.

УДК 631.57

ДЕФЕКТИ І ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ КОРМОДРОБАРОК

Мельник В.Ю., студент
Новицький А.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологія виробництва продукції тваринництва, умови вирощування тварин і птиці пред'являють високі вимоги до показників надійності машин та обладнання ферм і комплексів. Втрата роботоздатності цих машин призводить не лише до збитків від проведення технічного обслуговування, ремонту та придбання запасних частин, але й до значних втрат від зниження продуктивності тварин. Практика показує, що лише через порушення режиму годівлі та поїння відмічається зниження продуктивності дійних корів на 12-15%. Проблема забезпечення необхідної надійності кормодробарок пов'язана не лише з особливостями і складністю конструкцій, а також з умовами їх експлуатації і високими швидкостями подрібнення зерна, наявністю вібрації, впливом абразивного середовища, тощо.

Проведеними дослідженнями встановлено, що з технічних причин обладнання комбікормових заводів та кормоцехів простоює 15-20 % робочого часу. Дані випробувань робочих органів машин для подрібнення зерна в реальних умовах експлуатації вказують на те, що зношування молотків являється причиною близько 27 % відмов кормодробарок. Як показали дослідження, проведені на комбікормових заводах і в окремих господарствах, у кормодробарок, що знаходились під контролем, 52% решіт виходять з ладу в результаті зношування перемичок, і до 48 % – в результаті попадання в подрібнювальну камеру разом із зерном сторонніх включень (каміння, гайок, болтів). Аналіз роботоздатності шнеків показав, що фактичний строк їх служби на комбікормових агрегатах знаходяться в межах 2,5-3 місяців щоденної роботи. Як бачимо, основними причинами низької довговічності деталей кормодробарок являється не тільки порушення технології виготовлення, вимог введення в роботу та умов експлуатації, але й подрібнення сумішей і зерна із підвищеним вмістом в них абразиву (більше 2 %).

Досвід використання кормодробарок вказує на те, що забезпечити робото здатність цих машин може ремонтна служба агрофірм, ремонтні та сервісні підприємства різних рівнів за рахунок виконання повного обсягу ремонтно-обслуговуючих дій.

Щодо технічного обслуговування і ремонту, то для машин і обладнання з приготування кормів передбачено диференційований підхід при встановленні періодичності проведення та трудомісткості цих робіт для різних видів машин. Найбільш перспективним для фермського обладнання є агрегатний метод ремонту, який передбачає заміну нероботоздатних агрегатів та складальних одиниць на нові або ж відремонтовані, із обмінного фонду. Велика

різноманітність машин для подрібнення зерна вказує на необхідність конкретного представлення кожного з видів цих машин і, разом з тим, можливості використання уніфікованих технологій ремонту їх типових деталей.

Однією з умов надійного, на протязі року, використання техніки та підтримання її в роботоздатному стані - є необхідність дотримання вимог технології ремонту та технічного обслуговування, забезпечення вчасного та кваліфікованого їх проведення. Так, для кормоприготувальних машин проводять щоденне технічне обслуговування, технічне обслуговування №1 та технічне обслуговування при зберіганні. Періодичність проведення ТО-1 – один раз на місяць (або ж через 120 годин).

УДК 631.4

ВІДМОВИ ДЕТАЛЕЙ КПП ТРАКТОРІВ ПМЗ

Бурбелюк А.П., студент
Новицький А.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Коробка переміни передач (КПП) є складовою трансмісії і призначена для зміни передавального числа і відповідно, крутного моменту, що передається від двигуна на приводні колеса машини. Крім цього коробка передач дозволяє трактору рухатися заднім ходом і здійснювати тривале роз’єднання силового агрегату і коліс. Класифікація дефектів даних агрегатів дозволяє проаналізувати основні фактори, які впливають на надійність корпусних деталей та їх складальних одиниць і машину в цілому, визначити варіанти організації та ремонтно-технологічного впливу для забезпеченням показників надійності.

Попереднім аналізом літературних джерел та дослідженнями ремонтного фонду встановлено, що довговічність агрегатів, вузлів і деталей шасі тракторів типу ПМЗ достатньо висока і при належній експлуатації забезпечується високий наробіток до капітального ремонту. Щодо деталей коробок переміни передач (КПП) тракторів ПМЗ-8240, нами згідно з програмою виконання магістерської роботи, проведені дослідження їх працездатності на ремонтних підприємствах Вінницької та Київської областей та шляхом узагальнення раніше виконаних аналогічних досліджень нормативних і методичних матеріалів. Придатність деталей і складальних одиниць КПП тракторів типу ПМЗ оцінювалась згідно з технічними вимогами на капітальний ремонт шасі тракторів з використанням методики ГОСНИТИ.

Результати досліджень дозволяють сказати, що КПП поступають в ремонт в різному технічному стані. Характерними дефектами корпусів КПП є тріщини, пробоїни і зломи, зношування посадочних поверхонь під стаканами підшипників і отворів під установочні штифти, пошкодження і зрив різі.

Зношування посадочних поверхонь під підшипники є основним дефектом корпусних деталей трансмісії тракторівякі працюють у сільськогосподарському виробництві. Максимальні величини зношування в середньому змінюються від 0,2 мм до 0,7 мм, а для окремих поверхонь можуть досягати 1,5-2 мм.

Основними дефектами валів КПП тракторів ПМЗ-8240 є зношування шийок під підшипники, зношування бічних поверхонь шліців, зношування зубців шестерень (виготовлених разом з валом), зношування і пошкодження різі; деформування (відмічені випадки) і прогин валів. Для шестерень непостійного зачеплення КПП характерними дефектами є: зношування зубів по товщині і довжині; викришування робочих поверхонь зубів; виникнення зломів і тріщини; зношування посадочних поверхонь, стінок шліців і кільцевих пазів – у спряженнях з вилками переключення передач. Основними дефектами важелів і вилок перемикання КППє вигини, тріщини, злами та знос. При аварійних вигинах і зламах важелів і вилок перемикання їх вибраковують.

Виходячи з аналізу результатів оцінки технічного стану КПП тракторів ПМЗ-8240 визначені коефіцієнти придатності, відновлення і вибракування деталей. Аналіз представлених коефіцієнтів, що характеризують стан деталей, засвідчує значне їх розсіювання. Вали мають найбільше розсіювання величин коефіцієнтів. Окремі вали практично не мають зношування і дефектів або зношуються несуттєво. Наприклад, вал редуктора 65-1701049 трактора ПМЗ-8240 має коефіцієнт придатності 0,57, а вал вторинний 75-1701105-Б1 – 0,03. Коефіцієнти відновлення цих валів становлять відповідно 0,37 і 0,06, а коефіцієнти вибраковки – 0,09 та 0,91.

УДК 631.57

ВІДМОВИ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Гучок В.В., студент
Новицький А.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Засоби для приготування та роздавання кормів в процесі експлуатації втрачають працездатність, причиною яких є вплив різного виду пошкоджень, таких, як: зношування, деформування, втомлюваність, старіння, в результаті яких змінюється форма, розміри та фізико-механічні властивості деталей, виникають несправності та відмови вузлів і машин в цілому. Але, незважаючи на посилену увагу до цього питання, в науковій літературі ще недостатньо інформації про характерні відмови засобів для приготування та роздавання кормів іноземного та вітчизняного виробництва.

Основною причиною втрати працездатності ножів та протирізальних пластин, шнеків механізму подрібнення-змішування є зношування в результаті їх взаємодії з кормами під час змішування. Згідно рекомендацій заводів-

виробників, зазор між ножами і протирізальними пластинами, між ножами і рейками не повинні перевищувати 1 мм. Граничним є збільшення зазорів між вказаними робочими органами понад 2 мм. Часто дефектами засобів для приготування та роздавання кормів можуть бути тріщини та пробоїни в корпусах редукторів, причиною яких є перевантаження. Зафіксовані випадки погіршення роботи шнеків у результаті зношування підшипників. Основними відмовами трансмісійних ланцюгів є зміна їх натягування, яка призводить до збільшення люфту і порушення роботи механізму приводу. Основні причини – це зношування ланцюгів та зношування ексцентричних пластикових втулок. Натяг ланцюгів в межах від 1 мм до 15 мм змінюють повертанням ексцентрикових пластикових втулок. Граничним є збільшення люфту до 30 мм. Причиною відривання витків шнеків та тріщин зварних швів лопаток мішалок може бути попадання в бункер, в зону роботи змішувальних шнеків разом з компонентами кормів сторонніх предметів. Щодо зношування лопатей мішалок, то зменшення їх товщини понад 2 мм, вказує на необхідність їх заміни або ж відновлення. Іншою причиною руйнування шнеків є граничне, понад допустиме заповнення бункера компонентами кормів. Характерними відмовами механізму вивантаження є порушення натягу стрічки транспортера. Видовження ланцюгів створює неправильне положення його ланок на зубах зірочок, і є причиною швидкого зношування зірочок і ланок самого ланцюга. В ланцюгових передачах в результаті зношування спряжених деталей збільшується крок ланцюга, що призводить до його збільшення та переходу в граничний стан. Порушення герметичності ущільнень, попадання абразивних частинок та рідин є причиною зношування посадочних місць валів та вісей під підшипник. Це також є причиною руйнування деталей редуктора та механізму заслінки. Під час дослідження надійності деталей та робочих органів засобів для приготування і роздавання кормів, були зафіксовані випадки руйнування гідравлічних рукавів високого тиску та ущільнювальних манжет в результаті старіння та їх аварійного руйнування.

Відомості про характерні відмови та несправності кормороздавачів та сучасних засобів для приготування і роздавання кормів можна отримати шляхом опитування інженерно-технічних працівників та механізаторів, які займаються їх використанням, ремонтом та сервісним обслуговуванням. Отримана в ході опитування спеціалістів інформація про характерні відмови та несправності є вихідною для визначення показників надійності машин та розробки заходів їх забезпечення.

УДК 631.7.01

ШИНОМОНТАЖНИЙ СТЕНД NAVIGATOR 03-58 GIGA

Лагутенко О.В., студент
Банний О.О., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підтримка сільськогосподарської техніки та автомобілів в технічно справному стані значною мірою залежить від рівня розвитку і умов функціонування виробничо-технічної бази підприємств, що є сукупністю будівель і споруд, устаткування, оснащення і інструменту, призначених для технічного обслуговування, поточного ремонту і зберігання рухливого складу.

При цьому слід зазначити, що вклад в ефективність технічної експлуатації автомобілів досить високий і оцінюється в 18-19 %.

Нині розвиток відстає від темпів зростання парку автомобілів.

Випереджаюче зростання парку автомобілів привело до того, що в середньому по країні забезпеченість АТП виробничими площами складає 50-65%, постами для технічного обслуговування і ремонту 60-70%, а рівень оснащеності виробництва засобами механізації процесів ТО і ТР не перевищує 30%.

Таке положення призводить до значних простоїв автомобілів в очікуванні ТО і ТР і, як наслідок, до збільшення витрат на підтримку їх в справному стані.

Шиномонтажный стенд Navigator 03-58 GIGA призначений виключно для монтажу і демонтажу покришок будь-яких типів коліс з цілісним, глибоким і складеним ободом.

Відмінно зарекомендував себе при роботі на багатьох великих промислових підприємствах Росії, України і Казахстану.

Для демонтажу "жорстких" шин (Белшина, Красноярський ШЗ, Дніпрошина, шини Китайського виробництва) заздалегідь необхідно спочатку відірвати прикипіле колесо від диска. Для цього використовують спеціальне гідравлічне пристосування - відбортувач. У разі відсутності цього пристосування демонтаж таких шин може викликати певні труднощі і непередбачувані наслідки, як для робітників, так і для цілісності колеса.

Аналіз конструкцій технологічного устаткування, дозволив зробити висновок, про те, що відносно попередніх стендів, Navigator 03-58 GIGA дозволяє істотно понизити трудомісткість технологічного процесу, підвищити продуктивність праці, виконувати дрібну роботу з високою точністю без ризику ушкодження шини і обода.

Для уникнення негативних наслідків, а також для рівноцінній функціональній заміні відбортувача, в ході цієї конструкторської розробки були розроблені спеціальні затиски для великогабаритних коліс сільськогосподарської техніки.

Спеціальні затиски, що встановлюються на механізм захоплення шиномонтажного стенду дозволяють міцніше утримувати великогабаритне

колесо при демонтажі "прикипілих" шин, оскільки активна площа зіткнення цього затиску з ободом колеса при демонтажних роботах на відміну від штатних затисків збільшена більш ніж в 3 рази.

У виробничому процесі демонтажу шин автомобілів і сільськогосподарської техніки важливе місце займає виробничий процес. Процес монтажу шин являє собою сукупність різних операцій у визначеній послідовності.

Тому для прискорення демонтажно-монтажних робіт і збільшення продуктивності праці на трудомістких процесах під час ремонту шин допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання.

УДК 631.7.01

ПОШКОДЖЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЩЕПЛЕНЬ ДВИГУНІВ СМД

Лагутенко О.В., студент
Сиволапов В.А.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розвиток сільськогосподарського виробництва, збільшення об'ємів перевезень, необхідність виконання робіт в певні терміни пред'являють до автомобільного транспорту високі вимоги по технічній готовності.

Постійно зростаюча потреба в ремонту автомобілів, тракторів, комбайнів і їх агрегатів, зміни їх конструкцій і конструкції технологічного устаткування, а також постійне вдосконалення технології ремонту машин вимагають безперервного вдосконалення ремонтної бази в сільському господарстві, будівництва нових і реконструкції існуючих ремонтних підприємств. Система проектування ремонтних підприємств покликана унеможливити застосування не ефективних технологій будівництва, економічно не ефективних підприємств і забезпечити строге обґрунтування організаційних, технічних і технологічних параметрів ремонтних підприємств.

Поліпшення якості ремонтних робіт можна добитися збільшенням об'ємів робіт, застосування сучасного устаткування, сучасної технології, висококваліфікованих працівників, а так само шляхом модернізації застарілого ремонтно-технологічного устаткування, поліпшення організації праці, кращим компонуванням ділянок і організації робочих місць, строгим дотримання прогресивних технологій ремонту.

У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалення системи ТО та ремонту автомобільної техніки. Найдосконалішою і перспективною системою ТО та ремонту агрегатів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів технічного стану і процесів їх відновлення. Підвищення ефективності проведення ТО та ремонту автомобілів досягається внаслідок вдосконалення усіх стадій виробничого процесу.

Для поліпшення якості ремонтних робіт пропонуємо стенд для розбирання і збирання муфт зчеплення який призначений для стискування пружин при розбиранні і збирання муфт зчеплення двигунів А-01М; А-41; СМД-17КН; СМД-18КН; СМД-19; СМД-20; СМД-23; СМД-60; СМД-62; СМД-64; СМД-72; Д-65М; Д-240; Д-240Л; СКД-6 "Єнісей-1200".

Муфта вимкнення зчеплення і підшипник встановленні на кришці первинного вала коробки передач. За допомогою вилки зчеплення, муфта з підшипником переміщуються на кришці первинного вала коробки передач. Завдяки цьому при натисканні на педаль зчеплення, привід зчеплення переміщує вилку зчеплення, яка в свою чергу за допомогою муфти переміщує підшипник вимкнення зчеплення. Підшипник натискає на важелі натискного диска. Важелі відводять натискний диск від веденого диска і передача крутного моменту зупиняється. При цьому натискні пружини стискаються. Зчеплення вимкнене.

Тобто завдяки муфті зчеплення здійснюється передача зусилля від педалі зчеплення до натискного підшипника.

Основні дефекти зчеплення: тріщини, пробоїни в корпусних деталях, злом деталей, підвищений шум, стук, підвищений нагрів під час експлуатації та порушення регулювання в результаті зношення підшипників та її посадочних місць, порушення гвинтових нерухомих з’єднань, зубових зчеплень та згину окремих деталей.

УДК 631.7.001

НЕСПРАВНОСТІ ПЕРЕДНІХ МОСТІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Цимбал В.С., студент
Карабіньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Передні осі вантажних автомобілів виконують три основні функції: рух автомобіля за рахунок обертання коліс; зміна напрямку руху за рахунок шарнірного з’єднання поворотних кулаків з балкою осі, рульовими тягами і рульовим управлінням; гальмування автомобіля за рахунок взаємодії внутрішньої циліндричної поверхні гальмівного барабана із накладками гальмівних колодок.

Ознаками несправностей переднього моста є прискорений і односторонній знос покришок передніх коліс, підвищені зазори в сполучених деталях.

Прискорений і односторонній знос покришок передніх коліс з'являється в результаті порушення кутів розвалу і сходження коліс, а отже, залежить від величини бічної сили, що виникає в зоні контакту шини з дорогою.

Використання автомобілів з дотриманням технічних вимог в умовах бездоріжжя і на запущених дорогах з гравійним покриттям знижує ресурс вузлів трансмісії і ходової частини на 30…60 %.

До основних несправностей передніх мостів вантажних автомобілів, які потребують ремонтно-обслуговуючих дій можна віднести наступні: зношування гальмівних барабанів; збільшення зазорів у підшипниках маточин; зношування шарнірів рульових тяг; збільшення радіального та осьового зазорів між шкворнем і поворотнім кулаком; втрата герметичності в елементах приводу робочих гальм; втрата пружності або пошкодження стяжних пружин гальмівних колодок; втрата герметичності порожнин маточин, що супроводжується витікання мастила; пошкодження ущільнень шарнірів рульових тяг; забивання каналів для спряжень шкворня з втулками опорного підшипника.

Крім того за умови поганих дорожніх умов може бути здеформована балка осі цапфи поворотних кулаків, важелі поворотних кулаків та рульові тяги.

Характерним для передніх мостів є те, що виникнення однієї несправності, як правило спричиняє цілий ланцюжок інших.

Наприклад, збільшення зазору у підшипниках маточини супроводжується радіальним і осьовим биттям гальмівного барабана, що призводить до нерівномірного передчасного зношування як барабанів, так і колодок.

За рахунок значної маси колеса з гальмівним барабаном і маточиною виникають великі динамічні навантаження, що спричиняють збільшення інтенсивності зношування спряжень шкворнів і шарнірів рульових тяг.

Збільшення зазорів у спряженнях шкворнів підвищують інтенсивність зношування шарнірів рульових тяг і шин, а також призводить до пошкодження посадочних місць балки осі.

Технічний стан вузлів системи керування автомобілем оцінюють: за величиною прискорення при гальмуванні; з різниці в ефективності гальмування кожним колесом автомобіля; по зазорах в сполученнях рульового керування; за величиною зусилля на ободі рульового колеса і відхилення кутів установки передніх коліс від норми.

УДК 631.34

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ КУРЕЙ

Костецький Р.М., студент
Потапова С.Є., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Реалізація генетичного потенціалу птиці залежить від ряду факторів: раціону та умов годівлі, мікроклімату, технології, особливостей

використовуваного устаткування. У наукових дослідженнях останніх років намітився новий напрямок, що претендує на самостійну дисципліну – «благополуччя тварин». Цей термін характеризує стан організму і відображає його здатність відповідати середовищу існування.

У червні 1999 р. в ЄС прийнята нова директива із зазначенням мінімальних стандартів для кліткового утримання курей-несучок; з 2002 р. діють специфічні вимоги до вдосконалених кліток: 600 см^2 корисної площі на голову, 150 см^2 для гнізд та ящика для посліду; з 1 січня 2014 р забороняється монтаж кліткових батарей старої конструкції, а раніше встановлені слід використовувати у відповідності з наступними вимогами: щільність посадки зменшується, а площа підлоги на 1 голову збільшується з 450 до 550 см^2; фронт напування не змінюється і становить 2 см на 1 голову; висота клітки залишається без змін – не менше 40 см; в клітці розміщують додаткові опори – сідало на висоті 15 см від підлоги з розрахунку 15 см на голову. З 2012 р. всі клітки повинні бути обладнані гніздами, ваннами з піском та сідалами. Основна проблема в тому, що нова директива прийнята без точного визначення, якою повинна бути клітка, і без попереднього випробування прототипів. Отже, технологічне обладнання для утримання батьківського стада курей-несучок з поліпшеними клітками, зниженою щільністю посадки дозволяє створювати для птиці комфортні умови. Конструкція завдяки наявності сідал, гнізд та ящиків з піском сприяє підвищенню несучості і зниження агресивної поведінки птиці.

Найкращі показники по несучості та збереженості курей, якості яєць були отримані саме в таких клітках при щільності посадки 615 см^2 на голову.

Отже можна зробити висновок, що елементи welfare-технології (благополуччя) слід включати в конструкцію кліток для промислового птахівництва. Можливе підвищення при цьому вартості кліткового обладнання може бути знівельоване завдяки більш високій продуктивності птиці.

Освітлення здійснює великий вплив на продуктивність птиці та її поведінку. Забезпечення в сучасному пташнику оптимального режиму освітлення є необхідним для отримання найкращих показників. Тим більше що сучасні пташники і нові клітки розроблені так, щоб вміщувати більшу кількість птахів. На підставі наукових даних і численних виробничих дослідів голландська фірма «Gasolec» розробила й успішно застосовує новий тип освітлювального обладнання - монохроматичні лампи червоного, синього і зеленого кольору, які ідеально відповідають біологічним потребам птиці.

Інтенсивність освітлення ламп регулюється реостатом на 100, 85 і 70%. Завдяки спеціальній конфігурації ламп «Orion» світло між клітками розподіляється набагато краще. Лампи «Gasolec» дозволяють економити електроенергію в 4-8 разів залежно від типу ламп (при однаковій освітленості). Правильний режим освітлення знижує смертність птиці, покращує життєздатність і продуктивність несучок, якість яєць та конверсію корму. Зелене світло заспокоює бройлерів, завдяки чому вони стають менш агресивними і активно їдять, що призводить до збільшення приростів, зниження падежу та витрат на електроенергію і воду, поліпшення конверсії корму.

УДК 631.34

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ В СВИНАРСТВІ – ЩІЛИННА ПІДЛОГА

Поліщук О.В., студент
Потапова С.Є., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Європейські фермери вже давно застосовують в якості підстилки перероблений гній, а в Україні цей продукт тільки починає впроваджуватися в практику сільгоспвиробників. На заході даний вид підстилки почали використовувати ще 20 років тому, хоча в той час устаткування було не таким досконалим, як сьогодні, і якість одержуваної підстилки була невисока. На сьогоднішній день переробка стоків гною в підстилку для тварин є однією з сучасних технологій в галузі молочного тваринництва. Матеріал, отриманий з твердих складових гною, являє собою високоякісний компост з низьким вмістом вологи, без запаху і без патогенної мікрофлори. Тобто, це органічна біомаса, що складається з зневоднених залишків неперетравленої корму. Основним недоліком застосування соломи є висока ймовірність виникнення маститу вимені. При використанні ж підстилки з переробленої твердої фракції гною ризик появи цього захворювання мінімізується, так як вся мікрофлора, що міститься в підстилці, є рідною для корови. Однак успішно застосовувати підстилку з компосту можна лише в теплому сухому кліматі, так як в приміщенні з підвищеною вологістю вона поступово перетворюється на гній. Також до недоліків цієї підстилки варто віднести початкову вартість обладнання, на якому вона виготовляється.

Господарств, де працює подібне обладнання, дуже мало. Одне з них - тваринницький комплекс «Різдво» у Володимирській області (Росія). В господарстві встановлена фільтраційно-сушильна установка австрійської фірми BAUER GmbH. Обладнання вартістю 12 млн руб., що використовується на фермі з 1,5 тис. голів ВРХ, окупиться за 1,5-2 роки (при очікуваному збільшенні надоїв в середньому на голову 1-1,5 л. За рахунок нового обладнання на фермі позбулися витрат на доставку, зберігання і сортування тирси, які використовувалися раніше в якості підстилки. Тепер у «Різдві» кладуть на гумові мати перероблену тверду фракцію гною. Підстилку змінюють двічі на тиждень. Цим займаються дві людини. Вся робота займає не більше години в день.

Від типу і якості підлоги, що використовується в приміщеннях для утримання свиней, залежать ветеринарний статус ферм, дотримання технологічних вимог до утримання тварин різних статевовікових груп, а також економічні показники виробництва. Необґрунтована економія на високотехнологічних щілинних підлогах при облаштуванні свинарників може викликати серйозні ветеринарні, екологічні проблеми і навіть призвести до

стагнації виробництва. Тому при інтенсивному свинарстві вибір матеріалів для влаштування підлоги і їх проектування повинні бути в числі пріоритетів.

Тип і якість підлоги безпосередньо пов'язані з енерговитратами. Справа в тому, що підлоги в приміщеннях для підсисних свиноматок з поросятами є частиною системи обігріву свинарників. Від того, наскільки точно і правильно обігріваються поросята в підсисний період, залежить їх майбутня продуктивність. Те ж стосується і приміщень для дорощування поросят після відлучення від свиноматки.

При правильному підході до облаштування підлоги в даних типах приміщень є можливість значно скоротити витрати на обігрів. Можна, наприклад, укласти пластикову підлогу з підігрівом, а також зробити лігво для поросят.

Тоді загальний обігрів в приміщенні, який найчастіше здійснюється за допомогою водяного опалення або теплогенераторів, скоротиться приблизно на 50% (за енерговитратами).

УДК 631.57

УДОСКОНАДЕННЯ РЕМОНТУ ПАЛИВНИХ ФОРСУНОК ТРАКТОРІВ

Борзовець С.В., студент
Войтюк В.Д., д.т.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Форсунка KD-FTV. При розбиранні камери гідрокерування форсунки, ми звернули увагу на наявний слід, залишений на верхній поверхні однієї із пластин камери керування. Це сифонність між двома сполученими деталями (рис. 1 – цифра 1). На рис. 3 показана зворотна сторона цієї ж камери. Але тут дефекти іншого виду. Розбито запірний майданчик верхньої пластини камери гідрокерування (рис. 2 – цифра 1). Але характер виявлених дефектів потрібно ще встановити.

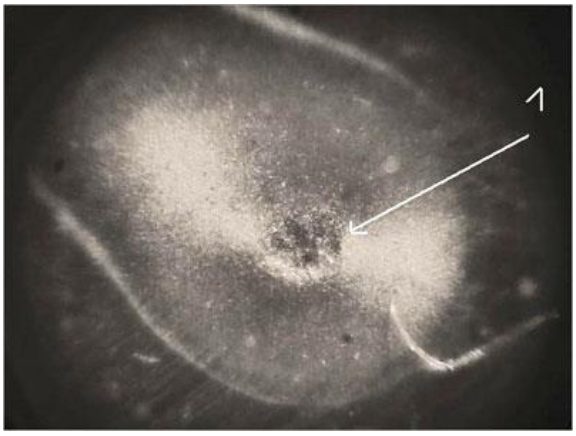


Рис. 1

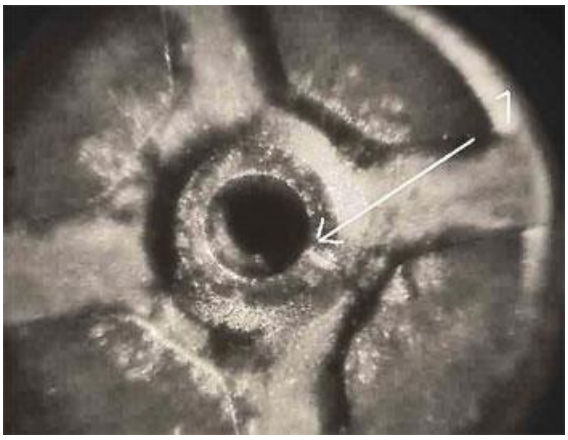


Рис. 2

При детальному розгляд даних дефектів (1х100) в електронному мікроскопі, ми намагалися визначити глибину вм'ятини – Рис. 2, цифра 1. І розуміли чітко, що виготовити й замінити цю пластину нової практично неможливо. А теорія й практика створення сифонності проста.

При упорскуванні палива утворюється зворотна гідродинамічна хвиля в сотні атмосфер у малих об’ємах. І що б не розвантажувати канал d – рис. 1, у пластині зроблений жиклер. І якщо представити динаміку цієї хвилі, обмеженої жиклером 0,025 мм, то при будь-якому прикладеному зусиллі, цей ефект сифонності просто неминучий. Що й викликало побічні ефекти в роботі двигуна.

Такі, як: - тверда робота двигуна при розгоні в режимі 800 – 900 об/хв. Іноді її порівнюють із стукотом клапанів у бензинових двигунах – нестійкі холості оберти.

При цьому іноді прослуховується невеликий стукіт – чорний дим при різкому натисканні акселератора.

А при скануванні, але вже іншим сканером – «Carman Scan-1», ми звернули увагу на корекцію по упорскуванню.

Вона становила від 4 до 5%. Від тих, що ми передбачали побачити, це не більш 3%. І з різницею від 3 до 3,5 %. Але що робити з ремонтом?

Просто притерли усі пластини гідрокамери на шліфувальній шкурці. Із зернистістю від 800 до 1500, а останній розмір був чистовий. Коли поставили форсунку й завели трактор – він запрацював і вже має напрацювання 318 мото-годин.

УДК 631.54

МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧА СИСТЕМА БАРАБАННОГО ТИПУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Чиж І.В., студент
Войтюк В.Д., д.т.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Аналіз конструкції найновіших моделей зернозбиральних комбайнів свідчить, що в найближчий час домінуючими залишаться моделі з класичною схемою молотарки. В той же час вони зазнають істотних доробок в напрямку збільшення інтенсифікації процесу сепарації зерна в зоні обмолоту технологічної культури. З цією метою в конструкцію молотильно-сепаруючої системи (далі – МСС) вводиться соломосепаратор ротаційного типу (рис. 1).

Майже всі фірми обережно відносяться до відпрацьованих конструктивно технічних розмірів і величин, які позитивно зарекомендували себе протягом тривалого часу епохи комбайнування. Тільки цим можна обґрунтувати консервативність розміру діаметра молотильного барабана в 600 мм. Такий

барабан забезпечує пропускну здатність хлібної маси в широкому діапазоні, не лімітує пропускну здатність молотарки і забезпечує потрібну якість роботи по обмолоту і дробленню зерна.

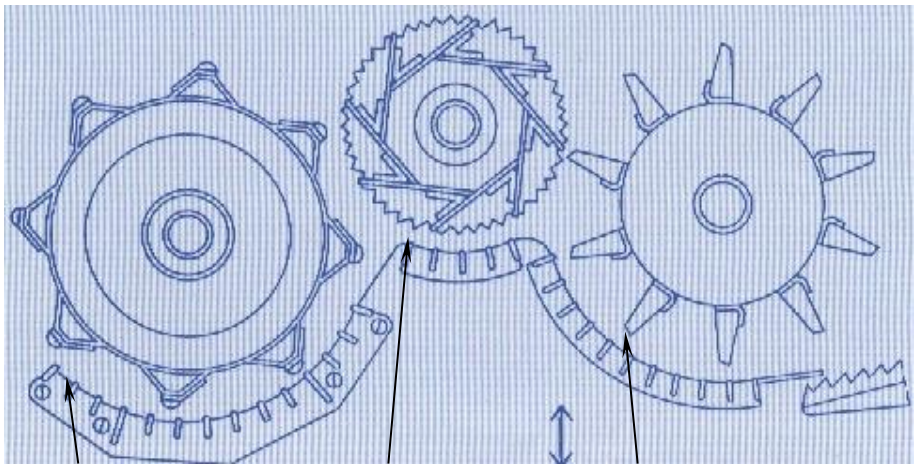


Рис. 1. Трьохбарабанна МСС: 1 – молотильний барабан, 2 – поворотний барабан (бітер), 3 – ротаційний барабан-соломотряс штифтового типу.

При роботі з довгостебельними (соломистими) технологічними культурами, соломистість яких досягає 1:1,5 і які характерні для зерновиробництва України, погіршуються умови сепарації зерна; потенціальні можливості молотарки при цьому не реалізуються сповна. Збільшення пропускної здатності молотарки класичного типу можливе, за рахунок збільшення ширини молотарки. Підбарабання (дека) МСС призвано виконувати основну сепарацію зерна. В залежності від наявності інших допоміжних робочих органів, призначених для додаткової сепарації зерна, вибираються іі конструктивні параметри: кут обхвату і площа. Майже всі розглянуті моделі комбайнів мають безступінчасті (вмонтовані як одне ціле з молотильним барабаном) редуктори, що забезпечує потрібний режим обмолоту широкого ряду культур: від насінників трав до кукурудзи (на зерно). Конструктивні параметри соломосепаратора не мають істотних відмінностей від молотильного барабана: діаметр, частота обертання, площа сепарації деки знаходяться на рівні аналогічних розмірів складових молотильного пристрою. В той же час наявність його в конструкції комбайна дозволяє збільшити площу і інтенсивність сепарації зерна майже в 2 рази.

УДК 631.54

СИСТЕМИ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА КЛАСИЧНОГО ТИПУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Михайлюк В.В., студент
Бистрий О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найновіші моделі зернозбиральних комбайнів провідних фірм Claas, John Deere, Deutz Fahr, New Holland, Massey Ferguson, MDW та інші свідчать, що конструкція класичної молотарки з барабанним обмолотом зазнає подальшого розвитку в напрямку інтенсифікації процесу сепарації зерна в зоні,максимально приближеній до основного вимолоту.

Ця тенденція не тільки зберігається в порівняно "старих" моделях комбайнів, але й упевнено "переходить" в нові (серія комбайнів "Lexion" фірми Claas, "TX" і "TC" фірми New Holland).

Необхідними умовами по збільшенню пропускної здатності молотарки (і продуктивності комбайна в цілому) є збільшення параметрів систем сепарації зерна за рахунок збільшення загальної довжини і ширини молотарки, енергозабезпеченості комбайна. Комбайни сімейства "Mega" та "Lexion" (Фірма "Клаас") мають додатковий молотильний барабан з декою (перед основним) і ротаційний соломосепаратор (за основним барабаном, рис. 1).

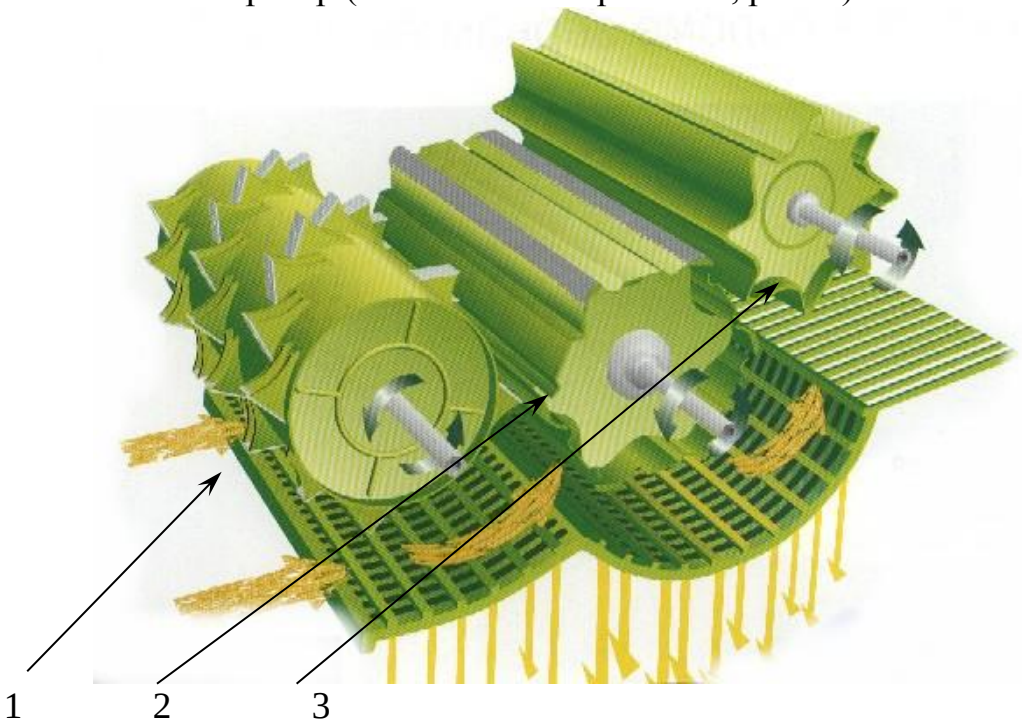


Рис. 1. Система обмолоту і основної сепарації зерна комбайнів серії Mega фірми Claas: 1 – прискорюючий барабан; 2 – молотильний барабан; 3 – поворотний барабан.

Всі ці конструкційні нововведення направлені на максимальну сепарацію зерна в зоні його вимолоту і зменшення процентного вмісту зерна в соломі, що поступає на клавішний соломотрус, для остаточної сепарації.

УДК 631.2.004

ПОТЕНЦІАЛЬНА ЕНЕРГІЯ РУЙНУВАННЯ ҐРУНТУ РОБОЧИМ ОРГАНОМ ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ

Толочин С.В., студент
Бистрий О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліди проводилися на дослідному полі. Метеорологічні умови за період проведення експерименту суттєво не змінювались. Тип ґрунту – чорнозем звичайний, малогумусовий. Рельєф рівний без схилів. Фон – стерня після збирання пшениці. Щільність ґрунту взятих зразків, г/см^3: мінімальна –1,329; середня – 1,5003; максимальна – 1,736. Вологість ґрунту по горизонтах, %: 0...5 см – 18,8; 5...10 см – 18,5; 10...15 см – 17,6.

Результати експериментальних досліджень: зі збільшенням висоти падіння елемента скиби збільшується масова частка фракцій малих розмірів від 1 до 7 мм. Так, на мінімальній висоті (Н) 500 мм середня маса (М) склала 127 г, а на висоті, за якою спостерігається різке збільшення маси фракцій від 1 до 7мм, від 1350 мм до 1400 мм, їх середня маса склала 188 г, тобто збільшилася на 61 г, що склало 47%. Маса фракцій від 7 мм до 10 мм і більше 10 мм зі збільшенням висоти – зменшилась. Так, на висоті 500 мм середня масова частка даних фракцій склала 503 г, на висоті від 1350 мм до 1400 мм – 365 г, тобто зменшилась на 27%.

З рис. 1 видно, що під час збільшення швидкості падіння зразка процентний вміст фракцій малих розмірів (0,5 до 1мм) наближається до прямої лінії, середніх розмірів (від 3 до 5мм) – збільшується, а великих розмірів фракцій (від 7 до 10 і більше 10 мм) – зменшується.

Після того, як ми провели розрахунки за визначення потенціальної енергії зв’язків між елементами скиби ($U_{зв}$) (в подальшому потенціальна енергія) руйнування елемента скиби (в нашому випадку, зразка циліндричної форми об’ємом 1 дм^3), і, отримавши рівняння регресії, яке описує теоретично отриману нами криву, а також провівши пошук на екстремум функції, ми можемо стверджувати, що необхідна мінімальна енергія руйнування ґрунту, за умови оптимальної швидкості руху агрегату, забезпечується при висоті падіння 500 мм.

За цих умов мінімальна потенціальна енергія складає 7,44 Дж.

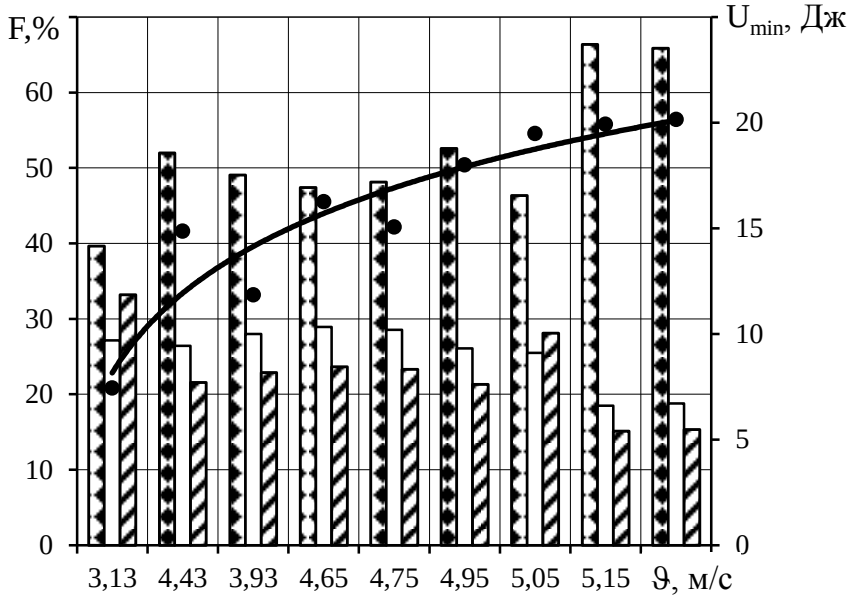


Рис. 1. Залежність утворення фракцій від швидкості падіння взятого зразка: ◪ – процентний вміст фракцій розміром до 10 мм; □ – процентний вміст фракцій розміром від 10 мм до 25 мм; ◪ – процентний вміст фракцій розміром більше 25 мм; • – енергія руйнування зв'язків між елементами розглянутих зразків ґрунту.

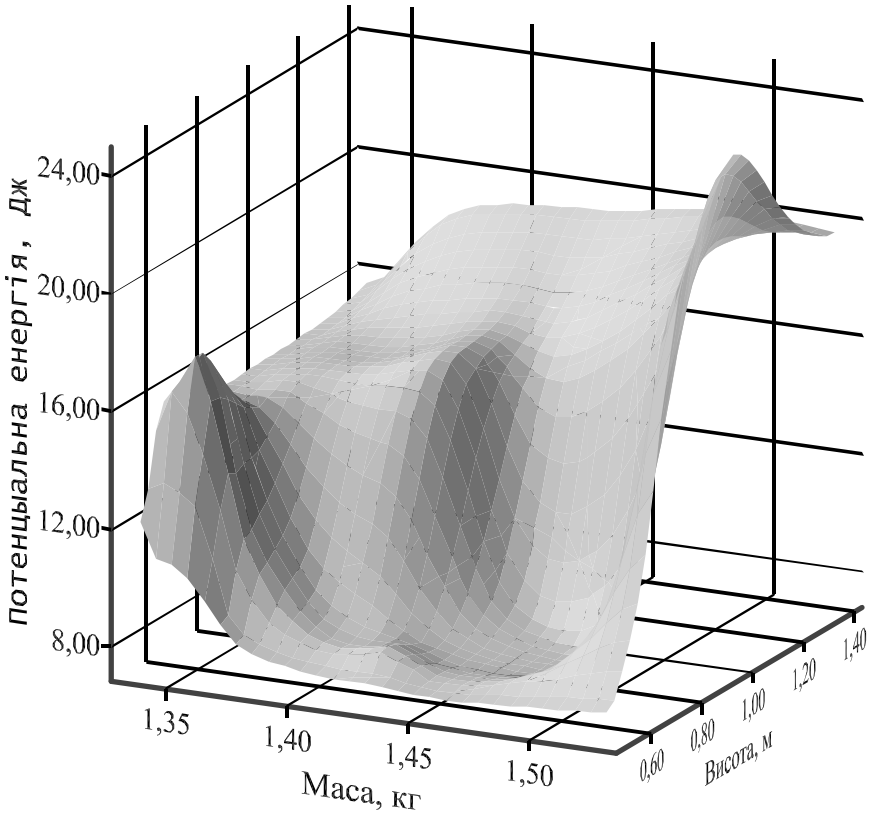


Рис. 2. Залежність потенціальної енергії руйнування від маси та висоти падіння елемента скиби.

За агровимогами оптимальний розмір фракцій ґрунту, при якому найкраще розвивається сільськогосподарська культура, від 0,5 до 10 мм, і їх

відсотковий вміст від загального масиву повинен становити 60%. Як видно, найкращі критерії кришення зразка знаходяться у межах 2 – 7, бо відповідають вимогам щодо фракційного складу ґрунту. Мінімально необхідна енергія для руйнування зв'язків між елементами зразка, що розглядається, лежить в межах від 14,9 до 19,5Дж.

УДК 631.4.007

КОНСТРУКЦІЯ ЛІСОВОГО ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ

Харченко М.Б., студент
Тітова Л.Л.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Застосовувані корчувачі дуже громіздкі, і їх використання в плодоносних садах, як правило, неможливо. Крім того, на значних площах навколо пня, що викорчовується, вони руйнують верхній родючий шар ґрунту (перемішують із неродючим) і ушкоджують коріння сусідніх дерев.

Тому при заміні дерев у садах пні в більшості випадків корчують вручну. Принципово новий агрегат – ямокопач-корчувач, що відповідає умовам корчування пнів у садах, викопує ями в ґрунті будь-якої щільності. Ямокопач-корчувач (рис. 1) навішується на трактор класу 1,4. Він складається з рами, механізму привода й змінних робочих органів. Рама 9 зварена зі сталевих прокатних профілів.

Одним кінцем шарнірно з'єднана із трактором за допомогою осі 11 кріплення поздовжніх тяг механізму навіски, а також підвішується до регульованих розкосів 10 механізму підйому. На рамі закріплені регульовані опори 7, що обмежують величину її опускання.

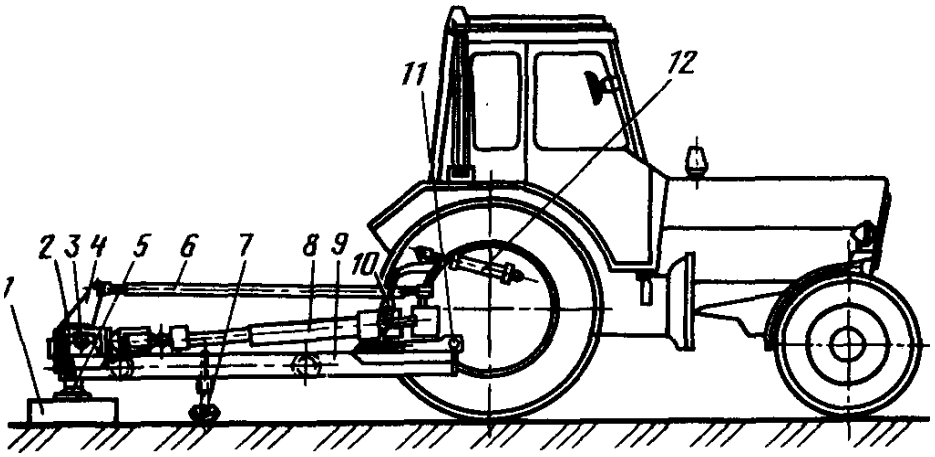


Рис. 1. Схема ямокопача-корчувача: 1 – робочий орган; 2 – редуктор; 3 – цапфа; 4 – важіль; 5 – фланець; 6 – штанга; 7 – регульована опора; 8 – карданний вал; 9 – рама; 10 – розкіс; 11 – вісь; 12 – гідроциліндр.

Механізм привода включає карданний вал 8 із зубчастою запобіжною муфтою й одноступінчастий конічний редуктор, що розвиває крутний момент на веденому валу 13 кН м. Редуктор 2 закріплений на рамі шарнірно за допомогою двох цапф 3 і за допомогою важеля 4 і штанги 6 з'єднується із трактором.

Така система кріплення редуктора забезпечує оптимальний кут відхилення осі веденого вала від вертикалі при заглублении робітника органа, виключає заклинювання останнього. На веденому валу встановлений фланець 5 для закріплення робочого органа 1.

УДК 631.5.001

ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛА-ШЕСТІРНІ КОНІЧНОГО РЕДУКТОРА

Діденко І.М., студент
Бистрий О.М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У процесі експлуатації машин із внесення органічних добрив спостерігаються несправності, що пов'язані з порушенням правил експлуатації, низькою якістю виробництва окремих елементів, а також і конструктивними недоробками.

Основне число відмов (близько 20%) доводиться на транспортер (конвеєр-живильник). Відбувається розрив сполучних пластин, деформація й поломка прутків, заклинювання напрямних роликів і елементів механізму натягу, що приводять до скручування натяжного болта. Найбільш складна й трудомістка з усунення несправності – розрив сполучних пластин. Це відбувається, як правило, при включенні машини в роботу з повним завантаженням кузова вологими, грудкуватими або спресованими добривами. Частота цих відмов збільшується при зниженні міцності сполучних пластин у результаті їхнього зношування й корозії. При розриві транспортера доводиться вивантажувати з кузова вручну до 11 т добрив. У процесі експлуатації спостерігаються також випадки роботи машини на підвищеній частоті обертання приводного вала. Це відбувається тоді, коли ВВП трактора Т-150К налагоджений на частоту обертання 1000 хв$^{-1}$ замість 540 хв$^{-1}$ за правилами експлуатації машини. У результаті порушення збалансованості й роботи на підвищеній частоті обертання інерційні сили, що діють на вал-шестірню й інші елементи пристрою, що розсіює, можуть перевищувати розрахункові в десятки разів. Для забезпечення надійної роботи пристрою, що розсіює, необхідно провести налагодження ВВП трактора Т-150К, агрегатируємого з машиною: на шліцах веденого вала ВВП варто встановити шестірню із числом зубів z=16. У процесі експлуатації машини потрібно ретельно очищати шнеки від залишків добрив.

При порушенні збалансованості шнеків у результаті деформації й поломок витків необхідно проводити їх статичне балансування приваркой металевих пластин з тильної сторони. При обривах хвостовика вал-шестірню відновлюють у такий спосіб: з торця конічної шестірні розточують вал до діаметра 38 мм і видаляють залишок. Відновлюють вал (рис. 1), запресовують його в шестірню й приварюють.

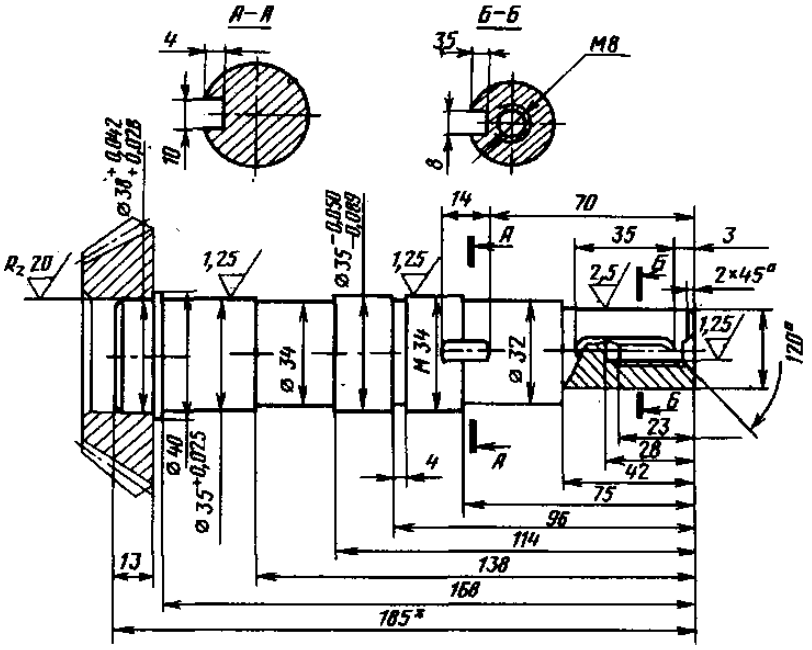


Рис. 1. Вал для відновлення вала-шестірні конічного редуктора.

УДК 631.54

ВПЛИВ ВІБРАЦІЙ ПРИ РОБОТІ ЛЮДИНИ НА МЕЗ

Любарець Б.С., студент
Панфілова М.В.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розробка ефективних засобів і методів захисту від шкідливого впливу вібрації при роботі на тракторах і сільськогосподарських машинах можлива лише у випадку детального вивчення амплітудно-частотних характеристик коливань машин та їх елементів, а також закономірностей їх впливу на організм людини. Відомо, що в умовах роботи тракторів і сільськогосподарських машин вібрація значно впливає на зниження продуктивності праці. За даними вітчизняних і зарубіжних авторів тільки за рахунок вібрації продуктивність праці знижується на 15-20%, а іноді вона викликає виброхворобу.

Для дослідження амплітудно-частотних характеристик вібрацій в точках контакту людини з машиною при різних умовах виробництва, а також для

вивчення механізму їх передачі та розповсюдження по тілу людини авторами розроблені спеціальні методики.

Експериментальні дослідження проводилися за допомогою індукційних вібродатчиків сейсмічного типу К-001 і К-002 в комплексі з осцилографом Н-700, що забезпечують вимірювання частот коливань в межах від 2 до 200 гц і амплітуди від 2 до 1000 мкм. На рис. 1 показана схема розташування точок вимірювання вібрацій на колісних МЕЗ.

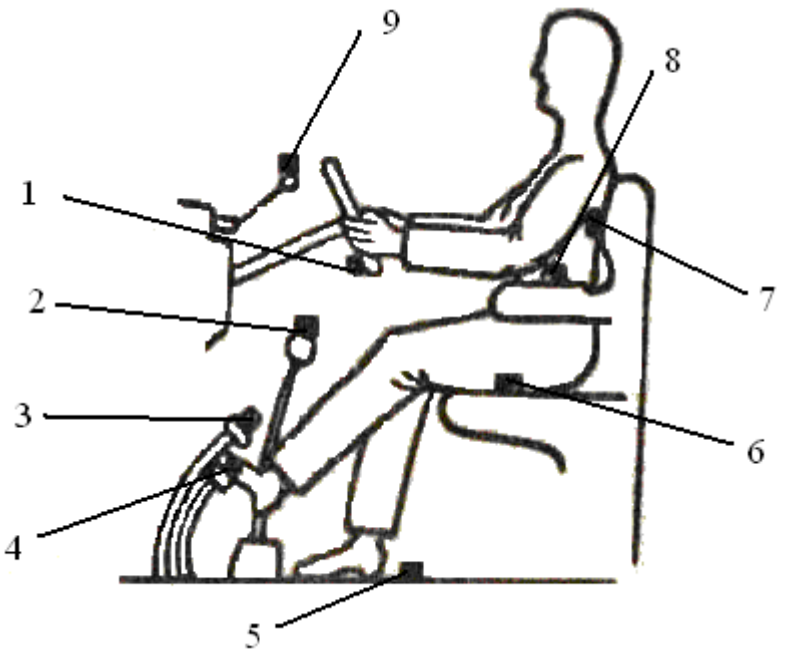


Рис. 1. Схема розташування точок вимірювання вібрацій: 1 – кермо; 2 – важіль КПП; 3 – педаль гальма; 4 – педаль зчеплення; 5 – підлога; 6 – сидіння; 7 – спинка; 8 – підлокітник; 9 – важіль гідророзподільника.

Реєстрація коливань – здійснювалася в різних напрямках (поздовжньому, поперечному і вертикальному).

Тарування вимірювальної та реєструючої апаратури вироблялася на вібростенді СТ-600 до і після експерименту.

Обробка експериментальних даних здійснювалася шляхом спектрального аналізу осцилограм за допомогою електронних обчислювальних машин.

Для вимірювання вібрацій переданих через сидіння, підлогу кабіни та органи управління, використовувалася модель людини вагою 75 кг.

Методикою передбачено вивчення закономірностей вібрацій в зазначених точках нових, що знаходяться в експлуатації з різним ступенем виробітку, а також підлягають ремонту та відремонтованих колісних МЕЗ.

На підставі проведених досліджень встановлено наступне.

Зі збільшенням наробітку МЕЗ амплітуда коливань майже у всіх зазначених точках зростала і вже при витраченні моторесурсу на 50-70% ступінь впливу, вібрацій на людину зростала на 17-22%. На зміну амплітудно-частотних характеристик вібрацій справляють істотний вплив тиск в шинах, ступінь завантаження двигуна, грунтовий фон, якість доріг та інші фактори.

УДК 631.2.004

ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНІСТЬ ТЕХНІКИ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Кольба І.В., студент
Панфілова М.В.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сільськогосподарська галузь поповнюється новими високопродуктивними серійними посівними, збиральними машинами для комплексної заготівлі кормів. Тому потрібна інформація про травматизм на цих машинах і виявлення джерел їх виникнення.

Метою цієї роботи є виявлення травмонебезпечних машин і вибір напрямів по зниженню травматизму в кормовиробництві. Травмонебезпечні машин виявлялися на основі аналізу актів про травматизм форми Н-1, конструкції машин, розділів «Заходи безпеки», технічних описів і інструкцій з експлуатації.

Аналізу в повному об'ємі були піддані 283 акти про травматизм з летальним кінцем в кормовиробництві по видах робіт, травматичних ситуаціях і марках машин. Результати аналізу показали, що найбільше число травм (152) відбувається на транспортних роботах (з урахуванням навантажувально-розвантажувальних робіт). До числа найбільш травмонебезпечних робіт відносяться: пресування – 42 випадки; косіння – 40; підбір валків, транспортування до місця скиртування – 27; згрібання в копиці, скиртування – 16; силосування (сінажування) – 6. До числа основних травматичних ситуацій в цих видах робіт відносяться: захват частин одягу і тіла карданними передачами – 63; захват частин одягу і тіла робочими органами кормороздавача при включеному валу відбору потужності трактора – 32; перекидання – 29; з них при трамбуванні силосної маси – 5; наїзди – 26, з них в силосній траншеї – 12; падіння із скирт і возів – 22; наїзди при причеплюванні – 21; наїзди при запуску двигуна при включеній передачі і падінні виконавця при заплигуванні на трактор (машину), який рухається, – 19; наїзди на відпочиваючих – 19; захват частин одягу і тіла деталями, що рухаються (що обертаються), – 17.

При аналізі травматизму з летальним кінцем по марках машин (табл. 1) ми виділили групу, на яку доводиться 75% усіх травм: причепи, преспідбирачі, кормороздавачі і косарки.

Упродовж ряду років найбільш травмонебезпечним серед серійних машин і устаткування являється прес-підбирач (марки ПС-1,6; ПСБ-1,6). Причому, в основному травми відбуваються в процесі використання підбирача на пресуванні сіна, соломи з копиць і скирт (на стаціонарі). Робітники, що подають пресовану масу, знаходяться в зоні підвищеної небезпеки, тобто недалеко від карданної передачі, маховика, а також приймальної камери підбирача. Так, з 42 нещасних випадків, що сталися при використанні преспідбирачів, 35 пов'язані із захопленням одягу робітника карданною передачею, необгородженою захисним кожухом, хоча в господарства машини

поступають із заводів-виробників із захисними обгороджуваннями карданних валів, але в процесі експлуатації трактористи їх знімають. Головною причиною цього є конструктивна недосконалість захисного обгородження, що полягає у високій трудомісткості приєднання карданного валу до ВОМ, травмуванням при цьому захисним кожухом рук тракториста, низької надійності підшипників, які застосовуються.

Таблиця 1

Розподіл травматизму по марках сільськогосподарських машин

Найменування і марка сільськогосподарських машин	Кількість нещасних випадків
Причепи, напівпричепи: 1 ПТС- 4,2; ПТС- 4,1; ПТС- 9,3; ПТС-12; ПРТ- 10; ПСЕ- 12,5	45
Пресс-підбирники: ПС- 1,6; ПРП- 1,6; ПСБ- 1,6; К- 453	42
Кормороздавачі: КТУ- 10; РММ- 5; КУТ- 3	42
Косарки: КИР- 1,5; КС- 1,8; КС- 2,1; КУФ- 1,8; КСС- 2,6; КС-2,6; КПП- 2,0	35
Кормозбиральні комбайни: КСК- 100А; Е- 301; Е- 281; Е- 280	13
Волокуші: ВТУ- 10; ВНХ- 3	10
Підбирач-накопичувач: ПК- 1,6	9
Навантажувачі, скиртоклади: ПЭ- 0,8; ПФ- 0,5; СНУ- 0,5	9
Тракторні сани	8
Гичкозбиральні машини БМ-6Б	2
Подрібнювачі кормів ИГК- 30; ИРТ- 16,5	2
Скирторіз СНТ-7Б	1
Фуражир ФН- 1,2	1

Те ж саме спостерігається і при використанні інших машин, що вимагають приводу робочих органів від трактора. Велике число травм відбувається також при перекиданні машин, яке властиве переважно колісним тракторам, які використовуються на транспортних роботах, – 19 випадків; гусеничним тракторам, які використовуються на трамбуванні силосу, – 5 випадків, самохідним кормозбиральним комбайнам – 2 випадки, іншим машинам – 3. Головною причиною перекидань тракторів, особливо на транспортних роботах, являється непідключення або несправний стан гальмівної системи причепів, а причиною травматизму трактористів – невідповідність кабін вимогам безпеки в якості збереження при перекиданні зони безпеки, регламентованої ГОСТ 12.2.019-76. Встановлено, що притискання трактористів кузовами причепів (8 випадків) відбувається в результаті низької надійності стопорного кільця нижньої шарової опори силового гідроциліндра, підтікання оливи із з'єднань гідравлічних шлангів і невикористання трактористом запобіжної опори кузова.

Певне місце займають травми, що відбуваються в результаті падіння робітників із скирт і возів: при проведенні навантажувально-

розвантажувальних робіт на транспортному засобі – 10 випадків, із копиць під час їх транспортування – 5 або їх формування – 4, а також в результаті зштовхування робітників зі скирт скиртокладом. Мають місце травми в результаті обвалів на робітників технологічного продукту (розбирання скирт, копиць) – 5 нещасних випадків.

УДК 621.793.8

ХАРАКТЕРНІ ДЕФЕКТИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ СТРІЛЧАСТИХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРІВ

Душко А.М., студентка
Новицький А.В. к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Підвищення довговічності та зниження металоємності робочих органів грунтообробних машин, схильних інтенсивного абразивного зносу, в останні роки стає особливо актуальними. Передчасний знос робочих органів призводить до зниження продуктивності праці, підвищення витрат ПММ і погіршення агротехнічних показників якості виконання робіт. Аналіз роботи грунтообробної техніки показує, що найбільші втрати часу і витрат коштів на придбання запасних частин викликані недостатньою довговічністю робочих органів. Так, витрати на заміну і ремонт робочих органів складає 110-130% вартості грунтообробних машин за їх термін служби.

Особливий інтерес як об’єкт відновлення представляють стрілчасті лапи культиваторів, оскільки їх технічний стан істотно впливає на енерговитрати і врожайність сільськогосподарських культур. При експлуатації вони зазнають інтенсивного абразивного зношування і стають непрацездатними.

Аналіз літературних джерел показав, що понад 60% стрілчастих лап культиваторів втрачають працездатність в результаті зносу носка на 30 мм і крил по ширині на 15 мм. Існуючі способи відновлення досить трудомісткі, при цьому ресурс стрілчатих лап становить 70...90% від нових деталей.

Виходячи з представленого вище аналізу, технологія відновлення стрілчастих лап культиваторів повинна бути високопродуктивною, економічно доцільною, мінімальною за трудомісткістю і забезпечувати при цьому підвищені агротехнічні властивості. Нами пропонується використати метод відновлення стрілчастих культиваторних лап в умовах ремонтних майстерень, який включає наступні технологічні операції: миття, дефектування, слюсарна операція (відрізання зношеної частини); пресова; термічна (відпуск); хіміко-термічна обробка (борирування); гальванічна; заточувальна; зварювальна; контрольна. Зношена частина леза лапи культиватора видаляється шліфувальним відрізним кругом A24SBF за ГОСТ 23182 за допомогою кутової шліфувальної машини МШУ-2-230. Кутова пластина виготовляється шляхом

вигину, під кутом 65° смуги товщиною 5 мм зі сталі 30 за допомогою кривошипно-механічного преса КД2128 К. Ріжуча крайка пластини заточується під кутом і = 12° на універсально - заточувальному верстаті ЗД642 Е. Після попередньої ізоляції кутову пластину піддаємо електролізному борируванню при наступному режимі: Т = 1194 К; $i_к$ = 0,22 А/см^2; t = 1,74 год. Після завершення борирування поверхню кутової пластини, яка вкрита шаром застиглого шлаку, для його відділення встановлюється у ванну з водою. Зміцнена заготовка приварюється до відновлюваної лапи культиватора суцільним швом ручним електродуговим зварюванням електродами типу ЭА-1Г6 діаметром 4 мм при силі струму 180 А.

Проведеними порівняльними експлуатаційними випробування встановлено, що ресурс стрілчастих лап культиваторів відновлених за представленою технологією підвищується в 1,5-17 рази вище ніж у серійних.

В якості пластини може бути використана стальна пластина марки 50Х товщиною 6 мм. Для підвищення довговічності відновлених лап пропонується технологія зміцнення різальних крайок лап методом електроіскрового легування, яка полягає в тому, зміцнюючого шару використовується наплавлення твердими сплавами ВК8, Т15К6, які зберігають структуру і механічні властивості термозміцненого і основного шару. Представлена технологія відновлення лап культиваторів дозволяє заощадити в порівнянні з серійними до 25% легованої листової сталі, збільшити термін служби робочих органів в 3–4 рази з поліпшенням агротехнічними показниками обробки грунту, а також знизити до 20% тягове зусилля при агрегатуванні культиваторів.

УДК 631.316.022.4

ХАРАКТЕРНІ ВІДМОВИ ДИСКОВИХ СОШНИКІВ СІВАЛОК

Стоцький В.В., студент
Новицький А.В. к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Якість обробки грунту, поряд з іншими факторами інтенсифікації землеробства, на 25…30% визначають врожайність сільськогосподарських культур. Однією з найвідповідальніших операцій у рослинництві є сівба. За високої технологічної дисципліни всі операції, що передують сівбі, мають створити сприятливі умови для роботи сівалок. Але це не завжди повною мірою досягається. До того ж ґрунт та його стан не є однорідними на всій площі поля, змінюються погодні умови тощо – усе це впливає на умови проведення сівби. Тому лише сівалки з технічно досконалими сошниковими групами та висівним апаратом можуть задовольняти високі вимоги сучасних агротехнологій. Основним критерієм залишається продуктивність сівалки та можливість забезпечення високої якості сівби, але оптимізується не тільки ширина захвату,

а й продуктивність всього МТА. Важливу роль у забезпеченні якості посіву займає конструкція сошника. Найбільш універсальними сошниками для сівби зернових вважають дводискові сошники, які кріпляться до рами сівалки на підпружиненій радіальній підвісці. Така сошникова група має досить хороші проникні властивості в ґрунт, може забезпечити середню якість сівби як після якісного проведення передпосівного обробітку, так і за наявності незначної кількості рослинних решток на поверхні після мінімального обробітку.

Дискові сошники зернових сівалок характеризуються низькою довговічністю через інтенсивне зношування в абразивному ґрунтовому середовищі. Нерівномірне зношування лез призводить до втрати конструктивних параметрів дисків, необхідних для якісного виконання технологічного процесу посіву. Внаслідок їх затуплення збільшується тяговий опір сошників, а це негативно впливає на енергоємність процесу, витрати паливно-мастильних матеріалів, формує потребу в додатковому загострюванні або ж заміні зношених сошників.

Згідно із агротехнічними вимогами до експлуатації дисків, їх поверхня повинна бути рівною та гладкою. Зминання леза допускається не більше, ніж у трьох місцях, глибиною до 1,5 мм і довжиною не більше 1,5 мм. Фаска диска сошника заточується на ширину 6-8 мм, а допустиме затуплення леза не більше 0,5 мм. Зазор у місці сходження дисків не повинна перевищувати 2…3 мм. Зношування поверхні дисків за діаметром допускається до 325 мм.

Аналізом встановлено, що сошники із допустимим за розміром зазором в точці сходження дисків, вкладають 95% насіння на необхідну глибину (30...50 мм), а зношені за зовнішнім діаметром (324...330 мм) – лише 43% при тій само ж глибині. При цьому спостерігається зниження динамічної точки сходження дисків сошника відносно дна борозни, що може призвести до меншої рівномірності посіву зерна та погіршення умов його проростання.

Під час експлуатації в середовищі ґрунту у дискових сошників можуть виникати наступні характерні дефекти: зазор в місці сходження дисків понад 5 мм; зношування диска за діаметром понад допустимий розмір; затуплення та зминання леза (крайки); зношування підшипників та внутрішньої поверхні ступиць під підшипники; зношування поверхні дисків за їх зовнішнім діаметром та місця контакту із кільцевою прокладкою; руйнування зварних швів осей; зношування очищувачів зернонапрямних каналів; пошкодження різі осей, гайок, болтів; тріщини та вигинання деталей; жолоблення дисків; зношення дисків в місці контакту із вкладкою; пошкодження лакофарбових покрить. Зношування дисків відбувається під час експлуатації в ґрунті, склад та властивості якого визначають інтенсивність та характер їх зношування. Найістотніший вплив при цьому має абразивне в поєднанні із ударними навантаженнями. Останні періодично можуть змінюватися від деякого найбільшого значення до найменшого значення, і в такому випадку має місце циклічна зміна навантаження, що призводить до втомного руйнування.

Таким чином, відносно невеликий термін експлуатації дисків зумовлює необхідність виготовлення їх у великій кількості, як для запасних частин так і заміни зношених.

УДК 631.334:006

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Новицький Ю.А., студент
Ружило З.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

З метою створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин в грунті проводиться його механічна обробка: оранка, лущення, фрезерування, культивація, боронування. Якість обробки ґрунту, енергетичні витрати та загальні витрати на обробіток значною мірою визначаються конструкційними параметрами і станом робочих органів сільськогосподарських машин. Робочі органи сільськогосподарських машин експлуатуються в абразивноому грунтовому середовищі й інтенсивно зношуються, змінюючи свою форму і розміри, тому їх доводиться часто замінювати або ж відновлювати.

Виходячи з цього важливо володіти інформацією про існуючі способи забезпечення працездатності та підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарських машин.

В цьому напрямку в ГОСНИТИ були виконані фундаментальні дослідження з вибору матеріалів для індукційного наплавлення і розробці ефективної технології відновлення і зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин. Відомі дослідження з підвищення довговічності лемешів, лап культиваторів, дисків важких борін та дослідження динаміки зношування представлених робочих органів у різних кліматичних умовах і різних типах грунтів. Заслуговують на увагу дослідження механізму затуплення робочих органів та запропоновано технології отримання двошарових покриттів. Один шар повинен бути м’яким, а інший твердим. Наявність такого співвідношення шарів і різниця в твердості шарів 30 HRC забезпечує самозаточування робочих органів. Теоретичні розробки науковців ГОСНИТИ були підтверджені польовими випробуваннями зміцнених робочих органів.

Алтайський науково-дослідний інститут технології машинобудування ВАТ «АніТім» розробив нову технологію зміцнення лап культиваторів. Запропонована технологія забезпечує і дає можливість тривалий час зберігати товщину різальної крайки не більше 2,5 мм, що забезпечує якісне підрізання бур’янів, зменшує тягове зусилля на гаку на 8–15% менше і дозволяє збільшити показник з напрацювання на відмову в га в 1,5–2 рази.

Робоча зона культиваторних лап піддається гартуванню СВЧ. Часткове гартування дозволяє підвищити твердість ріжучої частини лапи і зберегти міцність конструкції в цілому. Подальший відпуск в печах дозволяє знизити їх. Подальше підвищення твердості і зносостійкості ріжучої крайки здійснюється методом електроконтактного плакування твердими сплавами. Завдяки

електроконтактному плакуванню твердість ріжучої крайки підвищується до 60–65 HRC.

Робочі органи сільськогосподарських машин також ефективно зміцнюються в зарубіжних країнах. Так, американською фірмою «Лінд» розробилено економічне покриття «Wear-Tuff» для захисту робочих органів від зносу при роботі в високо абразивному середовищі. Покриття збільшує термін служби робочих органів ґрунтообробних машин в – 3 рази. Покриття наноситься методом обливання або розпилення з наступною температурною обробкою. У суміш покриття включені металеві порошки, карбіди і сполучні речовини. При спіканні в печі в контрольованій атмосфері при температурі понад 982 °С відбувається утворення міцного металевого зв'язку з основою. Твердість покриття становить 56–60 HRC.

Цією ж фірмою розроблена нова технологія зміцнення робочих органів сільськогосподарських машин з використанням зносостійких накладок і пластин, які виготовляються шляхом нанесення на м'які сталеві поверхні зносостійкого покриття «Wear-Tuff» з твердістю до 60 HRC.

Слід зазначити, що зносостійкі пластини до робочих органів сільськогосподарських машин прикріплюються за допомогою болтових з'єднань і забезпечують підвищення їх ресурсу в 2–3 рази. Фірма «Лінд» також розробила зносостійке покриття «BrazeCoat» з максимальною концентрацією часток карбіду для зміцнення робочих органів. Особливість даного покриття полягає у високій щільності частинок карбіду, який займає до 70% металевої матриці і характеризується твердістю близько 65 HRC. Слід відмітити, що порошковий матеріал розчиняється полімерною сполучною речовиною і наноситься на деталь у вигляді суспензії, яка розплавляється в електропечі до температури близько 1100 °С з контрольованою атмосферою.

В Угорщині фірма «Інновельд» розробила технологію зміцнення робочих органів твердим сплавом сімейства «Елкефем» за допомогою індукційного нагрівання. До складу твердого сплаву входить карбід хрому, борид хрому, карбід бору. Застосування представленої технології дозволяє збільшити термін служби робочих органів в 3,5–4 рази.

Наплавлення лемеша проводять з боку, що прилягає до дна борозни, а час наплавлення одного лемеша становить до 2 хв.

Дослідженнями встановлено, що термін служби зміцненого вказаним методом виробу підвищується в 6–10 разів.

Розроблена і впроваджена технологія відновлення лемешів закордонного виробництва методом приварювання додаткового елемента зі зміцненням армуючими валиками в зонах деталі, які найбільш зношуються.

УДК 631.3:360.172

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ НАНЕСЕННЯМ ПОКРИТТІВ В ПРОЦЕСІ ОБКАТУВАННЯ ДИЗЕЛІВ

Геч В.О., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Міжремонтний ресурс двигунів залежить від величини припрацьовуваного зношування деталей ЦПГ й інтенсивності їхнього нормального зношування в важких умовах експлуатації сільськогосподарської техніки. Було встановлено, що при роботі машин існує три періоди зношування деталей: початковий, сталий і посилений.

У знову зібраному механізмі наявність макрогеометричних погрішностей поверхонь тертя (конусність, корсетність, бочкоподібність, овальність і т.д.) і відхилень у їхньому взаємному розташуванні приводять до неповного прилягання поверхонь деталей друг до друга й, як наслідок до виникнення більших питомих тисків у зонах контакту. У циліндро-поршневої групі порушуються нормальні умови мащення циліндрів, поршнів, поршневих кілець, тому що гази, здуваючи масло в картер, створюють умови виникнення напівсухого тертя верхніх компресійних поршневих кілець об стінки циліндра.

Припрацювання прискорюється завдяки застосуванню благородних антифрикційних і антизадирних покриттів. Для деталей циліндро-поршньової групи отримали застосування покриття оловом, свинцем, кадмієм, міддю, індієм, псевдосплавами і створення фосфідних, сульфідних, оксидних шарів і т.п. Для покращення приробітки, зокрема, здійснюють механічне розпушення і розтравлення поверхневого шару.

Існує багато способів нанесення на поверхню тертьових деталей припрацьовувальних шарів. Найбільш розповсюджені – хімічні, електрохімічні, механічні і плазмові. Електрохімічним способом осаджують чисті метали і багатокомпонентні сплави.

Застосовують композиційні плівки на основі епоксидної, кремнійорганічної смоли, та інші, які мають у своєму складі речовини, що мають властивості створювати на поверхнях тертя розділяючі шари сухого мащення з малим опором зсуву. Поршневі кільця іноді фосфатують чи лудять і, хоча, ці покриття мають різну природу і по-різному виконують свою роль під час припрацювання, але вони є дуже ефективними у парі з незагартованими і хромованими. Фосфатні покриття значно підвищують стійкість до заїдання.

Початковий період знос спряжень з покриттями, які отримані з гарячих ванн, різко зростає, тому що поверхні мають дуже велику шорсткість (Rz = 6–10 мкм).

Покриття фосфатованої поверхні дисульфідмолібденовою композицією на основі епоксидної смоли товщиною 10…12 мкм дозволяє значно підвищити ефективність приробітки.

Олов'яне покриття, за умови гарного зчеплення з основою деталі, локалізуючи процес контактних пошкоджень поверхонь у шарі олова, усуває заїдання при значних тисках табл. 2.1 та ефективно проводить припрацювання

Важливою властивістю олов'яного покриття є вада перерозподілення матеріалу покриття по поверхні тертя, заповнення западин нерівностей, нормалізуючий тиск, який виключає появу критичних навантажень. Наявність олова в гарячих зонах визиває різке зниження коефіцієнта тертя (0,04).

Свинцеве покриття, достатньо пластичне і легкоплавке, порівнянно швидко окислюється у циліндрі машин, недовговічне, у чистому вигляді його іноді використовують як засіб для припрацюванні кілець. Кадмій близький по своїм властивостям до олова але менш пластичний.

Процес припрацювання покриттів, що містять мідь, має характерні особливості. Спочатку покриття міді сприймає сильне пластичне деформування, обумовлене утворенням, рухом і взаємодією дислокацій поміж собою і іншими дефектами субструктури. Вихід на поверхню ступенів дислокацій, активних центрів, підсилює мікросхоплення, перенос міді на контртіло і підвищує інтенсивність зношування покриття. Потім здійснюється різке зниження інтенсивності зношування пари тертя і зменшення коефіцієнту тертя. Пов'язане це з утворенням на спряженій поверхні насиченого міддю тонкого шару і плівки міді на ньому, яка характеризується високим ступенем дефектності і має властивості псевдорідкого тіла з малим опором зсуву. В цих умовах повністю проявляється механізм який прояснюється адгезійно-деформаційною теорією.

Місця мікросхоплення при вибірковому переносі розвиваються в більш м'якому матеріалі, ніж матеріал чавунного чи хромованого кільця, локалізуються у тонкому дефектному шарі міді, не визиваючи глибинного пошкодження основного металу.

Важливим фактором, в значному ступені полегшуючи мікросхоплення, навіть при наявності екрануючих плівок, є підвищення температури в місцях утворення дислокаційно-вакансійних центрів.

УДК 631.3:360.172

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ КОРОБОК ЗМІНИ ПЕРЕДАЧ

Осадчий А., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільш розповсюдженим способом відновлення і захисту валів від зношення є наплавлення. Аналіз причин руйнування наплавлених валів показує, що поломки носять головним чином втомний характер і є результатом впливу циклічних навантажень і корозійного середовища. Проблему

підвищення циклічної міцності наплавлених валів розв'язували багато дослідників на основі аналізу причин, що викликають утворення дефектів, несприятливих структурних змін при наплавленні, але роль різних факторів у зниженні опору втомі оцінюється в літературі неоднозначно, а наявні випадки руйнування відновлених валів не дозволяють повною мірою реалізувати можливості енерго- і матеріалозберігаючих технологій у ремонтному виробництві.

Теоретичною основою дослідження послужили розробки вітчизняних і зарубіжних дослідників в галузі втомності металів, механіки руйнування, теорії теплових процесів, технології суднобудування і судноремонту. У роботі використане чисельне моделювання основних фізичних явищ у залежності від вихідних умов і режимів наплавлення. Для виявлення причин зниження опору втомі валів після наплавлення використовувалися фрактографічний метод дослідження втомних зламів і мікроструктурний аналіз. Окремі явища вивчалися методом тонких фольг з використанням просвітлювального електронного мікроскопа. Особливості руйнування наплавленого металу і його будова вивчалися методом вугільних реплік.

Залишкові напруження визначали методом зняття шарів при розточенні й обточуванні дисків. Випробування на втому виконані на установках, що працюють за схемою чистого вигину при симетричному циклі навантаження зразка, що обертається. Теоретичною і методологічною основою дослідження послужили розробки вітчизняних і зарубіжних дослідників в галузі втомності металів, механіки руйнування, теорії теплових процесів, технології суднобудування і судноремонту. У роботі використане чисельне моделювання основних фізичних явищ у залежності від вихідних умов і режимів наплавлення.

Використання сучасних технологій відновлення валів коробок зміни передач забезпечує надійну експлуатацію машин. Його реалізація дозволяє знизити витрати на ремонтні матеріали на 40%, а трудозатрати на 20-30% і підвищити якість відновлення.

УДК 631.3:360.172

ОЧИЩЕННЯ ТА МИТТЯ ДЕТАЛЕЙ ТА СКЛАДАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Савлук О.В., студент
Карабиньош С.С., к.т.н., с.н.с.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Очищення машин і деталей – важливий технологічний процес, який впливає на культуру виробництва, продуктивність і якість ремонту машин. Щоб уявити об'єм робіт та масштаби затрат на цей процес, достатньо сказати, що під

час експлуатації і ремонту кожен рік підлягають очищенню така кількість машин, скільки їх випускають за 6…7 років.

Дослідженнями встановлено, що при поганому очищенні поверхонь деталей сучасних машин ресурс їх зменшується на 20…50%. Повне видалення всіх забруднень в значній мірі поліпшує якість дефектації. Відновлення деталей, зменшує наявність браку і на 6…8% підвищує продуктивність праці на розбиральних та складальних операціях.

Якість очищення деталей від забруднення можна підвищити попередженням або зменшенням забруднення; розробкою і застосуванням ефективних прийомів очищення деталей.

Попередити утворення забруднень можна слідуючими способами: введенням присадок в паливо і змащувальні матеріали; нанесенням протикорозійних покрить; підвищенням рівня технічної експлуатації машин.

Введення присадок зменшує корозійну активність нафтопродуктів, а також зменшує утворення вуглецевих відкладень.

Нанесення відповідних покриттів виключає або значно зменшує щеплення з поверхнею, а також надійно захищає поверхню від корозії.

Підвищення рівня технічної експлуатації охоплює широке коло питань, починаючи від заправки машин водою, паливом, змащувальними матеріалами і закінчуючи великим комплексом виконуючих операцій при технічному обслуговувані.

Всі заходи, які направлені на запобігання забруднень, не виключають повністю їх утворення. В машинах, які надійшли в ремонт, практично зустрічаються забруднення всіх видів. Тому вирішальне значення має другий шлях – застосування ефективних засобів очищення машин в процесі ремонту.

Найбільше поширення отримали слідуючі способи очищення: фізико-хімічні, електрохімічні, ультразвукові, термічні і механічні.

Фізико-хімічний спосіб (струнний і у ваннах) полягає в тому, що забруднення з поверхонь деталей видаляють водними розчинами при відповідних умовах (режимах). Основні умови високоякісного фізико-хімічного очищення водяними розчинами: висока температура миючого хімічного розчину (75…90 °С), вібруючий потік або струя при значному тискові і ефективні миючі засоби. Цей спосіб отримав найбільше застосування на ремонтних підприємствах.

Електрохімічний спосіб використовують в потоковому електроліті на постійному або перемінному струмі. Часто застосовують струм з густиною 3…10 А/дм^2. Із збільшенням густини току процес обезжирення поверхні збільшується. Електрохімічне очищення широко застосовують при підготовці деталей до гальванічного покриття та фарбування.

Ультразвуковий спосіб оснований на передаванні енергії від випромінювача ультразвуку через рідину. Коливання, які складають 20…25 кГц, визивають більше прискорення і приводять до появи в рідинному середовищі мілких бульбашок, при розриві яких в мікрооб'ємах утворює гідравлічні удари великої сили, які руйнують вуглецеві відклади на протязі 2…3 хвилин, а масляні плівки за 30…40 секунд. Ультразвуковий спосіб

застосовують головним чином для очищення мілких деталей складної конфігурації (деталі карбюраторів, паливних насосів, електрообладнання).

Термічний спосіб використовують для очищення деталей від найбільш стійких вуглецевих відкладень (нагар та інші). Деталь поміщають в термічну піч, нагрівають до температури 600…700 °С, витримують 2…3 години й потім поступово охолоджують разом з піччю. В деталях, які переробляються, нагар можна видалити випалюванням газовим полум'ям.

Механічний спосіб полягає в очищенні поверхні деталі вручну скребками, щітками і т.д. або механізовано-кістковою крошкою, абразивними та іншими матеріалами, які подаються разом з повітрям, водою або миючим розчином.

Всі етапи технологічного процесу очищення забезпечені відповідним обладнанням і миючими засобами. Найбільш важко видаляти з деталей вуглецеві відкладення, накип. Корозію та інші стійкі забруднення.

В ремонтних майстернях сільських господарств для очищення складальних одиниць і деталей використовують переважно однокамерні струйні установки і мийні ванни. На спеціалізованих підприємствах застосовують мийні машини конвеєрного типу і спеціального призначення.

УДК 631.57

ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Кириченко Т.М., студент
Ружило З.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Аналіз вітчизняного і світового комбайнобудування показує, що в парці і виробництві переважають комбайни з класичною технологічною схемами. По-перше необхідно відмітити, що проускна здатність – одна з основних узагальнюючих технічних характеристик зернозбиральних комбайнів. Вона характеризує потенціальну або розрахункову продуктивність машин, яка визначається через пропускну здатність q (кг/с) залежністю: $W = 1{,}44 \cdot q$, т/год. (де 1,44 – коефіцієнт, який враховує відношення мас зерна і соломи 1:1,5 і переводящий подачу хлібної маси кг/с в продуктивність машини по зрену т/год.). Продуктивність комбайна в годину основного часу: $W_0 = \delta_n \cdot W$, де $\delta_п$ – коефіцієнт використання пропускної здатності. Оброблені дані випробувань комбайнів пропусконої здатнотності 7 кг/с показали, що для них $\delta_п$=0,7. Однак необхідно відмітити тенденцію до збільшення $\delta_п$ з підвищенням рівномірності подачі хлібної маси в молотилку комбайна, з підвищенням кваліфікації комбайнера, покращення умов збирання, а також удосконаленням конструкцій і технологічних характеристик машин. Продуктивність в годину змінного часу і експлуатаційного часу виразимо формулами:

$$W_{зм} = \kappa_{зм} \cdot W_0 \text{, та } W_{експ} = \kappa_{експ} \cdot W_0 \text{,}$$

де $к_{зм}$, $к_{експ}$ – коефіцієнти використання змінного і експлуатаційного часу. Безпосередній зв'язок різних продуктивностей комбайнів з пропускною здатністю в значній мірі визначає вагомість даного параметра як базової величини. Зазвичай пропускну здатність комбайнів визначають в польових умовах згідно з ГОСТ 28301. Більш докладніше методика проведення польових випробувань наведена в ОСТ 70.8.1-81. Пропускна здатність нових і модернізованих комбайнів визначається при агротехнічній оцінці в порівнянні з серійною моделлю комбайна, який прийнятий за еталон, номінальна (паспортна) пропускна здатність якого відома.

Основи розрахунку пропускної здатності дани в відомій залежності В.П. Горячкіна:

$$75 \cdot N = \int \omega \frac{d\varpi}{dt} = \frac{m \cdot V^2}{1 - f}.$$

На основі емпіричної залежності формула М.А.Пустигина:

$$\zeta = k \cdot L^{-m \cdot e^{-n \cdot q_c}},$$

де L – загальна довжина сепаратора, яка включає довжину розвернутої поверхні підбарабання разом з довжиною соломотряса, м;

k, m, n – емпіричні коефіцієнти;

q_c – подача соломи.

Аналіз формули Пустигіна показав, що вона не общностью рішення для різних технологічних і конструктивних схем комбайнів, не враховує отличительних сепаруючих властивостей молотильно-сепаруючих пристроїв і клавішних соломотрясів (на 0,8 м підбарабання виділяється 85 % зерна, а на довжині клавішного соломотряса 3,6 м все інше). М.А. Пустигін запропонував формулу для визначення пропускної здатності:

$$\Theta = \eta \cdot B \cdot \lg(\theta \cdot \lg L), \tag{1}$$

де η=4,8; θ=6,8 – для комбайнів типа СК-4; η=6,8; θ=6,3 – для комбайнів типа "Нива"; η=7,6; θ=6,2 – для комбайнів типа "Сибиряк".

Відомі формули другого типу, наприклад Л.В. Погорілого:

$$\Theta = 36{,}8 - 0{,}15 \cdot M - 20{,}9 L_C - 0{,}35 \cdot W_З + 0{,}55 \cdot M \cdot L_C + 0{,}40 \cdot M \cdot W_З - 0{,}07 \cdot M^2 + \\ + 2{,}69 \cdot L_C^2 + 0{,}15 \cdot W_З^2, \tag{2}$$

де M – маса комбайна, т; L_c – довжина соломотряса, м; $W_з$ – вологість зерна, %.

Аналіз формул (1), (2) показує, що в першій з них використовується лише конструктивні фактори, в другій – конструктивні і експлуатаційні. Наша робота направлена на дослідження і обгрунтування пропускної здатності як узагальнючого показника технологічної характеристики комбайнів, тобто як базовий параметр, від величини якого залежать параметри основних робочих органів і агрегатів комбайну.

Пропускна здатність зазвичай обмежується втратами вільним зерном за соломосепаратором, так як по мірі росту подачі хлібної маси вони ростуть швидше, а ніж втрати за очисткою або недомолот за молотильно-сепаруючий

пристрій. Прийнято пропускну здатність визначати по допустимому рівню втрат зерна за молотилкою комбайна 1,5 %, що відповідає за нашим обстеженням результатам багаторічних випробувань машин втратам вільним зерном за соломосепараторами 0,6 %.

Розрахунок номінальної пропускної здатності $q_{ном}$ рекомендується виконувати за формулою:

$$q_{ном} = \frac{B}{1200} \cdot \left[q + \left(\sum \xi_i \right) \cdot q_{ном-ет} \right], \text{ кг/с} \quad (3)$$

де В – ширина молотилки “випробувального” комбайна; ξ_1, ξ_2, ξ_3 – коефіцієнти, які враховують наявність в “випробувальному” комбайні відповідно домолочуючого пристрою, ворошилки над клавішним соломотрясом і пальчикового бітера в похилій камері. Значення $\xi_1=\xi_2=\xi_3=0{,}05$ цих коефіцієнтів визначені в результатіввипробувань комбайнів, а також рекомендацій зарубіжних комбайнобудівників фірм; $q_{ном-ет}$ – номінальна пропускна здатність еталонного комбайна (було прийнято 5,5 кг/с).

Основну складність складність представляє визначення приведеної або питомої пропускної здатності “випробувального” комбайна – q кг/с. Ця величина називається приведеною, тому що вона відповідає приведеній подачі хлібної маси (відношення мас зерна і соломи 1:1,5), а також ширині молотилки еталонного комбайна 1200 мм.

За методом лінійної інторполяції:

$$q = \frac{q_2 \cdot f(q_1) - q_1 \cdot f(q_2)}{f(q_1) - f(q_2)}, \quad (4)$$

де $q_1 < q_2$, q – шукана приведена пропускна здатність “випробувального” комбайна. Значення $f(q_i)$ отримаємо за формулою:

$$f(q_i) = 0{,}434 \cdot \left[\frac{a \cdot e^{2 \cdot c}}{e^{c \cdot q_i}} \cdot L_n^{\beta_1} + \frac{0{,}3054}{\left(0{,}48 \cdot q_i\right)} \cdot L_c^{\beta_2} \right], \quad (5).$$

де *a, c* – коефіцієнти, які залежать від діаметра молотильного барабана *D*:

D, мм	400	450	500	550	600	670	825	1100
a	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,46	0,35	0,22
c, с/кг	0,18	0,17	0,16	0,15	0,145	0,14	0,10	0,055

β_1, β_2 – коефіцієнти, які знайдено експериментально 0,90 і 0,92, відповідно;

$L_п = (D/2+0{,}1)\alpha$, дм, де α - кут обхвату підбарабання, рад.

$L_с = L_{кл}+1{,}5$, дм, $L_{кл}$ – довжина клавіші соломотряса, дм;

Необхідно відмітити, що на довжині відрізка q_2-q_1=1 кг/с помилка в визначенні q не перевищує 2 %.

УДК 631.57

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Косинський О.В., студент
Банний О.О., к.т.н.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технології збирання зернових культур в господарствах України класифікують за способом збирання незернової частини урожаю: потокова технологія з подрібненням соломи та збиранням її в змінні причепи; копицева технологія з копнуванням соломи з наступним зтягуванням копен волокушами на край поля і скиртуванням; технологія з подрібненням соломи і розкиданням її по полю; валкова технологія з укладкою неподрібненої соломи в валок з наступним пресуванням її в прямокутні паки або рулони.

В результаті проведених досліджень встановлено, що на протязі останніх кількох десятиріч в Україні застосування технологій за способом збирання всього біологічного урожаю зернових колосових культур стабілізувалося і по природно-кліматичних зонах пряме комбайнування приблизно становило: Степ – 40...45, Лісостеп – 45...50, Полісся – 55…60 % від загальної площі зернових. В Європі зернові збирають прямим комбайнуванням. В Північній Америці – 10…20 % зернових збирають двофазним способом. В Україні на початку 2000-х років склалась тенденція на скорочення двохфазного способу і поширення прямого комбайнування зернових в усіх зонах країни. На період до 2015 року доля прямого комбайнування для зон становила: Степ – 75...80, Лісостеп – 65...75, Полісся – до 80 %.

Застосування технологій за способом збирання незернової частини урожаю в природно-кліматичних зонах приблизно розподілялося таким чином: Степ – потокова – 90 %, з копнуванням – 10 %; Лісостеп – потокова – 55%, з копнуванням – 45 %; Полісся – потокова – 40 %, з копнуванням – 60 %. За кордоном НЧУ переважно розкидають по полю або пресують. В Україні намітилася тенденція на застосування цих двох технологій, яка буде зберігатися і поширюватися в подальшому. Внаслідок великих втрат НЧУ, а також інших недоліків копнування соломи буде зменшуватися в усіх зонах.

Аналіз тенденцій розвитку основних показників технічного рівня зернозбиральних комбайнів показує, що за останні 40 років, як за кордоном, так і в країнах СНД, постійно підвищувалися потужність двигунів, місткість бункерів, маса комбайнів. Ці зміни були визвані необхідністю підвищення пропускної здатності комбайнів, яка в свою чергу є наслідком зростання урожайності і стислих строків жнив. В Україні з її великими площами під зернові культури до 2015 року пріоритетні комбайни з пропускною здатністю 6 і 9 кг/с, а на період до 2016 року – 6, 9 і 12 кг/с. Аналіз конструкцій сучасних зернозбиральних комбайнів за даними про комбайни Європейского ринку (99 моделей різних фірм) дозволив визначити основні напрямки їх розвитку:

- подальше вдосконалення традиційної класичної схеми обмолоту і сепарації (збільшення площі сепарації, площі очистки, активізація технологічного процесу);
- вдосконалення роторних молотильно-сепаруючих агрегатів (одинарний ротор, подвійний ротор, поперечний ротор);
- використання додаткових робочих органів для інтенсифікації процесу виділення зерна з грубого вороху сепаратором (бітери-сепаратори, ворушилки над соломотрясом тощо);
- вдосконалення конструкцій жниварок, підвищення частоти коливань ножа різального апарату до 1060 ходів на хвилину, використання плаваючих різальних апаратів;
- активізація технологічного процесу і вдосконалення робочих органів похилої камери для рівномірної подачі маси в молотарку;
- використання дизельних двигунів з порівняно невеликими габаритами і низькою питомою масою, а також питомою витратою пального – 160 г/к.с.-год;
- використання гідроприводів на робочі органи комбайна, електроприводу в управлінні варіаторами;
- збільшення місткості бункерів, покращення їх конструкцій, збільшення продуктивності вивантажуючих пристроїв;
- створення і застосування ходових систем, які менше ущільнюють і розпушують грунт;
- вдосконалення існуючих і розробка нових систем автоматизації, контролю і управління за виконанням технологічного процесу (застосування комп'ютерів та електронних пристроїв);
- створення робочих органів, які запобігають пошкодженню і травмуванню зерна;
- вдосконалення конструкції і технологічного процесу очистки з метою підвищення продуктивності і зменшення засміченості бункерного зерна;
- покращення комфортності умов в кабінах, вдосконалення органів управління комбайном;
- зменшення матеріаломісткості комбайна, покращення маневрування комбайна з метою зменшення холостих проходів при поворотах в кінці гонів.

УДК 631.57

ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В РОСЛИННИЦТВІ

Кольба І.В., студент
Тарасенко С.Є., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва супроводжується зростанням потреб в паливно-енергетичних ресурсах. Проте в економічних

умовах, що склалися за останні роки, сільське господарство функціонуватиме в умовах енергетичної кризи, особливо в нафтопродуктах.

Енергетична криза надала енергетичному фактору ролі головного серед інших. Вона змушує перейти від парадигми трудозбереження (з її пріоритетом показників трудозатрати до парадигми енергозбереження). Це в свій час змусило провідні західні країни повести рішучу боротьбу на зменшення енерговитрат на виробництво с.-г. продукції. Тепер це в повній мірі турбує сільськогосподарське виробництво України. До кінця 2000-х років такої проблеми у нас не існувало. На весь обсяг робіт в сільському господарстві щорічно витрачала 2800 тис. тонн бензину і понад 5200,0 тис.тонн дизельного палива, що складає біля 12 млн.тонн у.п., або 375 кг у.п. на 1 га ріллі і знаходилось на рівні ФРН та Франції.

Аналіз зарубіжного досвіду показує, що прямі енерговитрати в фермерських господарствах зарубіжних країн до кінця 70-х років зростали і тільки в Англії вони знизились на 19 %. Це було викликано нафтовою кризою 1973 року, яка спонукала до необхідності економії паливно-енергетичних ресурсів.

В інших країнах проведення політики енергозбереження розпочалось після другої нафтової кризи. Внаслідок цього витрати паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) скоротились в Англії на 28 %, США – 27 %, Канаді – на 8 %, а споживання палива з нафти відповідно – на 33, 29 і 18 %. В Франції і ФРН споживання ПЕР зросло відповідно на 8 % і 12 %, а витрати палива з нафти в Франції скоротились на 9 %. В ФРН зросли на 3 %.

При виробництві с.-г. продукції витрачається значна частина опосередкованої енергії, яка закладена в мінеральних і органічних добривах, отрутохімікатах, с.-г. машинах, насінні, будівлях.

За даними енергетичної оцінки технологічних процесів виробництва різних культур в умовах Лісостепу України опосередковані енерговитрати складають 40–72 % сукупних енерговитрат. Таку ж частку опосередковані енерговитрати становлять в структурі сукупних енерговитрат країни Західної Європи і США.

В Україні витрати енергії на одиницю продукції рослинництва в 2-4 рази більші ніж в Франції, ФРН та Англії. Тому пошук шляхів зниження енерговитрат є надзвичайно важливим. Умовно їх можна поділити на 3 напрями: агротехнологічні, технічні і організаційно-економічні.

До агротехнологічного напряму зменшення витрат палива можна віднести оптимізацію технологічних регламентів на вирощування сільськогосподарських культур стосовно умов, що склалися в сільському господарстві, мінімалізацію обробітку грунту, оптимізацію процесів внесення добрив, меліорантів та засобів захисту рослин тощо. Згідно з технологічними регламентами на вирощування зернових культур та збирання урожаю передбачено виконання понад 70 технологічних операцій, з яких 24–27 виконуються мобільними агрегатами безпосередньо в полі. Площа слідів цих агрегатів складає від 100 до 200 % площі поля. Поряд з перевитратами пального, це приводить до значного техногенного навантаження на грунт, його

ущільнення, зниження родючості. Аналіз технологій вирощування окремих культур за рубежем показує, що кількість проходів агрегатів по полю значно менша за рахунок застосування пестицидів і комбінованих машин.

Виконані розрахунки та аналіз структури енерговитрат показали, що на вирощування зернових та зернобобових культур витрачається 30–35 % пального, а на збирання та післязбиральну обробку урожаю – 60–65 %.

Внесення високих доз органічних добрив під просапні культури змінює структуру енерговитрат; на вирощування припадає 2/3 загальних енерговитрат, а на збирання 1/3.

Тому пошук шляхів зменшення енерговитрат доцільно вести в першу чергу в тих процесах, виконання яких вимагає значних енерговитрат.

Як приклад можна розглянути збирання зернових культур. Сьогодні в господарствах збирають весь біологічний урожай, витрачаючи значну частину пального на збирання соломи, стебел кукурудзи і їх закладання на збирання.

На нашу думку частину соломи озимих культур, стебла кукурудзи на зерно та інших грубостебельних культур доцільно подрібнювати, розкидати по полю та приорювати.

Це дозволить зменшити витрати пального на 25–30 кг/га поля де буде застосована така технологія.

УДК 631.57

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ПАРКУ ТРАКТОРІВ ТА САМОХІДНИХ МАШИН В РОСЛИННИЦТВІ

Любарець Б.С., студент
Мельник В.І., к.е.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

З технічних напрямків пріоритетними є вдосконалення структури парку тракторів та самохідних машин і оптимізація рівня їх енергонасіченності, більш широке застосування комбінованих машин і агрегатів, перехід від тягових до тягово-привідних МТА, розробка і застосування двигунів з малими питомими витратами палива та енергоекономічної техніки, зниження енергомісткості окремих технологічних процесів і операцій, застосування альтернативних видів палива та інші.

Універсалізація тракторів, вдосконалення співвіденошення тракторів з різним рівнем енергонасіченості дозволить раціонально комплектувати МТА, не допускати перевитрат палива. Вибір і раціональне комплектування МТА проводиться на оптимальне завантаження двигуна трактора. Недовантаження на кожні 10 % веде до перевитрат 3–5 % палива. Застосування комбінованих агрегатів на передпосівному обробітку грунту і посіві сприяє зменшенню витрат палива на 15–20 % на виконання цих операцій.

На витрати палива впливає технічний стан машин, ступінь загострення ріжучих елементів їх робочих органів. Так при збільшенні радіуса заокруглення леза леміша від 0,5 до 2,5 мм тяговий опір плуга зростає в 1,5 рази, а витрати палива – на 20 %.

Значну економію палива повинно забезпечити підвищення технічного рівня двигунів внутрішнього згорання, які використовуються на тракторах, автомобілях і самохідних комбайнах. Вдосконалення конструкції і двигунів внутрішнього згорання має забезпечити зменшення витрат палива на 10–15 %, що становить 20–30 г/е к.с.г.

Установка в перспективі на всіх тракторах і самохідних машинах більш економічних двигунів забезпечить зниження витрат палива понад 1 млн. т щорічно. В АПК України використовується біля 300 тис. вантажних автомобілів з бензиновими двигунами. Заміна в перспективі бензинових двигунів на дизельні (дизелізація автотранспорту) забезпечить зниження витрат палива на автоперевезення в 1,2–1,5 рази.

В умовах кризи на нафтопродукти зростає роль відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії. В мобільних процесах, як альтернатива пальному з нафти, можутиь застосовуватись синтетичний бензин, етиловий і метиловий спирти, рослинна олія.

Досвід Бразілії, Франції, ФРН та інших країн показує, що для забезпечення нормальних умов роботи двигунів внутрішнього згорання без суттєвої зміни їзх конструкції та забезпечення потужності до дизельного пального можна добавляти до 20 % ріпакової олії, а до бензину – 10 % обезводненого метилового спирту. Це означає, що потреби АПК України в пальному з нафти за рахунок цих добавок можна було б зменшити – дизельного – на 1,4 млн. т, бензину – на 0,52 млн.т.

УДК 631.2.004

ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА - МАШИНА - ТВАРИНА - ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ»

Кольба І.В., студент
Панфілова М.В.
*Національ*ний університет біоресурсів і природокористування України

Поняття травмонебезпечності можна розглядати як об'єктивно обумовлену властивість реальної виробничої системи «Людина - машина - тварина - виробниче середовище» (далі – Л-М-Т-С), основне призначення якої забезпечувати отримання корисного продукту для суспільства.

Під системою розуміється комплекс взаємозв'язаних елементів, тому властивість системи є функцією властивостей його окремих елементів з урахуванням їх взаємозв'язку і взаємовпливу.

Якщо врахувати, що система Л-М-Т-С розвивається в часі і міняє своє просторове місце розташування, то завдання пророцтва стану травмонебезпечності, а отже, і запобіжних заходів боротьби з нею значно ускладнена. На малюнку показана структурна схема системи Л-М-Т-С з виходом на травмонебезпечність.

На схемі позначені тільки ті вхідні і вихідні елементи, які безпосередньо відносяться до формування небезпечних ситуацій. Вхід сировини і виходи корисного продукту і відходів, а також інші елементи, які характеризують та є супутніми виробничому процесу отримання за допомогою системи Л-М-Т-С корисного продукту, не показані окремо. По відношенню до травмонебезпечності ці елементи і явища умовно закодовані під поняттям «Виробниче середовище» і їх перетворення в системі показане як зміну стану «середовища» від $С_1$ до $С_2$.

Таким чином, на вході системи ми маємо початкові параметри її елементів: виробничого середовища $С_1$, людини $Ч_1$, схильної до впливу власного середовища $С_ч$, машини $М_1$, схильної до впливу середовища до початку процесу $С_м$, тварини $Ж_1$, схильної до впливу місця існування до початку процесу $С_ж$.

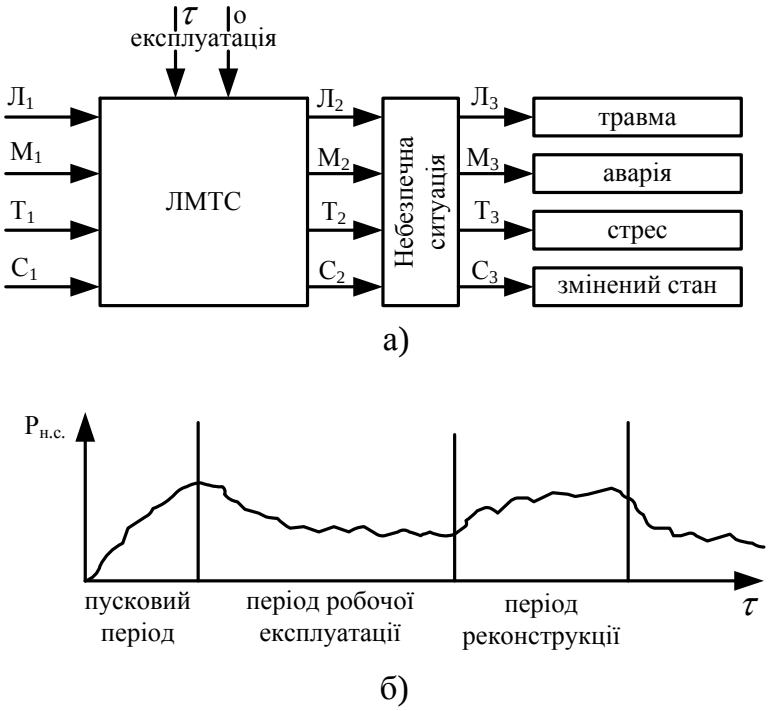


Рис. Травмонебезпечність як функція системи Л-М-Т-С:

а) структура системи Л-М-Т-С; $Л_1$, $М_1$, $Т_1$, $С_1$ - початкові стани елементів «людина», «машина», «тварина», «виробниче середовище»; $Л_2$, $М_2$, $Т_2$, $С_2$ - змінений стан поли впливом технології і організації праці; $Л_3$, $М_3$, $Т_3$, $С_3$ - змінені стани під впливом небезпечного режиму експлуатації системи Л-М-Т-С.

б) розвиток травмонебезпеки за часом; Р н. с. - вірогідність формування небезпечних ситуацій, що реалізовуються в нещасний випадок; τ – період часу експлуатації системи Л-М-Т-С.

На систему впливають в заданому напрямі задані параметри технології $Т_3$ і організації праці $О_3$. В процесі реалізації технологічного процесу на систему діють експлуатаційні обурення $Э_в$. Сума дій технології, організації і обурень призводить до перетворення параметрів елементів системи, тому на виході у момент формування нещасного випадку ми маємо інші їх стани: перетворену діями машину $М_2$, схильного до дій тварини $Ж_2$, схильної до травмування в результаті нещасного випадку людини $Ч_2$.

Тобто на цей момент реалізується специфічна властивість системи - травмонебезпека як небажаний продукт системи, що проявляється в результаті відхилень від заданого (безпечного) рівня функціонування окремих елементів і системи в цілому.

УДК 631.2.004

УМОВИ ПРАЦІ НА ТРАКТОРАХ І КОМБАЙНАХ ПО СТРОКАМ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Кольба І.В., студент
Панфілова М.В.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Професія тракториста-машиніста є однією з найбільш травмонебезпечних в сільському господарстві: в загальній кількості травмованих питома вага трактористів-машиністів досягає 25-27%, а в загальному числі працюючих – знаходиться в межах 11,0%. Трактори і самохідні комбайни у трактористів-машиністів є головними джерелами травмування (51-53% від усіх нещасних випадків), а корпус, ходова частина, двигун і робочі органи машин (53%) – головними травмуючими об'єктами.

Найчастіше (72,3%) нещасні випадки відбуваються при демонтажі і постановці машин на зберігання, усуненні забивання і несправності робочих органів, агрегатуванні і причіплюванні, пуску і випробуванні машин на холостому ходу, регулюванню і переналадці машин, заправці паливно-мастильними і технологічними матеріалами внаслідок захватів і ударів деталями, що рухаються, притискування платформами, що опускаються, і ударів вантажами, що падають, падіння потерпілого з висоти і на площині.

З наведеного видно, що дослідження умов праці трактористів-машиністів з метою їх поліпшення і розробки заходів профілактики травматизму може сприяти рішенню актуальної задачі.

Як об'єкти дослідження були прийняті наступні показники умов праці на тракторах і комбайнах: температура, запиленість і загазованість повітря, наявність протягів, проникнення сирості і бруду, освітленість в кабіні; рівень шуму і вібрації в кабіні, небезпека травмування, надійність в експлуатації;

зручність технічного обслуговування, фізичне навантаження на органах керування, складність керування.

Перелік цих показників досліджений як функція аргументу років експлуатації і кількості ремонтів.

З проаналізованих даних можемо стверджувати, що із зростанням числа років експлуатації кількість позитивних оцінок показників умов праці знижується: до кінця третього року експлуатації по рівню вібрації і температурі повітря в кабіні; до кінця четвертого року – по рівню шуму, загазованості і запиленості повітря в кабіні (складає менше 50% і має тенденцію подальшого зниження). Дещо повільніше знижується число позитивних оцінок машин по рівню освітленості, фізичного навантаження на органах керування, наявності протягів і проникненню в кабіни сирості і бруду.

УДК 631.173

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Сподоба О.О., студент
Морозовська З.А.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На сьогодні в Україні забезпечення надійності складної сільськогосподарської техніки, в тому числі і засобів для приготування та роздавання кормів на фермах великої рогатої худоби, потребує особливої уваги. Комплекси машин, які використовується в тваринництві, морально і фізично застаріли і пристосовані для використання в умовах затратних систем утримання тварин.

Поряд з визнаними виробниками обладнання для тваринництва, з’являються різноманітні фірми та спільні підприємства, які виготовляють конкурентоспроможні машини для завантаження, подрібнення, дозування та роздавання кормів, знаходять втілення передові технології.

Завдяки використанню багатофункціональних мобільних засобів для навантаження, подрібнення, змішування, дозування та роздавання кормів в 2-3 рази скорочуються затрати праці та в 2 рази зменшується енергоємність і металомісткість в перерахунку на 1 20 тонну приготовленої кормосуміші. В останні роки для приготування і роздавання кормів для великої рогатої худоби в Україну надходять самохідні і причіпні машини від фірм-постачальників зі Швеції, Німеччини, Італії, США та інших компаній. Аналіз показує, що виробництво подібної техніки налагоджено в Польщі, Росії і Білорусі.

Досвід використання машин для подрібнення і змішування показує, що сьогодні важливо не тільки знати конструкцію, технічні характеристики та

особливості умов експлуатації машин для приготування та роздавання кормів, але й володіти інформацією про їх надійність.

Представлений аналіз показує, що в процесі експлуатації кормозмішувача виникають поступові та раптові відмови підсистем і елементів, які переводять машину в непрацездатний стан. Для переведення машини, як технічної системи в працездатний стан, проводяться відповідні відновлювальні операції. Операції по відновленню ножів завантажувального механізму передбачають їх заміну при аварійних відмовах та граничному зношуванні або ж заточування. Для підтримання працездатності механізмів передбачена не тільки заміна робочих органів з комплекту запасних частин, але й відновлення.

У випадку настання граничного стану рейок бункера та протирізальних ножів, вони також підлягають заміні. При зношуванні однієї з робочих поверхонь ножів, їх необхідно провернути так, щоб незношена частина стала в робочу позицію, що передбачає не більше трьох перестановок.

Згідно інструкції з експлуатації мобільного кормозмішувача передбачається перевірка технічного стану підшипників на шнеках і при необхідності їх заміна. Крім того, заводом-виробником передбачені заходи з технічного обслуговування кормозмішувача, які включають рекомендації з періодичності проведення та переліку основних робіт з обслуговування.

Проведений аналіз показує, що машини для подрібнення і роздавання кормів належить до складних технічних систем, які відновлюються при втраті працездатності. Створення нового покоління більш сучасної сільськогосподарської техніки нерозривно базується на аналізі роботи і виявлених недоліках при експлуатації попередніх машин. Перспективними в цьому напрямку могли б бути дослідження, які направлені на використання теорії графів при оптимізацію структури складних механічних систем з позицій надійності, їх аналітичного опису, розробки заходів, які включають їх сервісне обслуговування.

УДК 621.791

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗНОШУВАННЯ СЕРІЙНИХ МОЛОТКІВ ДРОБАРОК

Гучок В.В., студент
Бойко А.І., д.т.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тваринництво займає провідне місце у сільському господарстві України, а його продукція є джерелом для харчової та переробної промисловості. Ступінь виробництва продукції тваринництва в значній мірі залежить від рівня механізації і автоматизації процесів на фермах та підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції.

Одним із шляхів підвищення ефективності робіт у тваринництві є забезпечення необхідної довговічності деталей робочих органів машин. За рахунок підвищення ресурсу машини можна знизити трудомісткість робіт, зменшити енергетичні затрати та покращити якість продукції.

Для подрібнення зерна існує багато конструкцій кормодробарок, найпоширенішими серед яких є молоткові. Загальна кількість молоткових кормодробарок, що експлуатується в Україні складає, біля 20 тисяч штук, як вітчизняного так і закордонного виробника.

Проблема забезпечення необхідної надійності кормодробарок пов'язана, насамперед, з конструктивними особливостями, а також умовами експлуатації і матеріалами, які використовуються для виготовлення відповідальних деталей, в тому числі і молоткових робочих органів.

Відкриває нові перспективи у забезпеченні необхідної довговічності молоткових робочих органів, комплексний підхід на основі структурного аналізу причин і класифікації відмов робочих органів з урахуванням їх конструктивних особливостей, матеріалів та технологій, що застосовуються для зміцнення.

Проблемі підвищення довговічності основних робочих органів сільськогосподарських машин присвячені дослідження Рабиновича А.Ш., Черновола М.І., Сичова І.П., Козаченка О.В., Петрова Ю.М., та інших. Незважаючи на отримані позитивні результати, ступінь підвищення довговічності, як правило, не задовольняє практику експлуатації машин. Нові перспективи відкриває комплексний підхід, який ґрунтується на раціональному взаємному доповненні конструктивних і технологічних методів направлених на керування формуванням робочих поверхонь при зношуванні.

Різні модифікації кормодробарок, що були розроблені в Україні так і за її межами, можна згрупувати в залежності від особливостей конструкторського рішення, принципу роботи та способу завантаження продукту подрібнення до дробарки. Процес подрібнення відбувається за рахунок багатократного удару молотків по зернам злакових культур. Його виконання в деякій мірі залежить від конструктивних особливостей кормодробарок, але спільним для них є наявність в якості основного робочого органу – подрібнювального ротора з молотками, які відрізняються різною формою і розмірами.

Практикою експлуатації встановлена недостатня довговічність молотків, які інтенсивно зношуються при взаємодії з зерновою масою. Молотки кормодробарок, що серійно випускаються, виготовлені із однорідного матеріалу без зміцнення із сталі 65Г. По своїй довжині вони спрацьовуються нерівномірно. Периферійна частина молотка, яка максимально віддалена від центру обертання ротора, зазнає зношування в більшій мірі ніж інша їх сторона.

Таким чином аналіз зміни форми серійних молотків при зношуванні пояснює причини поступової втрати роботоздатності (формування функціональної відмови) кормодробарки і необхідність проведення своєчасної заміни робочих органів. Напрацювання на відмову даних робочих органів досить низька і збільшення строку використання можлива за рахунок

використання, насамперед, конструктивних методів підвищення їх довговічності, що поєднує вибір композиції матеріалів основи і зміцнення , а також обґрунтування раціональної схеми локального нанесення зносостійкого матеріалу.

УДК 631.374:631.1

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГВИНТОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ

Шевчук О.П., студент
Бойко А.І., д.т.н., проф.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасний стан розвитку всіх галузей народного господарства вимагає суттєвого покращення технологічних параметрів машин і механізмів, що дозволили б підвищити ефективність виробництва, поліпшити якість продукції, зменшити собівартість її виготовлення. Розв’язання цих проблем потребує глибокого вивчення відомих технологічних процесів, їх аналізу та створення передових високоефективних конструкцій із кращими показниками якості, надійності та довговічності. Серед вказаних проблем важливе значення мають дослідження умов роботи гвинтових транспортерів.

Гвинтові транспортери (шнеки) поділяються на стаціонарні, пересувні і вбудовані в складні машини. Перші використовують при комплексній механізації кормоприготування, на транспортуванні зернофуражних продуктів і коренебульбоплодів між переробними агрегатами і на складах тощо. Другі застосовують у польових і складських умовах для перевалки сипких матеріалів.

В сільському господарстві гвинтові транспортери дуже широко використовуються у вигляді вбудованих транспортуючих механізмів (наприклад, зерноочисні машини, самохідні комбайни).

Основними робочими органами гвинтових транспортно-технологічних механізмів є: гвинти, конвеєри, транспортні труби, живильники, преси тощо, які призначені для транспортування порошкових і зернистих сипких вантажів в горизонтальному, похилому чи вертикальному напрямках.

До переваг існуючих гвинтових транспортерів слід віднести простоту конструкції, малі габарити, герметичність жолоба, що закритий по всій довжині, та безпечність обслуговування. До недоліків – необхідність рівномірного завантаження, інтенсивний знос підшипників, витків гвинта і кожуха.

УДК 631.374:631.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИСТРОЮ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТУ

Сівченко Т.М., студент
Науковий керівник – Броварець О.О., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Електропровідність ґрунту – важлива інформація в сільському господарстві , тому що показники, що впливають на електропровідність також прямо впливають на врожайність.

Саме тому корелюють карти електропровідності і врожайності . Електропровідність ґрунту не дозволяє безпосередньо виміряти вміст поживних речовин, але показує варіативність важливих характеристик , таких як структура ґрунту і вміст обмінних катіонів.

Ця варіативність занадто важлива, щоб її ігнорувати, і повинна враховуватися при відборі проб.

Тому на сучасному етапі розвитку сільськогосподарських угідь виникає необхідність використання сучасних сенсорних систем моніторингу стану сільськогосподарських угідь.

Для того щоб отримати дані електропровідності грунту за допомогою технічного засобу потрібно вибрати оптимальну ширину та довжину технічного засобу для моніторингу електропровідних властивостей сільськогосподарських угідь.

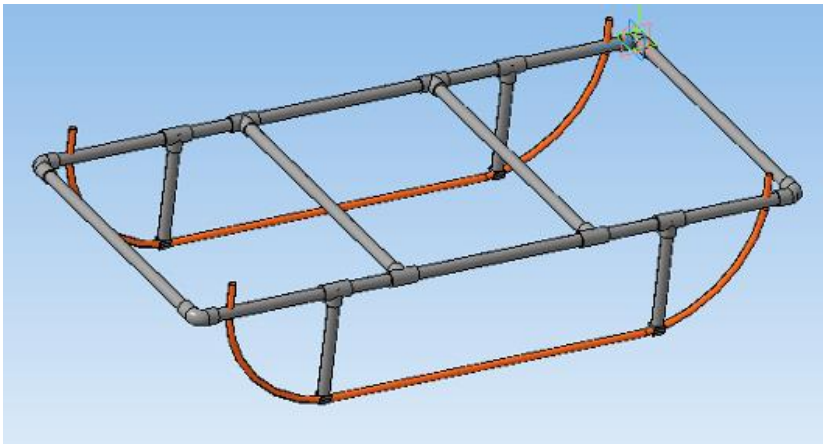


Рис. 1. Загальний вигляд змодельованого пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища змодельований у графічному редакторі «Компас-3D V14».

Для проведення теоретичних досліджень використано ліцензійний програмний продукт «Компас-3D V14», що дозволяє змоделювати запропоновану конструкцію технічного засобу для моніторингу електропровідних властивостей сільськогосподарських угідь.

Проектування пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища виконано в графічному редакторі Kompas 3D V12.

При складанні 3D моделі пристрою (рис. 1) було виконано побудову окремих деталей, з яких складено пристрій. П-подібна рама та повздовжні планки складають каркас пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища. Після моделювання пристрою, виготовлено реальний лабораторний зразок пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища (рис. 2).

Рис. 2. Загальний вигляд пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища на транспортному засобі.

Характерними рисами конструкції виготовленого пристрою для моніторингу варіабельності стану ґрунтового середовища наступні служать міцна поліпропіленова рама круглого поперечного перерізу (діаметр 16 мм), яка містить спеціальні тримачі контактів виготовлених у вигляді мідних електродів круглого поперечного перерізу (діаметру 12 мм).

УДК 631.3:336.083.31

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРНИХ ДЕФЕКТІВ, ТЕХНІЧНІ УМОВИ НА ДЕФЕКТУВАННЯ ГОЛОВОК ЦИЛІНДРІВ ДВЗ

Черногородов Ю.В., студент
Лозниця Л.О., студент
Новицький А.В., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Головка циліндрів являє собою цільну литу деталь, виконану з низьколегованого сірого чавуну, з твердістю НВ 183-235. Нижня плита головки разом з верхніми і бічними стінками утворює замкнуту порожнину, всередині якої виконані впускні і випускні канали. З боку впускних каналів передбачена порожнина для штанг штовхачів клапанів. Вільний внутрішній простір головки

циліндрів утворює водяну сорочку для охолодження головки при роботі двигуна. Верхня частина головки має коритоподібну порожнину, яка утворена замкнутим ребром, в якій розміщуються механізми кріплень і приводу клапанів.

Основними дефектами головок циліндрів двигунів внутрішнього згорання є: тріщини, риски та раковини на сідлах випускних і впускних клапанів, порушення ущільнення отворів під форсунки, знос отворів в направляючих втулках клапанів, ослаблення посадки напрямних втулок в головці циліндрів, тріщини на поверхні прилягання головки до блоку циліндрів і викривлення цієї поверхні, погнутість і ослаблення посадки шпильок на голівці циліндрів, пошкодження різі на шпильках.

Зазвичай тріщини з'являються в місцях, які характеризуються найбільшими градієнтами температур: у районі камери згорання, між сідлами впускних і випускних клапанів. Будь-яка тріщина в тілі головки, навіть невелика, являє собою потенційну причину втрати двигуном працездатності. Являючись концентратором напруг, тріщина з часом експлуатації розвивається, збільшуючись у розмірах, зменшуючи механічну міцність головки циліндрів. Залежно від характеру і місця положення тріщина може призвести до ослаблення посадки запресованих в головку циліндрів деталей: клапанних сідел, напрямних втулок клапанів. Але найбільш загрозливі наслідки для працездатності двигуна можливі в тих випадках, коли розвиток тріщини призводить до порушення герметичності каналів головки циліндрів, тобто систем мащення й охолодження.

Головку циліндрів замінюють при наявності тріщин, що проходять через отвори під напрямні втулки клапанів, отвори під стакани форсунок і гнізда під сідла клапанів, тріщин на стінках сорочки охолодження в місцях, які є недосяжними для ремонту.

Наявність тріщин встановлюють зовнішнім оглядом, а також шляхом випробування головок циліндрів на герметичність водою під тиском 0,4 МПа (4 кгс/см^2). Герметичність системи охолодження головки циліндрів можна перевірити, підвівши до неї стиснене повітря і зануривши головку у ванну з водою. Тріщини можна зафіксувати по бульбашках повітря, які виходять з води. Слід відмітити, що тріщини і пробоїни голівки циліндрів не допускаються. Допускаються лише дрібні тріщини на площині роз'ємну, між отворами під форсунки і клапани, що не захоплюють робочої фаски впускного клапана і не порушують герметичність головки циліндрів.

Головки блоку двигунів ЯМЗ допускаються до складання без ремонту:

• якщо нерівність поверхні, прилеглої до блоку, не більше 0,1 мм по всій довжині і не більше 0,05 мм на довжині 100 мм;

• якщо ширина робочої фаски сідла впускного клапана становить 2,0–2,8 мм, а випускного – 1,5–2,3 мм;

• якщо утопання впускного клапана щодо нижньої площини головки циліндрів – не більше 2,2 мм, а випускного – не більше 2,7 мм;

• якщо діаметр внутрішніх поверхонь напрямних втулок клапанів – не більше 12,060 мм і різі для шпильок не більше двох зірваних ниток.

УДК 631.3:336.083.31

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ GPS-МОНІТОРИНГУ ТА ЄДИНОГО ЕЛЕКТРОННОГО КВИТКА В ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ МІСТА РІВНЕ

Савлук О.П., студент
Науковий керівник – Дорощук В.О.
Національний університет водного господарства та природокористування

Рівненський громадський транспорт вимагає реформування. Постійні пробки із 5-6 маршруток на зупинках, тіснява в тролейбусах, перевантажені маршрути та інші фактори – лише частина, які часом відбивають будь-яке бажання користуватися громадським транспортом.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 3 грудня 2008 року №1081 «Про затвердження Порядку проведення конкурсу з перевезення пасажирів на автобусному маршруті загального користування» пункт 10: «Організатор затверджує умови конкурсу, в тому числі обов'язкові, відповідно до статті 44 Закону України «Про автомобільний транспорт». Крім обов'язкових організатор може затверджувати додаткові умови конкурсу (наявність у перевізника GPS-системи, встановленої на транспортних засобах, які пропонуються для роботи на автобусному маршруті, тощо)». З 2011 року стартувала програма впровадження GPS-моніторингу в місті Рівне. Під програмою розуміється випробування та подальше впровадження даної системи в маршрутних таксі та тролейбусах. Початковим етапом є встановлення GPS-трекерів на маршрутах з найбільшими пасажиропотоками. Кінцевим етапом даної програми є забезпечення системою GPS-моніторингу всіх маршрутних таксі та тролейбусів, що забезпечують міську пасажирську систему транспорту.

Мета впровадження системи GPS-моніторингу:

- Контроль за дотриманням швидкісного режиму транспорту перевізника. Дана система може враховувати місцезнаходження транспорту в населеному пункті та за його межами, виходячи з цього, встановлювати різні ліміти швидкості.
- Контроль за дотриманням графіку руху перевізником.
- Контроль за часом виходу транспорту на лінію та часом припинення роботи по перевезенню пасажирів.
- Контроль за дотриманням встановлених маршрутів транспортних засобів.
- Контроль кількості автомобілів на лінії.

Що стосується безпосередньо перевізників, то це:

- Підвищення рівня оперативного керування автотранспортом.
- Збільшення ефективності використання автомобілів.

При введенні GPS моніторингу пасажири отримують:

- підвищення рівня безпеки перевезення пасажирів;
- підвищення рівня обслуговування пасажирів на автотранспорті;

- можливість отримання достовірних даних для координації роботи автотранспорту та підвищення його ефективності;
- контроль за виконанням перевізником своїх зобов'язань.

Як і користувачі громадського транспорту так і контролюючі органи місцевого самоврядування мають змогу в режимі online отримання поточну інформацію за допомогою комплексу «МАК».

МАК (Мультимедійний Автоматизований Комплекс) – це програмно-апаратний комплекс, що складається з бортових пристроїв, які встановлені на громадському транспорті та програмної платформи МАК, на якій побудовані всі рішення по наданню послуг супутниковим GPS моніторингом та керуванню в реальному часі.

Базою для програмної платформи МАК була вибрана операційна система FreeBSD, як сучасна операційна система, що динамічно розвивається та має ряд важливих переваг порівняно із іншими операційними системами сімейства.

Наприкінці 2014 року місту запропоновану нову ініціативу, яка вже успішно працює на Заході та практично у всіх розвинених країнах світу – система "Єдиний електронний квиток". Вже з лютого 2015 року було розпочато активну підготовку та всі необхідні дослідження ефективності даного проекту.

По своїй суті, "Електронний квиток" для міста Рівного – це єдина універсальна система обліку пасажироперевезень та грошових розрахунків. Вона дозволяє при певному рівні інвестицій вирішити ряд проблем у транспорті, зокрема: контроль за оплатою проїзду; точний облік пасажиропотоків; формування на основі статистики оптимальних графіків руху; навантаження на маршрути; оптимальна вартість проїзду тощо.

З вирішенням цього питання хоче допомогти корейська компанія "MST Global inc.", яка готова вкласти гроші в перший подібний в нашій країні проект "Єдиний електронний квиток".

Для того, щоб система ЄК (єдиного квитка) запрацювала, в міському транспорті слід обладнати розрахункові термінали, а по місту розташувати термінали для купівлі та поповнення "електронних квитків". Обслуговувати розрахунки має спеціально створене підприємство з долею власності інвестора та місцевої влади. Принаймні, таке перетворення сфери громадського транспорту в місті пропонують корейці на першому етапі проекту. Протягом кількох років (попередньо називаються різні терміни у 6-15 років) інвестор свої кошти планує повернути і, при цьому, непогано заробити.

Другим етапом проекту має стати повне переобладнання тролейбусного парку міста, для чого у інвестора також є цілком чіткий план. Він полягає в купівлі нових якісних тролейбусів та поступовому поверненні коштів, але тут терміни повернення інвестицій уже триваліші – говорять про 10-15 років.

Для оптимізації GPS-моніторингу та системи «Єдиний електронний квиток» доцільно деталізувати і дослідити кожен модуль платформи «МАК» та порівняти із запропонованими функціями електронного квитка , враховуючи особливості системи громадського транспорту міста Рівне, а саме: систему маршрутів перевезення, пасажиропотоки, перевізників та належні їм транспортні засоби.

УДК 629.631.554

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПО ПРОСПЕКТУ НАУКИ, М. КИЄВА

Жердєв М.А., студент
Савченко Л.А., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вступ. Організація дорожнього руху в великих містах України, на сьогодні, потребує суттєвого покращення, з метою зменшення дорожньо-транспортних пригод, а також підвищення культури серед всіх учасників руху.

Мета роботи – підвищення організації дорожнього руху на проспекті Науки міста Києва.

Об’єктом дослідження є організація дорожнього руху на проспекті Науки Голосіївського району міста Києва.

Можна виділити три найважливіших фактори автомобільних перевезень, які обумовлюють низький рівень безпеки руху:

– недостатнє забезпечення автомобільного транспорту відповідними за їх параметрами дорогами;

– недостатня ізоляція автомобільного руху від інших учасників дорожнього руху;

– масовість професії водія, і низька її кваліфікація.

Для підвищення безпеки руху на дорогах необхідне одночасне проведення широкого комплексу заходів. Велику роль відіграє удосконалення організації дорожнього руху та підвищення дисципліни учасників дорожнього руху.

Одним з важливих факторів організації руху в містах є фактор організації руху пішоходів, зокрема, врахування психофізіологічних особливостей і фізичних можливостей людей при розробці відповідних технічних рішень. Тільки з врахуванням всіх цих умов можна досягнути визнання того чи іншого заходу основною масою людей та дотримання ними передбачених схем руху та режиму регулювання.

Для забезпечення безпеки руху на дорогах необхідне виконання ряду вимог:

– удосконалення державної системи управління безпекою дорожнього руху;

– удосконалення профілактичної та освітньої діяльності у сфері безпеки дорожнього руху;

– науково-технічне забезпечення безпеки дорожнього руху;

– забезпечення безпеки руху на пасажирському автотранспорті;

– впровадження передових технологій та новітніх технічних засобів, комплексів та систем керування і нагляду за дорожнім рухом;

– розвиток та вдосконалення засобів інформатизації Державтоінспекції МВС України на базі новітніх комп'ютерних технологій;

– підвищення експлуатаційних показників та рівня безпеки руху на автомобільних дорогах загального користування;

– підвищення професійної майстерності водіїв.

Висновки

Провівши аналіз існуючої схеми організації дорожнього по пр. Науки м. Києва, можна стверджувати, що вона не в повній мірі відповідає сучасним умовам щодо раціонального її облаштування дорожньою розміткою, пішохідними переходами та дорожніми знаками.

Нами запропоновані заходи поліпшення організації дорожнього руху на перехресті вул. Стратегічне шосе та пр. Науки, які дозволять забезпечити безпеку руху як пішоходам так і водіям.

Проведено розрахунок концентрації шкідливих викидів транспортних засобів по пр. Науки м. Києва, який дозволив виявити найбільш небезпечну її ділянку. Економічний ефект від впровадження результатів дипломного проекту можна очікувати в розмірі 52419 грн. за рік.

УДК 629.631.554

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ СМТ. ЖАШКОВА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рябцун В., студент
Савченко Л.А., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В теперішній час у смт. Жашків Черкаської області проживає більше двадцяти тис. жителів. На них припадає 1820 автомобілів, тобто 91 автомобіль на 1000 чоловік.У найбільш розвинених країнах рівень автомобілізації сягає 500-700 автомобілів. Слід відмітити, що кількість автомобілів у світі зростає швидше, ніж кількість населення. З урахуванням збереження існуючих зараз темпів приросту населення через 10 років кількість жителів в смт. Жашків збільшиться до 30 тис.

З урахуванням бурхливого процесу автомобілізації, що спостерігається в нашій країні, не виключено, що у найближчій перспективі (10-15 років) питома кількість автомобілів у смт. Жашків наблизиться до рівня передових Європейських країн. Тоді у місті може бути 15-21 тис. легкових і вантажних автомобілів.

Слід відзначити, що процес автомобілізації смт. Жашків буде проходити без суттєвої зміни території міста і протяжності вулично-дорожньої мережі. Тому інтенсивність руху у місті може зрости у 7-10 разів. Відповідно, якщо кардинально не підвищиться безпека руху, зросте і кількість ДТП з 17 (2 загиблих) до 119-120 (14-20 загиблих).

У зв'язку з цим виникає актуальна проблема своєчасного розроблення і реалізації ряду ефективних заходів щодо підвищення пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста із збереженням високого рівня безпеки дорожнього руху.

Мета: розроблення ефективних заходів підвищення пропускної здатності ВДМ смт. Жашкова з урахуванням перспективи його розвитку.

Результати роботи: розроблені основні заходи щодо перспективного підвищення пропускної здатності ВДМ смт. Жашкова Черкаської області.

Пропонується для підвищення пропускної спроможності ВДМ такі заходи удосконалення ОДР:

1. Обмеження руху транзитних вантажних АТЗ;
2. Регулювання об’єму і структури транспортного потоку;
3. Заходи у сфері містобудування;
4. Створення умов для безпечного руху велосипедистів

Врахувавши потенціал різних груп заходів із підвищення пропускної спроможності дорожньої мережі:

- удосконалення ОДР – 5-20%;
- обмеження руху АТЗ – 20-30%;
- обмеження зупинки і парковки – 10-30%;
- створення інфраструктури для руху громадського пасажирського транспорту – 4-30%;
- заходи у сфері містобудування – 15-35%[5];

Конкретні заходи, розроблені нами на основі системного підходу вирішення проблемних питань. Обмеження і альтернативні дозволи розглядались у сукупності в інтересах споживача транспортних послуг.

Поїздка мешканця міста на будь-якому виді транспорту не задовольняє потребу сама по собі. Вона лише створює передумови для її задоволення. Попит на транспортні послуги визначається попитом людини на інші блага. Поїздку доцільно розглядати не як самостійне благо, а як затрату ресурсів, необхідну для придбання інших благ. На цій основі можна сформулювати два протиріччя споживчого вибору на ринку транспортних послуг:

1. Вигода або благо, доступ до якого відкривається в результаті здійснення поїздки.

2. Сумарні витрати споживача на здійснення поїздки. Розглянемо детально вплив наведених вище заходів на пропускну здатність доріг смт. Жашкова. Обмеження зупинки і парковки транспортних засобів. Дорожня мережа смт. Жашкова формувалася при низькому рівні автомобілізації. Таку кількість місць для зупинки і стоянки ТЗ недостатня для розміщення автомобілів. В результаті водії вимушені паркуватися на крайній правій смузі дороги, в тому числі з великою інтенсивністю руху. Це призводить до зменшення кількості смуг, доступних для руху. При високій щільності руху автомобілі, що заїжджають і виїжджають з такої парковки, створюють суттєві перешкоди для руху на інших смугах.

Пропонується заборонити повністю парковку і зупинку ТЗ, окрім маршрутних ТЗ і таксі. Для реалізації безперешкодної можливості придбання

товарів, продуктів і отримання різних послуг необхідно створити біля ринку, магазинів, поліклінік, шкіл, готелю, почти і т.д. обладнаних поза вуличних парковок, які дозволять скоротити час отримання споживчих послуг (благ).

Паркінги ТЗ, і обмеження паркування дозволить підвищити пропускну здатність вулиці до 30% [1].

3. Обмеження руху транзитного вантажного транспорту через місто.

В теперішній час через місто проходить магістраль з інтенсивністю руху, що досягає 1900 авт./год. Для розвантаження ВДМ міста пропонується заборонити рух транзитних ТЗ через місто і організувати його в об'їзд міста. За рахунок обмеження руху транзитного транспорту можна підвищити пропускну здатність на 30 %.

4. Удосконалення ОДР: оптимізація світлофорного регулювання; організація одностороннього руху на перехрестях, яка найбільш завантажена рухом. Цей захід особливо ефективний на перехресті, тому що він дозволяє зменшити складність поворотів і запобігти конфліктних ситуацій під час руху: оптимізація існуючої схеми організації дорожнього руху; оптимальна організація дорожнього руху полягає в тому, що найбільш інтенсивні транспортні потоки отримують пріоритет перед потоками по інших дорогах; застосування «динамічних» дорожніх знаків.

Це дає можливість гнучко керувати рухом: обмеження швидкості руху в житлових зонах міста з інтенсивним пішохідним рухом; створення систем автоматизованого управління дорожнім рухом.

Це дає можливість оперативного реагування на зміну ситуації з гнучким управлінням дорожнім рухом шляхом динамічної оптимізації світлофорного регулювання: впровадження електронних систем інформування водіїв АТЗ в дорожній ситуації; моніторинг транспортних потоків і ситуації на вулицях міста.

Оптимізація служб ДАІ на основі зменшення часу очікування проводиться на основі теорії масового обслуговування. Застосування даного заходу дозволить звести до мінімуму затори на дорогах в місцях скоєння ДТП.

Регулювання об'єму і структури транспортного попиту: введення адміністративного обмеження в'їзду транзитних ТЗ на територію міста; оптимізація існуючих маршрутів громадського транспорту;

Створення умов для безпечного і безперешкодного руху велосипедистів.

В теперішній час в смт. Жашкова нараховується 6200 велосипедів, тобто 320 на 1000 населення. Велосипед є дешевим, екологічним і корисним для людини транспортним засобом. Вчені США довели, що при пересадці всіх водіїв АТЗ на велосипеди кількість шкідливих викидів в атмосферу зменшиться на 30% [4]. Його використовують для поїздок на невеликі відстані у місті :на роботу в магазини, на ринок, аптеки тощо. Розглянемо розподілення поїздок за призначенням: для поїздок на роботу, поїздок за покупками – 91%; для відпочинку, поїздок до родичів, друзів – 8%; для спорту – 1%.

Таким чином, при достатній безпеці руху велосипедний транспорт може забрати на себе значну кількість поїздок, яку людина робить на легковому

автомобілі. Відповідно розвантажуються громадський транспорт і дорога від автомобілів.

Висновки

1. При насиченні смт. Жашкова автомобілями до рівня країн Західної Європи інтенсивність руху в місті зросте в 7–10 разів, відповідно зросте і кількість ДТП (якщо не будуть прийняті радикальні заходи підвищення безпеки). У зв'язку з цим виникає актуальна проблема підвищення пропускної здатності дорожньої мережі смт. Жашкова при одночасному забезпеченні високого рівня безпеки руху.

2. На основі системного підходу розроблено ряд наступних заходів щодо підвищення пропускної здатності ВДМ смт. Жашова з урахуванням інтересів споживачів транспортних послуг: обмеження зупинок і парковок АТЗ на проїжджій частині доріг; обмеження транзитного вантажного транспорту; удосконалення ОДР; регулювання об'єму і структури транспортного попиту; створення умов для безпечного руху велосипедистів.

Список літератури

1. Кн. IV: Організація дорожнього руху / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля та ін. – С. 447–448.

2. Системологія на транспорті : підручник : у 5 кн. / За заг. ред. М.Ф. Дмитриченка. – К.: Знання України, 2005. – 452 с.

3. Правове регулювання дорожнього руху : навч. посіб. / Л.Ю. Яцківський, В.Д. Войтюк, В.З. Докуніхін та ін. – К.: НТУ, 2007. – 93 с.

4. Методичні вказівки до виконання практичної роботи з дисципліни «Правове регулювання дорожнього руху» (Аналіз аварійних ситуацій) для студентів спеціальностей : 6.100401 – «Організація і регулювання дорожнього руху», 6.100404 – «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)» / Л.Ю. Яцківський, В.З. Докуніхін, І.О. Колосок, І.О. Мельниченко, І. В. Лисенко. – К.: НТУ, 2008. – 72 с.

УДК 629.631.554

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОКА ТА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ НІЖИНСЬКОГО МОЛОКОЗАВОДУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Коваленко В.В., студент
Савченко Л.А., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вступ. Одним із важливих завдань автомобільного транспорту АПК є своєчасна доставка швидкопсувних вантажів від виробника до замовників [5]. До таких вантажів відноситься молоко та молочна продукція, що виробляється Ніжинським молокозаводом.

Ніжинський молокозавод – відомий в Україні виробник молочних продуктів. За об'ємом переробки молока і виробленням твердих сирів підприємство займає одне з перших місць у країні. В теперішній час підприємство щомісячно переробляє понад 250-300 тонн молока, виробляє більше 450 тонн твердих сирів і 3 тонни плавлених сирів.

Підприємство має на території м. Ніжин 18 фірмових магазинів, куди він поставляє продукцію на продаж. В теперішній час перевезення молока та молочної продукції від заводу до цих магазинів здійснюється за маятниковими маршрутами. На наш погляд така організація перевезень має ряд таких недоліків: нераціональне використання рухомого складу; несвоєчасна доставка продукції замовникам; значний пробіг автомобіля без вантажу; підвищені витрати палива і мастильних матеріалів тощо [1, 4].

Мета роботи: підвищити ефективність перевезення молока та молочної продукції в м. Ніжин шляхом впровадження раціональних маршрутів і удосконалення організації перевезення.

Пропонується здійснювати перевезення партіонних вантажів на розвізно-збірних маршрутах, з урахуванням дислокації АТП, вантажовідправника і споживачів продукції, розмірів партій вантажів, вимог до перевезення молочної продукції, вантажності транспортних засобів та відстані між об'єктами перевезення, часу простою під розвантаженням тощо. Впровадження розвізно-збірного маршруту дозволяє скоротити витрати на перевезення, час доставки продукції від заводу до замовника, більш раціонально використовувати транспортні засобів.

Ситуаційний план розташування фірмових магазинів ВАТ заводу та АТП на території м. Ніжин наведений на рис. 1.

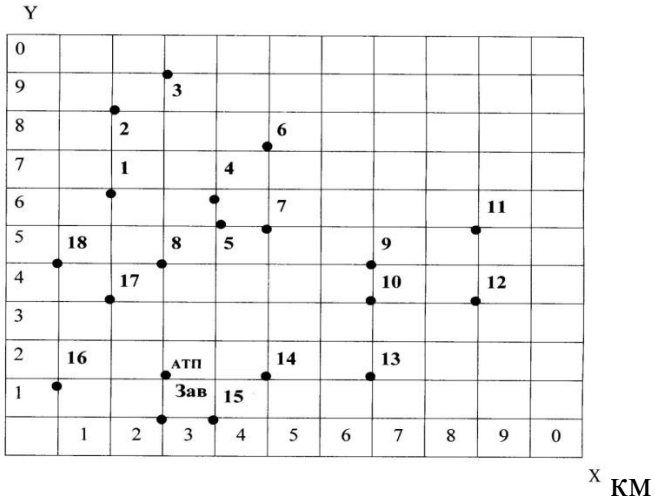


Рис 1. Ситуаційний план розташування фірмових магазинів, міськмолкомбінату і АТП

З урахуванням Правил перевезення молока та молочної продукції, ми пропонуємо використовувати автомобіль-фургон ГАЗ 33.Вантажопід'ємність автомобіля складає 1,5 т, а споряджена маса – 1,9 т, витрати палива при швидкості 60 км/год. становить 11,5 л/100 км [2, 6].

Шляхом оптимізації відстані перевезення нами отримано два раціональних розвізно-збірних маршрути, на кожному з них обслуговується 9 магазинів. На першому маршруті загальна відстань складає 21,95 км (рис. 2), а на другому – 29,25 км (рис. 3): умовні позначення (Зав – Ніжинський молокозавод; АТП – автотранспортне підприємство”; 1-18 – фірмові магазини).

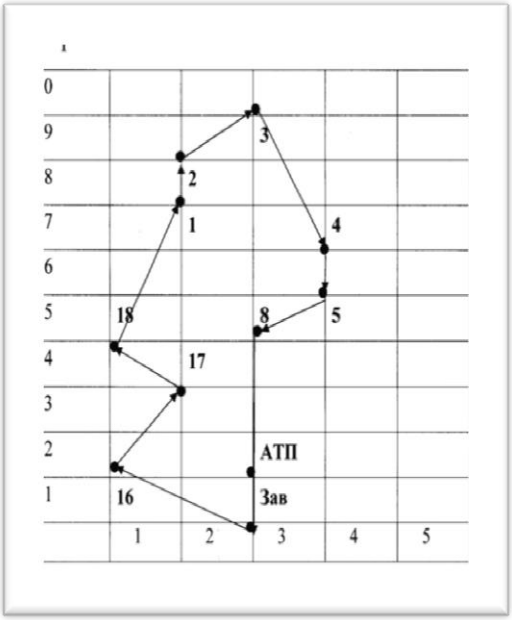


Рис. 2. Схема першого маршруту.

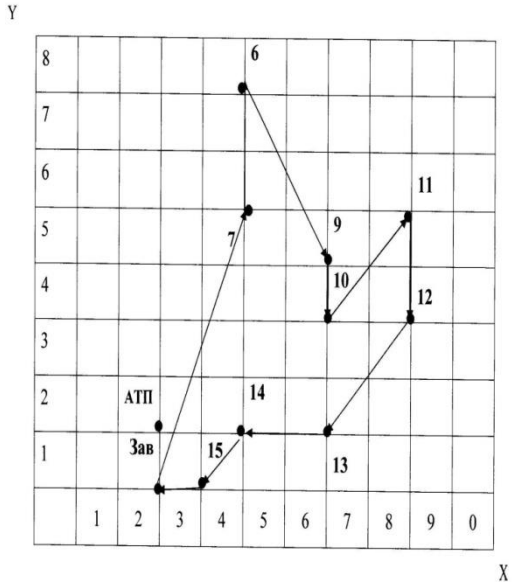


Рис. 3. Схема другого маршруту.

При розвізно-збірному маршруті відстань рейсів складає 62,45 км, а при маятникову маршруті – 272,5 км. Тому можна вважати, що використання саме розвізно-збірного маршруту є більш економічно вигідним.

Розрахунок часу простою автомобілів в очікуванні навантаження на заводі проводився на основі методів теорії масового обслуговування [3]. Пункт навантаження розглядався як замкнена система масового обслуговування з очікуванням.

Техніко-експлуатаційні показники використання автомобіля на маятниковому і розвізно-збірному маршруті наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Техніко-експлуатаційні показники використання автомобіля на маятниковому і розвізно-збірному маршруті

Показники за цикл	Маршрут	
	Маятниковий	Розвізно-збірний
Заробітна плата з нарахуванням, грн.	170	40
Пробіг автомобіля, км	272,5	62,45
Вартість паливно-мастильних матеріалів, грн.	280	63
Витрата палива, л	40,80	9,3
Продуктивність автомобіля, т км	145,6	66,05

Річний економічний ефект дорівнює 243 856,5 грн.

Висновки

На підставі техніко-експлуатаційні показників використання автомобілів на маятниковому і розвізно-збірному маршрутах, та відповідних розрахунках економічного ефекту встановлено, що при використанні розвізно-збірного маршруту зменшуються витрати на заробітну плату водіїв, загальна відстань перевезення, собівартість 1 ткм, витрати на паливно-мастильні матеріали, зростає продуктивність автомобіля в ткм за 1 год. Це свідчить про те, що розвізно-збірний маршрут є економічно доцільним при перевезенні молока та молочної продукції в м. Ніжин.

Річний економічний ефект від впровадження у виробництво організації перевезень з використанням розвізно-збірного маршруту в м. Ніжин складає 243856,5грн.

Список літератури

1. Воркут А.И. Автомобильные перевозки партионных грузов / А.И. Воркут. – М.: Вища школа, 1974. – 184 с.

2. Докуніхін В.З. Правила перевезень і класифікація вантажів / В.З. Докуніхін, Я.М. Михайлович. – К.: НАУ, 2008. – 196 с.

3. Докуніхін В.З. Теорія масового обслуговування. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Дослідження операцій у транспортних процесах і системах» / В.З. Докуніхін. – К.: НУБіП України, 2010. – 66 с.

4. Дмитриченко М.Ф. Основи теорії транспортних процесів і систем : навчальний посібник / М.Ф. Дмитриченко, Л.Ю. Яцківський, С.В. Ширяєва, В.З. Докуніхін. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. – 336 с.

5. Котелянец В.И. Эффективность использования транспорта в агропромышленном комплексе / В.И. Котелянец, А.И. Пилипченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 240 с.

6. Фришев С.Г. Основи транспортного процесу в АПК : посібник / С.Г. Фришев, В.З. Докуніхін. – К.: Державна академія керівних кадрів, 2009. – 420 с.

УДК 629.631.554

АНАЛІЗ ОЦІНКИ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ

Семенюк Є.М., студент
Савченко Л.А., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зростання автомобільного парку в містах і підвищення інтенсивності дорожнього руху призводять до зниження швидкостей руху, виникнення

затримок в транспортних вузлах, погіршення умов руху, підвищення загазованості і рівня шуму в міській забудові, зростанню аварійності на вулично-дорожній мережі. Все це викликає необхідність розробки ефективних заходів щодо усунення подібних негативних наслідків, особливо по зниженню дорожньо-транспортних подій (ДТП).

Відомо, що близько 75% ДТП виникає в містах, причому більше половини концентрується в зонах перетинів магістралей. Тому проблема організації і безпеки руху ставить найважливіше містобудівне завдання, від правильного вирішення якої залежать надійність і якість функціонування всієї міської транспортної системи і можливості реалізації необхідних інженерно-технічних рішень, у тому числі і по зниженню ДТП.

У різних країнах вчені використовують далеко не однакові методи організації транспортних потоків, оскільки загального, універсального вирішення цієї проблеми не існує.

Основою для розробки ефективних міроприємств підвищення безпеки руху є наукові дослідження по виявленню закономірностей характеру руху на досліджуваній ділянці.

Основним принципом організації дорожнього руху є розробка й здійснення заходів, що забезпечують ефективність і безпеку транспортних і пішохідних потоків. Здійснення цього принципу включає етапи від дослідження до впровадження, ґрунтується на: дослідженні характеристики дорожнього руху; аналізі статистики дорожньо-транспортних пригод; виявленні регіонів, зон підвищеної небезпеки; виявленні місць зниження ефективності руху й визначенні характеру його зміни в часі; розробці заходів щодо зниження рівня аварійності й підвищенню ефективності руху на виявлених ”вузьких ” містах; удосконалюванні існуючої організації руху, упровадженні нових технічних засобів регулювання; прогнозуванні зміни параметрів руху й своєчасному коректуванні організації й керування рухом; розробці елементів і системи автоматизованого керування дорожнім рухом.

Здійснення цих заходів призводить до: зменшення кількості і наслідків небезпечних ситуацій; зниження завантаженості доріг; оптимального режиму руху транспорту та пішоходів.

Актуальність роботи. Проблема забезпечення безпеки руху має велике значення, що визначається надзвичайно великим розміром економічних витрат, пов’язаних з аварійністю; складністю й багатоплановістю організаційних, матеріально-технічних, фінансових і багатьох інших задач по її вирішенню [2].

Оцінюючи значення проблеми забезпечення безпеки дорожнього руху, треба підкреслити залежність її рішення від масової підготовки населення до участі в цьому процесі, маючи на увазі, що гнітюча кількість ДТП є результатом порушення правил дорожнього руху безпосередніми його учасниками, що не зуміли чи не побажали правильно відреагувати на ситуацію , що складається на дорозі [3].

Сучасний стан проблеми потребує вивчення даних дорожньо-транспортних пригод (ДТП) і аналізу аварійності. Усе більше значення набуває економічна оцінка вартості збитків від ДТП і розробка на цій основі заходів,

направлених на зменшення кількості ДТП та зниження тяжкості їх наслідків, покращення умов руху, зменшення часу затримки транспортних засобів.

Об'єктом дослідження є центральна частина дороги вул. Радянської смт. Попільня Житомирської області.

Теоретичною і методологічною основою проведеного дослідження стали положення теорії транспортних операцій, теорії сучасного менеджменту та логістики, роботи вчених, фахівців в галузі теорії та практики управління транспортними засобами.

Для вирішення поставлених завдань на підставі системного підходу використано теорію масового обслуговування, теорію ймовірності, лінійне програмування, імітаційне моделювання, та інше.

Як інформаційна база були використані дані експериментальних результатів на конкретних транспортних підприємствах з наступною статистичною обробкою результатів.

Список літератури

1. Андріанов Ю.В. Оцінка автотранспортних засобів ; 2-е видавництво, випр. / Ю.В. Андріанов. – М.: Наука, 2003. – 488 с.

2. Бабков В.Ф. Дорожні умови і безпека руху : підручник / В.Ф. Бабков. – Транспорт, 1993. – 271 с.

3. Васильев А.П. Управління рухом на автомобільних дорогах / А.П. Васильев, М.І. Фрімштей. – М.: Транспорт, 1979. – 175 с.

УДК 629.631.554

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЛОГІСТИКИ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ

Дейнека Б., студент
Савченко Л.А., к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Транспортна логістика є різновидом прикладної логістики. Отже оптимізація транспортних послуг вимагає відповідного технологічного, фінансового, інформаційного, правового і ресурсного забезпечення. Використання логістики на пасажирському транспорті дозволяє покращити перевізний процес із мінімальними витратами. Отже, впровадження раціональної транспортної системи забезпечить виконання логістичного підходу із максимальним економічним ефектом.

Одним із основних завдань логістики є забезпечення потреб споживачів із мінімізованими витратами та найвищою якістю. Застосовуючи поняття “логістика” до пасажирських перевезень споживачі мають мати відповідний рівень обслуговування, безпечну, надійну і неперервну доставку. Застосування логістичних підходів при проектуванні і створенні систем пасажирських

перевезень повинна враховувати вулично-дорожню мережу населеного пункту, визначення відповідної кількості рухомого складу і типу транспортних засобів для обслуговування намічених маршрутів, вибору режиму руху та ін. [1, 3].

При аналізі наукових робіт відомих вчених слід відмітити, що значний внесок в розвиток методологічних основ управління транспортними процесами і системами пасажирських перевезень зробили науковці: Миротин Л.Б., Воркут А.І., Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р., Поліщук В.П., Хабутдінов Р.А. та інші.

На сучасному етапі розвитку та впровадженням нових систем та технологій при пасажирських перевезеннях відмічені Димченко В.В., Радченко М.Ю., Вербицька В.І. Над проблемою створення самодостатнього функціонування пасажирського транспорту працюють Ігнатенко О.С., Ігудін Р.В.

Відсутність логістики до управління загальним транспортом створює проблеми його ефективного вкористання. Логістичний підхід до управління пасажирськими потоками вимагає обєднання окремих ділянок перевізного процесу в єдину систему, яка здатна забезпечити якісні транспортні послуги населенню.

В роботах Миротина Л.Б. [1] прослідковується, що основною задачею стратегічного планування функціонування логістичної системи є прогнозування і формування заданого рівня сервісу пасажирських послуг із мінімальними витратами на їх реалізацію. При економічно обґрунтованих тарифах отримується максимальний прибуток від роботи транспорту. Отже, пропонується використовувати оптимізаційну економічно-математичну модель для формалізованих умов ідеально функціонуючої якісної логістичної системи при перевезенні пасажирів.

Відомий рівень сервісних послуг:

$$S = \sum_{p=1}^{p} S_q^{rq},\ p = 6 \qquad (1)$$

де: S_q – показник рівня сервісу пасажирських послуг.

Визначені залежності витрат C_q від кожного показника S_q:

$$C_q = C_{(q)} + \frac{C_{1(q)}}{1 - S_q},\ q = 1, p, \qquad (2)$$

де: $C_{(q)}$ – умовно-постійна складова затрат, яка не залежить від показника $S_{(q)}$;

$C1_{(q)}$ – умовно-перемінна складова затрат, яка залежить від показника $S_{(q)}$.

Звідси, загальні затрати по забезпеченню відповідного рівня сервісу пасажирських послуг будуть дорівнювати:

$$C = \sum_{q=1}^{p} C_q\ . \qquad (3)$$

Оскільки відомо значення комплексного показника рівня сервісу пасажирських послуг $S_{(ф)}$, то для даного моменту часу відомі і показники $S_{(qф)}^{kq}$.

Потрібно визначити стратегію функціонування логістичної системи, яка забезпечує досягнення оптимального рівня сервісу пасажирських послуг, а відповідно, максимальної величину прибутку – при економічно обгрунтованих

розархункових тарифах або мінімальну величину збитків при фактично занижених тарифах [1]:

$$S_{опт} \rightarrow \left.\begin{array}{l} \Pi(S) = P_p - C_v \rightarrow \max \\ Y(S) = P_ф - C_v \rightarrow \min \end{array}\right\} \quad (4)$$

де: П(S), Y(S) – відповідно прибуток або збиток при заданому рівні сервіса;

$P_р$, $P_ф$ – доходи логістичної системи від реалізації пасажисрьких послуг пр розрахункових, та фактичних тарифах;

$C_м$ – допустимі (мінімальні) затрати, необхідні для забезпечення заданого рівня сервісу пасажирських послуг.

Аналіз залежності П(S) дозволяє прийняти варіанти, коли може бути менше або більше $S_{опт} : S_ф \langle S_{опт}; S_ф \rangle S_{опт}$.

У всіх випадках логістична система має втрати прибутку, тому необхідно розглянути абсолютну величину [1] відхилення S:

$$|\Delta S| = S_{опт} - S_ф \quad (5)$$

Базовими оптимальними значеннями для q-х показників рівня сервісу пасажирських послуг приймаємо:

$$S_{qоп} = \sqrt[6]{S_{опт}}. \quad (6)$$

Також можливо два варіанти співвідношень:

$$S_{qф}^{кq} \langle S_{qоп} або S_{qф}^{кq} \rangle S_{qоп}. \quad (7)$$

Випадок, коли $S_{qф}^{кq} = S_{qоп}$, є оптимальним і тому аналізу не підлягає.

В першому випадку має місце недостача фінансових засобів $S_{qоп}$, величина яких може бути визначена як:

$$Cq_{доп} = Cq(Sqoqo) - Cq(S_{qф}^{кq}) = \frac{C_{1(q)}\left(S_{qоп} - S_{qф}^{кq}\right)}{\left(1 - S_{qоп}\right)\left(1 - S_{qф}^{кq}\right)}. \quad (8)$$

В іншому випадку логістична система має залишки в зв'язку із нераціональним використанням матеріальних, інформаційних і фінансових ресурсів. Загальна кількість показників рівня сервісу пасажирських послуг визначається:

$$p = p_1 + p_2 + p_3. \quad (9)$$

Із врахуванням вказаних залежностей можна визначити:

- загальний обсяг фінансових засобів:

$$C_{доп} = \sum_{q=1}^{p1} C_{qдо} = \sum_{q=1}^{p} \frac{C_{1(q)}\left(S_{qоп} - S_{qф}^{кq}\right)}{\left(1 - S_{qоп}\right)\left(1 - S_{qф}^{кq}\right)}, \quad (10)$$

- загальний обсяг фінансових втрат:

$$C_{втр} = \sum_{q=1}^{p2} C_{qвт} = \sum_{q=1}^{p2} \frac{C_{1(q)}\left(S_{qоп} - S_{qф}^{кq}\right)}{\left(1 - S_{qоп}\right)\left(1 - S_{qф}^{кq}\right)}, \quad (11)$$

де $p1, p2$ – кількість показників S_q, за якими можна визначити недостачу фінансових засобів і втрат.

Якщо $C_{витр} = C_{доп}$ проводять оптимізацію кількості рухомого складу по видах транспорту у відповідності пасажиропотоку.

Якщо $C_{витр} \rangle C_{доп}$ потрібно скоротити кількість рухомого склду, що забезпечує скорочення затрат.

Якщо $C_{витр} \langle C_{доп}$система повинна проводити додаткове інвестування у відповідності до пасажиропотоку.

Моделювання логістичного процесу показує, що ефективність функціонування міського транспорту потребує досягнення якнайкращих фінансових результатів діяльності при якісному рівні сервісу [1].

Оснвоними обмеженнями оптимізаційної задачі є окремі показники сервісу: надійність переміщення міського транспорту точно по гарфіку, його доступність, безпека роботи, комфортність поїздки, а також вартісний показник рівня пасажирського і інформаційного сервісу.

У відповідності із даними обмеженнями економіко-математична модель вирішення задачі із найбільшою ефективністю представлена у слідуючому виді [1, 2]:

$$\sum_k \sum_i \left(C_{pik} - S_{ik}\right) \cdot X_{ik} + \sum_i E - \sum_k \sum_i I_{ik1} - \sum_k \sum_i I_{ik2} - \sum_k \sum_i I_{ik3} \frac{100 + БВ}{100} \to \max, \qquad (12)$$

де: X_{ik} – пасажиропотік і-го виду загального транспорту в і-му році; Y_{ik} – приріст пасажипотоку на і-му виді загального транспорту в і-му році; I_{ik} – розмір інвестицій для приросту пасажиропотоку; D_k – дотації із бюджету в і-му році; *СБ* – суди банка підприємствам і-му році; K_{ik} – питомі капітальні вкладення (інвестиції) на проїзд одного пасажира; *БВ* – розмір банківського проценту; C_{pik} – розрахунковий тариф на і-му виді загального транспорту в і-му році; S_{ik} – собівартість проїзду на і-му виді транспорту в і-му році; *E* – ефект від міроприємств планового періоду; α_{ik} – відсоток прибутку, який використовується і-м видом транспорту.

Висновок. Одним із основних показників, які є в розрахунках комплексної системи економіко-математичних моделей логістичних систем є об'єм пасажирських перевезень. Отже, при формуванні та розрахунку попередніх моделей комплексної системи рекомендується виконувати ряд досліджень, необхідних для визначення ринку пасажирських послуг.

Список літератури

1. Миротин Л.Б. Логистика: общественный пассажирский транспорт : учебник / Л.Б. Миротин. – М.: Экзамен, 2003. – 224 с.

2. Шпильовий І.Ф. Методичні основи управління системами міських пасажирських перевезень / І.Ф. Шпильовий // Восточноевропейский журнал передовых технологий. – 2010. – 3/6(45). – С. 23–28.

3. Вдовенко С.М. Оптимізація комерційної складової пасажирських перевезень в умовах сучасного міста / С.М. Вдовенко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2011. – №4(54). – С. 198–204.

4. http://www.mtu.gov.ua/.

ЗМІСТ

Стор.

ОБҐРУНТУВАННЯ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ІЗ КРИВОЛІНІЙНОЮ ПОВЕРХНЕЮ *Вовк В.С.* *3*

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Дукач В.В.* *4*

ОБҐРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ҐРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ АДАПТОВАНОГО ДО ҐРУНТОВИХ УМОВ *Якимчук Д.А.* *5*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ КОПІРА АПАРАТА ВОДІННЯ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ *Ковальчук Р.В.* *6*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОПУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ *Науменко М.М.* *7*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДСТАВИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЧІСУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КОРМОЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ *Сайко І.А.* *8*

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИКОПУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ *Корда М.М.* *10*

АКТУАЛЬНІСТЬ ВЕСНЯНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Чайка Р.А.* *11*

ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ *Авдєєв С.В.* *12*

СУЧАСНІ МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З МІНІМАЛЬНИМ ТРАВМУВАННЯМ *Бибик О.В.* *13*

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СУШАРКІ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО *Бойко Е.П.* *14*

КЛАСИФІКАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL *Косяк А.С., Броварець О.О.* *15*

ВИМОГИ ДО ВОДИ ДЛЯ НАПУВАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ *Згонник П.І.* *17*

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПЛОЩ ТА ОКРЕМИХ ДІЛЬНИЦЬ *Колісник О.М.* *18*

ТЕХНОЛОГІЯ ЗБИРАННЯ ЯЄЦЬ *Колот М.Ю.* *20*

СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ АПК *Левченко О.М.* *21*

СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЛЕМЕША ПЛУГУ *Василюк А.А.* *22*

МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ ПОСІВНОГО АГРЕГАТУ
Гирич О.А......24

НОВА ТЕЛЕМЕТРИЧНА СИСТЕМА AFS CONNECT
ВІД GASE ІН ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ
І ПРОВЕДЕННЯ ПОСІВІВ *Іщенко О.А.*.....25

РОЗРАХУНОК МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКА ДЗ-3 (ДБ-5) *Кулаков А.А.*.....26

КОМПЛЕКТАЦІЯ ТРАКТОРІВ СЕРІЇ «СЛОБОЖАНЕЦЬ»
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ *Шевчук О.П.*.....29

ОЦІНКА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ
В ПРИМІЩЕННЯХ ДЛЯ УТРИМАННЯ ВРХ *Авдєєв С.В.*.....31

ПОРІВНЯЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ
ВАКУУМНИХ РЕГУЛЯТОРІВ *Сологуб А.В.*.....32

ОЦІНКА ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ *Андрушко О.В.*.....33

ЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКТУ МАШИН ДЛЯ НАПУВАННЯ ВРХ
Боженко Д.С......34

ВДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМИ ЛІЧИЛЬНИКА
ГРУПОВОГО НАДОЮ МОЛОКА *Коротя С.В.*.....35

ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ
Кравчук Б.Ю......36

ГІДРОПОДРІБНЕННЯ У КОРМОПРИГОТУВАННІ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ СВИНЕЙ *Мойсієвич А.Ю.*.....38

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ МОЛОЧНОЇ ЛІНІЇ
УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОЇЛЬНОГО ЗАЛУ *Антонюк В.В.*.....39

ОСОБЛИВОСТІ ДОЇННЯ КОРІВ В РОДИЛЬНОМУ ВІДДІЛЕННІ
Демченко В.М......40

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ
Марченко М.В......41

ТЕХНОЛОГІЇ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ І СТОКІВ НА СВИНОФЕРМАХ
Марченко М.В......42

ГІДРОСЛІДКУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ САДОВОЇ ФРЕЗИ *Нагайчук С.М.*.....43

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО
ВОДІННЯ ТРАКТОРІВ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ
Наконечний Б.І......44

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ
ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННІ РЕШТОК *Пирву М.В.*.....45

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ *Рубльов В.І., Зуб О.А.,*
Козюбирда О.В......46

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В УКРАЇНІ *Рубльов В.І., Блізніченко П.А., Безеров О.В.* 49

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ *Рубльов В.І., Кравчук Т.В., Кривошея А.І.* 51

ПОКАЗНИКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ *Рубльов В.І., Ситоносицька Ю.В., Усенко В.В.* 54

АНАЛІТИЧНИЙ ВИРАЗ "МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, В ОСНОВУ ЯКОЇ ПОКЛАДЕНО ПРОЦЕС" *Рубльов В.І., Хоменко А.І.* 57

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ *Рубльов В.І., Кравченко О.Ю., Трофимчук В.А.* 59

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ПРАЦІВНИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ *В. Гусак, Є. Марчишина* 62

ВИРОБНИЧИЙ ШУМ ТА ОСНОВНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НЬОГО НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК *Л. Шаповал, Є. Марчишина* 65

СУПУТНИКОВИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ПОЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР *Слабинський Я.А.* 66

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ БІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-ТВАРИНА» У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ СТРИЖКИ ОВЕЦЬ *В. Вовк* 68

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ЗАКОРДОННИХ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ *Третяк М.В.* 70

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ДОЇННЯ КОРІВ ВИРІШЕННЯ *Петренко І.В., Ікальчик М.І.* 73

ПРИСТАВКА ДО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА ДЛЯ ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ КАЧАНОВІДРИВНИМ ПРИСТРОЄМ *Супрун О.М.* 75

АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ РОБОТИ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ GPS *Таванець А.С.* 76

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ І КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ СЕПАРУВАЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН *Криворот І.О., Онищенко В.Б.* 77

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК НА ПОЛЬОВИХ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ *Боровик О.А., Войналович О.В.* 78

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕК ТА УМОВ ПРАЦІ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ НУБІП УКРАЇНИ *Тетерський В.В., Войналович О.В.* 79

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ *Яременко С.В., Войналович О.В.* 81

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ *Кучер М.В., Войналович О.В.* .82

ВИРОБНИЧІ РИЗИКИ НА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ У РЕМОНТНІЙ МАЙСТЕРНІ *Фартушняк В.С., Войналович О.В.*.....84

ОЦІНЕННЯ ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ НА ОБ'ЄКТАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА *Завальський Д.В., Войналович О.В.*.....85

КОНСТРУКЦІЙНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ НА МОБІЛЬНІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ *Шемена С.А., Войналович О.В.* 87

ВПЛИВ УМОВ ДОВКІЛЛЯ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ *Гармашов О.О., Войналович О.В.* 88

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛОГІЧНИХ ТАБЛИЦЬ ПЕРЕБІГУ ПОДІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ НЕБЕЗПЕК НА АВТОТРАНСПОРТІ *Черниш А.В., Войналович О.В.*.....89

ЗАХИСТ ВІД МЕХАНІЧНИХ НЕБЕЗПЕК У КОНСТРУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН *Войтович М.О., Войналович О.В.* .90

КОНЦЕПЦІЯ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ *Білько Є.Д., Білько Т.О.*.....92

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ *Коваленко Д.В., Білько Т.О.*.....93

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНОЇ ПРОГРАМИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КРАЇНАХ ЄВРОСОЮЗУ НА 2014-2020 РОКИ *Лещенко А.М., Білько Т.О.*.....94

ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК ТА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ *Росінський С.В., Білько Т.О.*.....95

АНАЛІЗ ПРИЧИН ПРОФЕСІЙНОГО СТРЕСУ *Гусаченко Т.І., Білько Т.О.*....96

ОЦІНЕННЯ СТАНУ ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ *Брухаль Я.Л., Білько Т.О.*.....97

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВАЖКОСТІ І НАПРУЖЕНОСТІ ТРУДОВОГО ПРОЦЕСУ ТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ *Якубенко А.С., Білько Т.О.*.....98

ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ ТА ПРОФЕСІЙНА ГІГІЄНА В СИСТЕМІ ОХОРОНИ ПРАЦІ *Слободенюк К.А., Білько Т.О.*.....100

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ТРАВМАТИЗМУ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ *Койро А.В., Білько Т.О.*.....100

ДИНАМІКА ПРОФЕСІЙНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ В УКРАЇНІ *Гончарук О.М., Білько Т.О.*.....102

АДАПТАЦІЯ ВОДОПРОВІДНИХ СПОРУД ДО НЕПЕРЕДБАЧЕНИХ ПРОТЯГОМ РОКУ ЗБУРЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ, ОБСЯГІВ І ТРИВАЛОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ *Антонечко О.І., Гончаров Ф.І.* *102*

КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ АПК *Бабенко М.В., Гончаров Ф.І.* *104*

ОСНОВНІ КАТЕГОРІЇ ВОДОСПОЖИВАЧІВ АПК *Баранов І.А., Гончаров Ф.І.* *105*

ЄДИНІ І РОЗДІЛЬНІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ *Бессараб Є.А., Гончаров Ф.І.* *106*

РОЗРАХУНКОВІ НАПОРИ В МЕРЕЖІ ВОДОПОСТАЧАННЯ *Бреус А.С., Гончаров Ф.І.* *107*

ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА *Гринько В.О., Гончаров Ф.І.* *109*

ЗОНИ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ ПОВЕРХНЕВИХ ДЖЕРЕЛ *Данильченко І.І., Гончаров Ф.І.* *110*

МЕТОДОЛОГІЯ АДАПТАЦІЇ ПРОЦЕСІВ, МАШИН І ОБЛАДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДО ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ *Діденко А.О., Гончаров Ф.І.* *111*

БАКТЕРІЙНЕ І ВІРУСНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ *Казмірук Д.В., Гончаров Ф.І.* *112*

ДОКУМЕНТИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ АПК *Каратаєва Є.І., Гончаров Ф.І.* *114*

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗМІШУВАЧА БІОМАСИ РЕАКТОРА МАЛОЇ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ *Херло С.І., Драгнєв С.В.* *115*

ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БРИКЕТНОЇ МАШИНИ *Яременко О.М., Драгнєв С.В.* *116*

ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ АПК *Миголь М.П., Драгнєв С.В.* *117*

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ДОБРИВ ШЛЯХОМ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ *Ягодіна К.Н., Драгнєв С.В.* *118*

АНАЛІЗ КОМПОЗИЦІЙНОГО РІШЕННЯ ФОРМИ ТРАКТОРА VERSATILE 280 *Луцюк В.І., Драгнєв С.В.* *119*

НОВІТНІ ТЕНДЕНЦІЇ ДИЗАЙНУ БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ НА ПРИКЛАДІ HOLMER TERRA DOS T3 *Любарець Б.В., Драгнєв С.В.* *120*

ВИЯВЛЕННЯ ТЕКТОНІКИ У СУЧАСНОМУ ДИЗАЙНІ КОМБАЙНІВ *Стехно О.М., Драгнєв С.В.* *121*

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТРІСКИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ *Корчак Ю.М., Драгнєв С.В.* *122*

РОЗВИТОК ДИЗАЙНУ ТЕЛЕСКОПІЧНИХ НАВАНТАЖУВАЧІВ НА ПРИКЛАДІ MF9407 *Бездітний С.П., Драгнєв С.В.* *124*

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБІВ ШІТАКЕ *Зухар О.Г., Драгнєв С.В.* 125

БЕЗПЕЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ *Богословець В.Г., Зубок Т.О.*.....126

ДИНАМІКА ПЕРЕНЕСЕННЯ ПИЛУ З ДЕРЕВИНИ У СИСТЕМІ АСПІРАЦІЇ *Рябенко О.С., Зубок Т.О.* 127

ОЗЕЛЕНЕННЯ, ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ *Григор'єва А.С., Зубок Т.О.*.....128

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У НАСЕЛЕННЯ *Мантула А.С., Зубок Т.О.*.....129

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЧЕРЕЗ УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАННЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ *Черниш Я.П., Зубок Т.О.* 130

РОЗРАХУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ В УКРАЇНІ *Галицька Т.С., Зубок Т.О.* 131

РОЛЬ ВЧИТЕЛЯ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ І ПРОФІЛАКТИЦІ ХВОРОБ *Вегера Р.Г., Зубок Т.О.* 132

САНІТАРНО-*ГІГІЄНІЧНІ* ПОРУШЕННЯ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ ХІМІКАТІВ У МАЛИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ *Рябченко А.В., Зубок Т.О.*.....133

ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ І ЗАХИСТУ ЛІСУ ВІД ПОЖЕЖ У ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ *Юрченко Б.О., Зубок Т.О.*.....134

ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА У РАЗІ ВИБИРАННЯ КОЛЬОРУ В ПРОМИСЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ *Когутенко О.В., Зубок Т.О.* 134

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК І ШКІДЛИВОСТЕЙ ПІД ЧАС РОБОТИ ВОДІЇВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ *Западловський О.М., Кофто Д.Г.*.....136

КЛАСИФІКАЦІЯ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗГІДНО З ЇХ НЕБЕЗПЕЧНІСТЮ *Зуйок А.О., Кофто Д.Г.* ..137

ПОТЕНЦІЙНІ НЕБЕЗПЕКИ НА АВТОТРАНСПОРТІ АПК ТА АНАЛІЗ ВІДПОВІДНИХ ВИМОГ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ *Мельник О.В., Кофто Д.Г.* 138

ОСНОВНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ *Шептицька К.Ю., Кофто Д.Г.*.....139

АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА АВТОТРАНСПОРТІ АПК *Ондюк О.В., Кофто Д.Г.* 140

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦЕОХОРОННОГО КОНТРОЛЮ НА АВТОТРАНСПОРТІ *Сидоров О.В., Кофто Д.Г.* 141

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ І КОНЕЙ *Коломієць М.Н., Кофто Д.Г.*.....142

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПТАХІВ *Кислий В.О., Кофто Д.Г.* *143*

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ *Лященко А.В., Кофто Д.Г.* *144*

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ *Коваленко К.В., Кофто Д.Г.* *145*

ГІГІЄНІЧНІ АСПЕКТИ ЕРГОНОМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОБОЧИХ МІСЦЬ МЕХАНІЗАТОРІВ – ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН *Кузьменко С.В., Марчишина Є.І.* *147*

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ МЕХАНІЗАТОРІВ ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВІБРАЦІЇ ТА ШУМУ *Конюшенко О.В., Марчишина Є.І.* *148*

ПИЛ ЯК ШКІДЛИВИЙ ВИРОБНИЧИЙ ЧИННИК У РОБОТІ МЕХАНІЗАТОРІВ *Мартинюк О.М., Марчишина Є.І.* *149*

ВПЛИВ НЕСПРИЯТЛИВОГО МІКРОКЛІМАТУ НА РОБОТУ МЕХАНІЗАТОРІВ *Балабан О.Ю., Марчишина Є.І.* *150*

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ *Соловей О.Ю., Марчишина Є.І.* *151*

РОЛЬ СВІТЛА У ПРОЦЕСІ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБІТ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ОСВІТЛЕНОСТІ *Бадрук І.О., Марчишина Є.І.* *153*

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В УКРАЇНІ *Кравчук І.В., Марчишина Є.І.* *154*

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ НА ВИРОБНИЦТВІ *Кирилюк О.М., Марчишина Є.І.* *156*

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПРИЧИН НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ *Шалун О.О., Марчишина Є.І.* *157*

ШУМ ЯК СТРЕС-ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ *Рубан К.М., Марчишина Є.І.* *159*

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНОГО БІОПАЛИВА З РОЗРОБЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЮВАЧА СИРОВИНИ *Трифонов А.І., Поліщук В.М.* *160*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБЛЯННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ З РОЗРОБЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЙ БІОРЕАКТОРА *Чернишов І.В., Поліщук В.М.* *162*

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГАЗОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ОПАЛЕННЯ БУДІВЛІ *Гордина Д.Ю., Поліщук В.М.* *163*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЕКСТРУДЕРА ГТ-500 *Демянчук О.В., Поліщук В.М.* *166*

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РЕАКТОРА В ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ ЛВДБ-1,25 *Дорофєєв Д.Г., Поліщук В.М.* 168

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОДРІБНЮВАЧА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ У ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ГТЛ-304 *Жук О.О., Поліщук В.М.* 170

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АНАЕРОБНОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА У ВП НУБІП УКРАЇНИ «АГРОНОМІЧНА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ» *Самолюк О.В., Поліщук В.М.*.....171

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ І ПАРАМЕТРІВ РЕАКТОРА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ В ПП "МЕЧТА" ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ *Мироненко А.А., Поліщук В.М.*.....172

ОБҐРУНТУВАННІ ПАРАМЕТРІВ ДРОБАРКИ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ У ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ У ВП НУБІП УКРАЇНИ "БОЯРСЬКА ЛДС" *Лукоянова Ю.Ф., Поліщук В.М.* 173

ОЦІНЕННЯ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ БІОМАСИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ *Мятенко А.В., Поліщук В.М.* 174

ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ ДОВКІЛЛЯ *Безжон К.І., Воронцова Н.Є.* 174

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ ТА ЗАХОДИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЇХ ВТОМИ *Фарисей О.С., Воронцова Н.Є.*.....176

ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ В АПК *Шара Г.В., Воронцова Н.Є.* 177

ВИВЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ НА СОНЯЧНЕ ПРОМІННЯ *Романцова К.Р., Воронцова Н.Є.*.....178

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ВІД ШКІДЛИВОЇ ДІЇ ПОВІТРЯНОГО ДОВКІЛЛЯ *Данильчук Д.В., Воронцова Н.Є.* 179

ДОСЛІДЖЕННЯ НАСЛІДКІВ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ПИЛУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ *Лукавський Д.В., Воронцова Н.Є.* 180

ЗАХОДИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИСОКИХ РІВНІВ ВІБРАЦІЇ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА *Скиба Р.В., Воронцова Н.Є.* 181

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ПИЛУ *Мартиненко А.Г., Воронцова Н.Є.* 182

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ ПЕСТИЦИДІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ *Блінкова А.П., Воронцова Н.Є.*.....184

КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ПРОФІЛАКТИКИ ОТРУЄНЬ АГРОХІМІКАТАМИ *Дорош Т.С., Воронцова Н.Є.* *185*

АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДЕРЕВООБРОБНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ *Моторний Є.І., Голопура С.М.* *186*

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ТА ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ *Вакуліч Д.В., Голопура С.М.* *186*

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ *Прибора К.С., Голопура С.М.* *188*

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ *Верхуша А.І., Голопура С.М.* *189*

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НА ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ *Войченко Д.С., Голопура С.М.* *191*

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ШКІДЛИВИХ ПАРІВ І ГАЗІВ *Шавлоська О.П., Голопура С.М.* *192*

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ПОЗИЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ *Чорна Л.О., Голопура С.М.* *193*

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ *Переверза В.С., Голопура С.М.* *195*

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ҐРУНТІВ ЗА ВМІСТОМ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН *Алєйнік Д.О., Голопура С.М.* *196*

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ВІД ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ *Дячук С.В., Голопура С.М.* *197*

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МЕХАНІЗМУ ЗМІНИ ВИЛЬОТУ ВАНТАЖОПІДЙОМНОГО КРАНУ З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ СТРІЛОЮ *Стехно О.В.* *198*

МАЛОГАБАРИТНА ЗЕРНОСУШАРКА-АЕРОЖОЛОБ *Краснолуцький Д.Г.* *201*

СТАБІЛІЗАЦІЯ РУХУ ПОВІТРЯ У ЗЕРНОСУШАРЦІ-АЕРОЖОЛОБІ *Краснолуцький Д.Г.* *202*

ГРУНТООБРОБНЕ РОТАЦІЙНЕ ЗНАРЯДДЯ З КІНЕМАТИЧНИМ ЗВЯЗКОМ *Боднарчук В.В.* *203*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ЗУБОВИЙ РОЗПУШУВАЧ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ *Бражук М.А.* *204*

ПІДГОТОВКА ҐРУНТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЧИЗЕЛЬНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ *Бугас В.В.* *206*

КОМБІНОВАНИЙ СОШНИК *Виноградський А.В.* *207*

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ ГРУНТУ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Войтюк П.В.*.....*208*

АКТИВНІ ЗУБЧАСТІ ДИСКИ УДОСКОНАЛЕНОГО ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ КОРЕНЕБУЛЬБОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН *Городинський В.О.* *210*

МОДЕРНІЗОВАНА ВОРУШИЛКА ВРМ-Ф-7,5М *Громик Б.І.* *211*

ТЕОРИТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИВАНТАЖЕННЯ НАСІННЯ З КОМІРОК ДИСКА *Дущак А.В.*.....*212*

СИСТЕМА ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЧЕРЕЗ РОТОР КОМБІНОВАНОГО ПЛУГА *Дячук А.П.*.....*213*

ГРУНТООБРОБНЕ ЗНАРЯДДЯ КУЛЬТИВАТОР-ПЛОСКОРІЗ *Іліх В.В.*.....*215*

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КАТУШКОВО-ШТИФТОВОГО ВИСІВНОВОГО АПАРАТА *Іщук Я.І.* *216*

ВИСІВНИЙ АПАРАТ КОТУШКОВО-ШТИФТОВИЙ *Іщук Я.І.*.....*217*

ІННОВАЦІЙНА КАРТОПЛЯНА ТЕХНІКА *Каландюк П.О.*.....*218*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРИ ПОСАДЦІ КЛУБНІВ КАРТОПЛІ *Касьянов В.О.*.....*220*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ВІТРОДВИГУНА З ШАРНІРНИМ КРІПЛЕННЯМ ЛОПАТЕЙ *Клімментьєв Д.Р.* *221*

ЧИЗЕЛЬНИЙ 8-И КОРПУСНИЙ ПЛУГ-РОЗПУШУВАЧ *Козій П.Я.* *222*

СІВАЛКА ПРЯМОГО ПОСІВУ *Котоус В.В.* *223*

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗПУШУВАЧА ЧИЗЕЛЬНОГО ПЛУГА *Любевич А.В.*.....*225*

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВИСІВНОГО АПАРАТА ПНЕВМОМЕХАНІЧНОЇ СІВАЛКИ ДЛЯ СІВБИ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ *Мазур Є.С.* *226*

ОБГРГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГЛИБОКОРОЗПУШУВАЧА *Маслянко Р.Л.*.....*227*

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНА МОЛОТАРКА КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ *Матвєйцов С.Ю.*.....*228*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КАМЕРНОГО ПРОТРУЮВАЧА ПК-20 "СУПЕР" ДЛЯ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ ПРОТРУЙНИКОМ КРУЇЗЕР 350 FS ТА ПРИЛИПАЧЕМ ЛИПОСАМ *Мацюк С.І.* *229*

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІВАЛКИ ДЛЯ СІВБИ РІПАКУ *Медведєв О.О.* *231*

БАГАТОЦІЛЬОВА КОРМОЗБИРАЛЬНА МАШИНА (БКМ) – КОНДИЦІОНЕР *Меренчук І.О.*.....*232*

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ АВТОМОБІЛЯ *Мєдвєдєв М.О.* *233*

ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ ЧАВУННИХ ЗРАЗКІВ *Морський А.І.* *234*

АНАЛІЗ НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ОСНОВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ У ПРОЕКТАХ *Мотозюк О.Г.* *235*

УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ У ПРОЕКТАХ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Мотозюк О.Г.* *237*

КАРТОПЛЕКОПАЧ З РОТАЦІЙНО-ВІБРАЦІЙНИМ СЕПАРАТОРОМ *Нашкольний В.А.* *238*

ПРОСТОРОВА МОДЕЛЬ ПОЛИЦІ ПЛУГА НАПІВГВИНТОВОГО ТИПУ *Нашкольний Ю.А.* *239*

ВИСІВНИЙ АПАРАТ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ *Незамаєв Б.А.* *241*

МАШИНА ДЛЯ ЗБИРАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Нечипоров О.В.* *242*

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОЧУВАННЯ ЗЕРНА *Німець А.М.* *243*

ТРАНСПОРТЕР-ОЧИСНИК КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Оксенюк Р.О.* *245*

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ *Очеретний Р.В.* *246*

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК *Пелипась Р.О.* *248*

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВЕРТИКАЛЬНО-РОТОРНОГО ОЧИСНИКА ГОЛОВОК ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ *Петришен О.І.* *249*

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ РОЗКИДАЧА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ *Поліщук М.А.* *250*

ВІДЦЕНТРОВИЙ ВАЛЬЦЕВИЙ ВЕРСТАТ *Попович В.В.* *252*

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ШИРИНІ МІЖРЯДЬ *Пшечук О.О.* *253*

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ШИРИНІ МІЖРЯДЬ *Пшечук О.О.* *254*

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН *Римар О.Г.* *256*

МОДЕРНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ *Рудюк І.В.* *257*

РОЗРАХУНКОВА СХЕМА СИСТЕМИ “БИЛО-КОРЕНЕПЛІД” ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ *Слободянюк Д.М.* *258*

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ОЧИСНИКА
З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ
ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГИЧКИ КОРМОВИХ БУРЯКІВ *Слободянюк Д.М.* *259*

ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВОГО ОПОРУ ДИСКА
З ГРУНТОЗАЧЕПАМИ ДЛЯ ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ
КОРЕНЕБУЛЬБО-ЗБИРАЛЬНИХ МАШИН *Ставрук Д.В.* *261*

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТАЛОЄМНОСТІ ЗУБЧАСТОГО ДИСКА З
ГРУНТОЗАЧЕПАМИ ДЛЯ ПІДКОПУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ
КОРЕНЕБУЛЬБОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН *Ставрук Д.В*.....*262*

АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕНЬ В ШПОНКОВИХ З'ЄДНАННЯХ
ЕКСЦЕНТРИКОВОГО МЕХАНІЗМУ *Хвесюк Б.П.*.....*263*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РЕМОНТУ АВТОТРАКТОРНИХ
ПОКРИШОК *Барський С.В., Банний О.О.*.....*264*

СТАН РЕМОНТНО-ОБСЛУГОВУЮЧОЇ БАЗИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ *Бондар О.О., Ружило З.В.*.....*265*

ТЕХНІЧНИЙ СТАН ПАЛИВНИХ НАСОСІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО
КОМБАЙНА *Ковтун Б.М., Роговський І.Л.*.....*268*

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТУ МОЛОТАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО
КОМБАЙНА *Юдін В.В., Сиволапов В.А.*.....*269*

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕМОНТУ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ
КОРМОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА *Петрієнко Є.Ю., Роговський І.Л.*.....*271*

НАДІЙНІСТЬ НАНЕСЕННЯМ ПОКРИТТІВ ПРИ ОБКАТУВАННІ
ДИЗЕЛІВ *Бігоцький Р.А., Ружило З.В.* *273*

УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ПРИЧИНИ ВИХОДУ ІЗ ЛАДУ ШИН
Грошко В.О., Гопкало Д.А., Карабиньош С.С......*274*

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОЦИЛІНДРІВ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН *Калита А.Л., Карабиньош С.С.*.....*275*

ВИПУСКНІ КЛАПАНИ, МАТЕРІАЛИ, УМОВИ РОБОТИ
Кінзерський О.Р., Карабиньош С.С. *276*

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ КОРОБОК ЗМІНИ ПЕРЕДАЧ
Кінзерський О.Р., Карабиньош С.С. *278*

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА І КОНСТРУКТОРСЬКА ПІДГОТОВКА
РЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ *Кучер С.О., Сиволапов В.А.* *279*

ВИМОГИ ДО СКЛАДАННЯ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ
Луценко О.О., Сиволапов В.А. *280*

ДЕФЕКТИ І ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОСТІ
КОРМОДРОБАРОК *Мельник В.Ю., Новицький А.В.* *282*

ВІДМОВИ ДЕТАЛЕЙ КПП ТРАКТОРІВ ПМЗ *Бурбелюк А.П.,*
Новицький А.В......*283*

ВІДМОВИ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ *Гучок В.В., Новицький А.В.* *284*

ШИНОМОНТАЖНИЙ СТЕНД NAVIGATOR 03-58 GIGA *Лагутенко О.В., Банний О.О.* *286*

ПОШКОДЖЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЩЕПЛЕНЬ ДВИГУНІВ СМД *Лагутенко О.В., Сиволапов В.А.* *287*

НЕСПРАВНОСТІ ПЕРЕДНІХ МОСТІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ *Цимбал В.С., Карабиньош С.С.* *288*

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ КУРЕЙ *Костецький Р.М., Потапова С.Є.* *289*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ В СВИНАРСТВІ – ЩІЛИННА ПІДЛОГА *Поліщук О.В., Потапова С.Є.* *291*

УДОСКОНАДЕННЯ РЕМОНТУ ПАЛИВНИХ ФОРСУНОК ТРАКТОРІВ *Борзовець С.В., Войтюк В.Д.* *292*

МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУЮЧА СИСТЕМА БАРАБАННОГО ТИПУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА *Чиж І.В., Войтюк В.Д.* *293*

СИСТЕМИ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА КЛАСИЧНОГО ТИПУ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА *Михайлюк В.В., Бистрий О.М.* *294*

ПОТЕНЦІАЛЬНА ЕНЕРГІЯ РУЙНУВАННЯ ҐРУНТУ РОБОЧИМ ОРГАНОМ ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ *Толочин С.В., Бистрий О.М.* *296*

КОНСТРУКЦІЯ ЛІСОВОГО ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ *Харченко М.Б., Тітова Л.Л.* *298*

ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛА-ШЕСТІРНІ КОНІЧНОГО РЕДУКТОРА *Діденко І.М., Бистрий О.М.* *299*

ВПЛИВ ВІБРАЦІЙ ПРИ РОБОТІ ЛЮДИНИ НА МЕЗ *Любарець Б.С., Панфілова М.В.* *300*

ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНІСТЬ ТЕХНІКИ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ *Кольба І.В., Панфілова М.В.* *302*

ХАРАКТЕРНІ ДЕФЕКТИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ СТРІЛЧАСТИХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРІВ *Душко А.М., Новицький А.В.* *304*

ХАРАКТЕРНІ ВІДМОВИ ДИСКОВИХ СОШНИКІВ СІВАЛОК *Стоцький В.В., Новицький А.В.* *305*

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН *Новицький Ю.А., Ружило З.В.* *307*

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ НАНЕСЕННЯМ ПОКРИТТІВ В ПРОЦЕСІ ОБКАТУВАННЯ ДИЗЕЛІВ *Геч В.О., Карабиньош С.С.* *309*

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ВАЛІВ КОРОБОК ЗМІНИ ПЕРЕДАЧ *Осадчий А., Карабиньош С.С.* *310*

ОЧИЩЕННЯ ТА МИТТЯ ДЕТАЛЕЙ ТА СКЛАДАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ *Савлук О.В., Карабиньош С.С.* 311

ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ *Кириченко Т.М., Ружило З.В.* 313

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР *Косинський О.В., Банний О.О.* 316

ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В РОСЛИННИЦТВІ *Кольба І.В., Тарасенко С.Є.* 317

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ ПАРКУ ТРАКТОРІВ ТА САМОХІДНИХ МАШИН В РОСЛИННИЦТВІ *Любарець Б.С., Мельник В.І.* 319

ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА - МАШИНА - ТВАРИНА - ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ» *Кольба І.В., Панфілова М.В.* 320

УМОВИ ПРАЦІ НА ТРАКТОРАХ І КОМБАЙНАХ ПО СТРОКАМ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ *Кольба І.В., Панфілова М.В.* 322

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ *Сподоба О.О., Морозовська З.А.* 323

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗНОШУВАННЯ СЕРІЙНИХ МОЛОТКІВ ДРОБАРОК *Гучок В.В., Бойко А.І.* 324

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГВИНТОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ *Шевчук О.П., Бойко А.І.* 326

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ГРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИСТРОЮ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТУ *Сівченко Т.М.* 327

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРНИХ ДЕФЕКТІВ, ТЕХНІЧНІ УМОВИ НА ДЕФЕКТУВАННЯ ГОЛОВОК ЦИЛІНДРІВ ДВЗ *Черногородов Ю.В., Лозниця Л.О., Новицький А.В.* 328

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ GPS-МОНІТОРИНГУ ТА ЄДИНОГО ЕЛЕКТРОННОГО КВИТКА В ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ МІСТА РІВНЕ *Савлук О.П.* 330

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПО ПРОСПЕКТУ НАУКИ М. КИЄВА *Жердєв М.А., Савченко Л.А.* 332

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ СМТ. ЖАШКОВА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ *Рябцун В., Савченко Л.А.* 333

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МОЛОКА ТА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ НІЖИНСЬКОГО МОЛОКОЗАВОДУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ *Коваленко В.В., Савченко Л.А.* 336

АНАЛІЗ ОЦІНКИ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ *Семенюк Є.М., Савченко Л.А.*. *339*

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЛОГІСТИКИ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ *Дейнека Б., Савченко Л.А.*.....*341*

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ 69-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«Наукові здобутки студентів у дослідженнях технічних та біоенергетичних систем природокористування» (09–13 березня 2015 року)

Відповідальні за випуск:
І.Л. Роговський – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України.

Редактор – *І.Л. Роговський.*

Дизайн і верстка – кафедра надійності техніки НУБіП України.

Адреса НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12б, НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 334.

Підписано до друку 06.03.2015. Формат 60×84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 22,5. Ум.-друк. арк. 22,6. Наклад 100 прим.
Зам. № 7257 від 13.03.2015.
Видавничий центр НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2015.