

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

*VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
113-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)*

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*20-21 лютого 2020 року
м. Київ*

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 113-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2020 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний науковий центр «ІМЕСГ» НААН. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2020. – 384 с.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Ніколаєнко С. М. – ректор НУБіП України, член-кореспондент НАПН України, голова організаційного комітету;

Адамчук В. В. – голова ради роботодавців НУБіП України, директор ННЦ «ІМЕСГ» НААН, академік НААН, співголова організаційного комітету (за згодою);

Отченашко В. В. – начальник науково-дослідної частини НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;

Ружило З. В. – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;

Мельник В. І. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету.

Члени організаційного комітету:

Аулін В. В. – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;

Афтанділянц Є. Г. – завідувач кафедри ТКМіМ НУБіП України;

Бакулін Є.А. – завідувач кафедри будівництва НУБіП України;

Барановський В. М. – професор кафедри ТіОЗВ ТНТУ ім. І. Пулюя;

Березовий М. Г. – завідувач кафедри механіки НУБіП України;

Бєлоєв Х. – ректор аграрного університету в Русе (Республіка Болгарія) (за згодою);

Борак К. В. – заступник директора з навчальної роботи ЖАТК;

Будяй О. В. – директор ТОВ «Манн+Хуммель фільтрейшен технолоджи Україна» (за згодою);

- Булгаков В. М.** – професор кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;
Войтюк Д. Г. – радник ректора НУБіП України, член-кореспондент НААН;
Войтюк В. Д. – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М. П. Момотенка НУБіП України;
Герук С. М. – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТК;
Захарчук О. В. – завідувач відділу ринку матеріально-технічних ресурсів ННЦ «ІАЕ» НААН;
Іванишин В. В. – ректор Подільського ДАТУ;
Івановс С. – директор НДІ МСГ Латвійського сільськогоспо-дарського університету (Латвійська Республіка) (за згодою);
Кирилюк В. І. – начальник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
Ковалишин С. Й. – декан факультету механіки та енергетики ЛНАУ;
Кравчук В. І. – директор ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Леоніда Погорілого», член-кореспондент НААН (за згодою);
Крочко В. – професор інженерно-технічного факультету Словацького університету наук про життя (за згодою);
Кузьмінський Р. Д. – завідувач кафедри експлуатації та технічного сервісу машин ім. О. Д. Семковича ЛНАУ;
Кюрчев С. В. – декан МТ факультету ТДАТУ;
Ловейкін В. С. – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
Лукач В. С. – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
Марус О. А. – доцент кафедри тракторів, автомобілів і біоенергосистем НУБіП України;
Марчук А. – декан агроінженерного факультету Природничого університету в Любліні (Республіка Польща) (за згодою);
Мельник В. І. – начальник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
Михайлович Я. М. – декан механіко-технологічного факультету НУБіП України;
Науменко О. А. – завідувач кафедри технічних систем та технологій тваринництва ім. Б. П. Шабельника ХНТУСГ ім. П. Василенка;
Новицький А. В. – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
Ольт Ю. – професор Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка) (за згодою);
Паскуці С. – професор університету Барі Альдо Моро (Італія) (за згодою);
Пилипака С. Ф. – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
Полянський П. М. – в. о. завідувача кафедри загально-технічних дисциплін МНАУ;
Продеус О. В. – керівник відділу ТОВ «Манн+Хуммель фільтрейшен технолоджи Україна»;

- Пушка О.С.** – декан інженерно-технологічного факультету Уманського національного університету садівництва;
- Роговський І. Л.** – директор НДІ техніки і технологій НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – професор кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Савченко В. М.** – завідувач кафедри машиновикористання та сервісу ТС ЖНАЕУ;
- Сайчук О. В.** – директор ННІ технічного сервісу ХНТУСГ ім. П. Василенка;
- Свірень М. О.** – завідувач кафедри сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ;
- Сідашенко О. І.** – завідувач кафедри технологічних систем ремонтного виробництва ХНТУСГ ім. П. Василенка;
- Собчук Г.** – директор Представництва Польської академії наук в м. Києві;
- Толстушко М. М.** – доцент кафедри галузевого машинобудування ЛДТУ.



**КРАМАРОВ Володимир Савович
(1906-1987)**

**доктор технічних наук, професор, член-кореспондент ВАСГНІЛ,
віце-президент УАСГН**

Народився 5 грудня 1906 р. у м. Біла Церква у сім'ї бідняка.

У 1924 р. став студентом Білоцерківського політехнікуму.

Із відкр

иттям у Київському сільськогосподарському інституті факультету механізації та електрифікації сільського господарства був переведений до вказаного інституту. Тут у 1929 р він здобув фах інженер-механіка.

1929-1930 рр. – завідувач ремонтної майстерні, інженер-механізатор зернорадгоспу (с. Петропавлівка) Дніпропетровського зернотресту. У 1930 р. був переведений до Москви в Ремонтне управління Зернотресту.

1931-1932 рр. – асистент кафедри механізації сільського господарства, 1932-1949 рр. – завідувач кафедри ремонту тракторів, автомобілів та сільськогосподарських машин Московського інституті механізації та електрифікації сільського господарства, яка була створена з ініціативи та за участі В. С. Крамарова. Тут ним була розроблена програма дисципліни «Ремонт тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин», яка знайшла впровадження в навчальному процесі інших сільськогосподарських інститутів, захищені кандидатська та докторська дисертаційні роботи. Згодом в інституті була створена й лабораторія ремонту машин.

1949-1950 рр. – старший науковий співробітник Всесоюзного інституту механізації сільського господарства (м. Москва), де очолював розробку та 4 видання типової технології ремонту тракторів КД-35, технологічних карт розбирання та збирання тракторів, теоретичних основ технологічних процесів ремонтного виробництва та інженерної методики їх проектування.

1950-1954 рр. – професор, завідувач кафедри ремонту тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин (1951 р.), заступник директора з навчальної роботи, з навчальної та наукової роботи (1953 р.), з навчальної роботи (1954 р.) Київського сільськогосподарського інституту (КСГІ); 1954-1956 рр. – проректор з навчальної роботи Української ордена Трудового Червоного Прапора сільськогосподарської академії (УСГА) (перейменованого КСГІ), 1956-1959 рр. – ректор навчальної частини Української академії сільськогосподарських наук (УАСГН).

1959-1971 рр. – директор Українського науково-дослідного інституту механізації і електрифікації сільського господарства;

1968-1976 рр. – завідувач, 1976-1986 рр. – професор-консультант кафедри ремонту тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин УСГА.

Був обраний членом-кореспондентом ВАСГНІЛ, віце-президентом УАСГН (1957-1959 рр.).

Опублікував понад 110 наукових праць, під його керівництвом підготовлено і захищено 2 докторські та 32 кандидатські дисертації.

Неодноразово обирався до партійних та керівних виборних органів, зокрема, його було обрано членом Московського районного комітету партії, депутатом обласної Ради народних депутатів міста Києва від Тимірязівського та Боженківського виборчих округів.

Він нагороджений трьома орденами Трудового Червоного Прапора, орденом «Знак Пошани», Почесною Грамотою Президії Верховної Ради УРСР, Грамотою Міністерства сільського господарства УРСР, Почесною Грамотою ЦК ЛКСМУ – за успішну науково-педагогічну роботу, медалями «За доблесний труд у період Великої Вітчизняної війни», «За оборону Москви», золотою та срібною медалями ВДНГ.

Помер 6 травня 1987 року.

Джерело: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Крамаров>

УДК 633.521:631.358:62-192

ПОКАЗНИКИ І ВИМІРНИКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ЛЬОНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

А. С. ЛІМОНТ, кандидат технічних наук, доцент

Житомирський агротехнічний коледж

E-mail: andrespartak@ukr.net

Один з фундаторів теорії використання машин у сільському господарстві проф. Ю.К. Кіртбая (1961), формуючи основи теорії комплексної механізації сільськогосподарського виробництва, серед факторів впливу на корисне використання часу машинно-тракторних агрегатів (МТА) вказував на надійність технологічного процесу. Проф. Л.В. Погорілий (1991) «надійність технологічних процесів» розглядав водночас і як «технологічну надійність процесу», «надійність робочих процесів», «технологічну надійність об'єкта» та «технологічну надійність робочих органів і машин», наділяючи кожне із словосполучень одним і тим же змістом.

Розглянемо існуючі тлумачення деяких складових наведених словосполучень. Технологічний процес (М.К. Діденко, 1977) – це сукупність у відповідній послідовності та взаємозв'язку доцільних операцій і діянь, виконуваних за допомогою машин та механізмів і пристроїв з визначеними режимами роботи в агрозоотехнічні терміни з метою одержання кінцевої продукції заданої якості. Сукупність окремих технологічних процесів [1], які можуть бути фізичними або хімічними чи біологічними, що їх здійснюють у визначеній послідовності для одержання продукції (продукту) певної якості й кількості (наприклад, рошенцевої льонотрести) складають виробничий процес (процес виробництва продукції) вирощування і збирання відповідної сільськогосподарської культури або, наприклад, готування і збирання тієї ж рошенцевої льонотрести. Теоретичні основи проектування механізованих виробничих процесів та розрахунку комплексів машин опрацював проф. В. С. Крамаров (1964). Від технологічної надійності машин залежить їхня продуктивність, а, отже, потреба в засобах механізації, що слід враховувати при проектуванні механізованих процесів.

За інформацією [1] частиною процесу виробництва продукції є робочий процес, що являє сукупність пов'язаних між собою в часі або умовами виконання виробничих операцій, завдяки яким вихідний предмет праці (необроблений ґрунт, дозріле колосся, насінневі коробочки з насінням льону-довгунця на його стеблі тощо) перетворюється в проміжний або кінцевий продукт, що доставлений до місця тимчасового чи постійного зберігання (засіяне поле, вивезене до місць зберігання зерно і солома, доставлений до сушильно-переробного пункту лляний ворох тощо).

За тією ж інформацією [1] розрізняють ще два поняття, а саме: робочий процес і технологію роботи машини. Під робочим процесом машини розуміють

всі процеси і явища, що відбуваються в ній, забезпечуючи виконання останньою свого призначення (дія і взаємодія робочих органів, пересування машини тощо). Під технологією роботи машини розуміють послідовний перелік і характер операцій, що виконує машина над предметом праці.

Предметом праці при збиранні льону-довгунця є передзбиральний стеблостій, який характеризують низкою кількісних і морфологічних ознак рослин. До цих ознак відносять густоту і вирівняність стеблостою, урожайність насіння і соломи, масу надземної частини рослини, число розгалужень її верхівки і насінневих коробочок на ній, загальну і технічну висоту (довжину), довжину суцвіття, масу насіння на одній рослині і її діаметр та масу очісаного стебла без гілок розгалуження.

Автори підручників і навчальних посібників та наукових видань з вивчення і дослідження балансу часу зміни роботи МТА Х.Г. Барам (1970), Ю.В. Будько і його співавтори (1991), Г.В. Веденяпін і його співавтори (1963, 1968), М.К. Діденко (1977), В.Ю. Ільченко і його співавтори (1996), Ю.К. Кіртбая (1961), Б.О. Лінтварьов (1962), В.М. Міхлін і його співавтори (1982), О.О. Мухін (1983), Л.В. Погорілий (1991), Б.С. Свірщевський (1958), В.Й. Фортуна (1979), С.М. Хробостов (1973), М.М. Шаров (1981) та ін. вказують на одну із його складових, що пов'язана з витратою часу на усунення непередбачених технологічних порушень робочого процесу в елементах МТА, викликаних очищенням робочих органів від накопичених і нагромаджених технологічних матеріалів та намотувань, напресовувань і налипань рослинних решток та бур'янів тощо. Такі порушення робочого процесу машин, що пов'язані із зупинками МТА, називають технологічними відмовами (Л.В. Погорілий, 1991), які спричиняють зниження продуктивності агрегатів та істотне погіршення агротехнологічних показників функціонування машин і їх енергетичних характеристик.

Перераховані науковці наводять різні залежності і дають своє визначення щодо показника, в розрахункову формулу якого входить час, що витрачають на усунення технологічних відмов, викликаних порушенням робочого процесу машин і пов'язаних з очищенням робочих органів.

Ю.К. Кіртбая (1961) та В.М. Міхлін і його співавтори (1982) цей показник називають коефіцієнтом надійності технологічного процесу, а Л.В. Погорілий (1991) – в одному випадку коефіцієнтом технологічної надійності машин, а в іншому – коефіцієнтом технологічної надійності процесу. Вказані науковці розрахунок цих коефіцієнтів ведуть за однією і тією ж формулою, що являє дріб, чисельником якого є чистий час T_p зміни, а знаменником – сума цього часу і часу T_{TB} , що витрачають на очищення робочих органів впродовж зміни. За такою ж залежністю рекомендують визначати аналізований показник Х.Г. Барам (1970) та Г.В. Веденяпін із співавторами (1968), називаючи його частковим коефіцієнтом використання часу зміни (ЧКВЧЗ), що пов'язаний із зупинками агрегату із-за очищення робочих органів.

В.Й. Фортуна (1979) і М.М. Шаров (1981) показник про який йде мова, також називають ЧКВЧЗ, але пропонують визначати його як відношення T_{TB} до

тривалості зміни $T_{зм}$. В своїх дослідженнях розраховуваний таким чином показник назвали часткою тривалості усунення технологічних відмов в структурі часу зміни.

Б.О. Лінтварьов (1962), Б.С. Свірщевський (1958), М.К. Діденко (1977) та Ю.В. Будько і його співавтори (1991) ЧКВЧЗ, що враховує зупинки агрегату із-за очищення робочих органів, рекомендують визначати за формулою, в чисельнику якої є різниця між $T_{зм}$ і $T_{ТВ}$, а в знаменнику – тривалість зміни $T_{зм}$. За такою ж залежністю пропонував визначати часткові коефіцієнти використання часу і Ю.К. Кіртбая (1961), але у випадках, якщо досліджуваний елемент часу $T_{ТВ}$ незалежний від часу чистої роботи T_p . Пізніше Ю.К. Кіртбая (Г.В. Веденяпін і його співавтори, 1968) коефіцієнт, про який йде мова, назвав коефіцієнтом часу технологічного процесу.

Технологічну надійність льонозбиральних комбайнів (ЛЗК) слід оцінювати відповідними вимірниками. Проф. Л.В. Погорілий (1991) за показники (вимірники) технологічної надійності коренезбиральних машин різних моделей і різних марок бурякозбиральних комбайнів вітчизняного виробництва та французького прямоточного коренекопача використав коефіцієнти технологічної надійності вказаних засобів механізації збирання цукрових буряків і вказував на доцільність використання для оцінювання технологічної надійності технічних об'єктів наробіток на технологічні відмови.

При дослідженні використання машин для збирання льону-довгунця вживатимемо вислів «технологічна надійність ЛЗК», розуміючи, що мова йде про визначення технологічної надійності робочого процесу з оцінюванням технології роботи ЛЗК. До вимірників технологічної надійності ЛЗК варто віднести: 1) тривалість наробітку на технологічні відмови і тривалість їх усунення впродовж зміни; 2) частку тривалості усунення технологічних відмов в структурі часу зміни; 3) частковий коефіцієнт використання часу зміни, який визначають з урахуванням тривалості зміни і витрати часу на очищення робочих органів впродовж зміни; 4) коефіцієнт технологічної надійності ЛЗК та 5) число технологічних відмов ЛЗК за годину змінного часу. Оскільки перераховані вимірники характеризують технологічну надійність ЛЗК, то їх можна назвати і характеристиками цієї надійності вказаних засобів механізації, на що вказував і Л.В. Погорілий (1991).

Державним стандартом ДСТУ 2860-94 регламентовані окремі одиничні показники надійності, що стосовно льонозбиральних комбайнів можуть бути пов'язані з оцінюванням суто якісних показників роботи цих машин на збиранні льону-довгунця. Проте висвітлення таких питань є темою наступних повідомлень і напрямом подальших розвідок в технології і організації механізованого виробництва рошенцевої льонотрести.

Список використаних джерел

1. Программа и методика проведения работы по теме нархозплана № 7173 «Разработка технологии сельскохозяйственных процессов и системы машин на 1970-1980 гг. на основе использования принципов поточности производства и

универсализации техники». Москва: Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, 1965. 236 с.

УДК 62-242.3

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ ПОСІВНОЇ ТЕХНІКИ

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук,

М. М. ЮХИМЕНКО, студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Надійність машинно-тракторного парку агропромислового комплексу багато в чому визначається працездатністю вузлів тертя сучасних конструкцій ґрунтообробної та посівної техніки, в складі якої є високонавантажені підшипники ковзання типу «втулка» з обмеженим ресурсом, що лімітує експлуатаційні можливості всього технічного об'єкта. Підвищення працездатності вузлів тертя сільськогосподарської техніки є першочерговим завданням машинобудівного і ремонтного виробництв.

Одним з важливих напрямків підвищення ефективності використання матеріальних і трудових ресурсів є широке застосування полімерних матеріалів і композицій на їх основі, дослідження і вдосконалення технологічних процесів підготовки і нанесення антифрикційних зносостійких покриттів. За даними численних досліджень полімери дозволяють знизити трудомісткість ремонту машин на 25-30%, собівартість робіт на 12-18%, скоротити витрату чорних і кольорових металів на 45-50%.

Технологічні служби ремонтних підприємств, які ремонтують і виготовляють сільськогосподарську техніку з метою підвищення довговічності виробів і економії матеріалів зацікавлені в розробці нових технологічних процесів, що дозволяють ефективно відновлювати зношені і виготовляти нові деталі з високим ресурсом.

Використання в парах тертя антифрикційних полімерних композицій дозволяє отримувати дещо інші закономірності зношування - кращі в триботехнічному відношенні. Нанесення тонкого полімерного покриття на металеві поверхні тягне за собою зміну в певній мірі характеру машинобудівного виробництва і технології подальшого ремонту, роблячи їх більш досконалішими, ефективними, економічно вигідними.

У той же час треба зазначити, що безперервне зростання навантажень, швидкостей, температури, ускладнення умов експлуатації вузлів тертя вимагають постійного покращення властивостей антифрикційних матеріалів (покриттів). Поряд із зносостійкістю створювані покриття повинні мати і високу адгезію до основи. Проте, багаторічний досвід застосування полімерних композицій вказує на те, що позитивні властивості полімерних покриттів

обмежені недостатньо високою адгезійною міцністю з основою (металевої деталлю), що різко скорочує ресурс вузла тертя і машини в цілому.

У зв'язку з вищесказаним стає очевидним, що для підвищення довговічності вузлів тертя машин при ремонті та їх виготовленні необхідна розробка методів щодо вдосконалення технології формування покриттів на етапі підготовки металевої поверхні, а також створення полімерних покриттів, що ініціюють режим виборчого перенесення матеріалів при терті шляхом фізичної і хімічної модифікації полімерної матриці за участю наповнювачів у вигляді нанорозмірних порошоків.

Список використаних джерел

1. Белый А.В., Карпенко Г.Ю., Мышкин Н.К. Структура и методы формирования износостойких поверхностных слоёв. / М.: Машиностроение 1991. - 208 с.
2. Карабиньош С.С., Ружи́ло З.В., Мельник В.І. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської техніки / С.С.Карабиньош, З.В.Ружи́ло, В.І.Мельник. – К.:НУБіПУ, 2016.- 389 с.
3. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014. - 665 с.

УДК 330.522.4

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІВУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук,
Д. О. ГУДЗЬ, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Умовою розвитку АПК також є раціональне використання земельних ресурсів на базі новітніх досягнень науки.

Зернові культури в сільськогосподарському виробництві країни займають провідне місце, тому підвищення їх врожаїв - найважливіше завдання сільського господарства. Зрозуміло, що величина врожаїв багато в чому залежить від створених метеорологічних умов, але не менше, а часто і більше значення має рівень агротехніки.

При вирощуванні зернових культур посів є однією з відповідальних операцій, при цьому правильно обрана технологія посіву, точність встановлення норми висіву насіння посівних машин в залежності від сформованих кліматичних і конкретних ґрунтових умов, визначають майбутній

урожай. Крім того, високоякісний посів дозволяє окупити витрати праці і коштів.

В останні роки інтерес до проблем посіву сільськогосподарських культур значно виріс, що пояснюється важливістю цієї операції для підвищення врожайності, необхідністю впровадження у виробництво інтенсивних і ресурсо-вологозберігаючих технологій із застосуванням комбінованих агрегатів.

В сучасних умовах сільськогосподарські підприємства стикаються з постійним зростанням цін на промислову продукцію, несумірних з вартістю виробленої сільськогосподарської продукції. Тому енерго- і ресурсозберігаючі технології, в яких використовують відповідні засоби механізації, знаходять все більшого застосування.

Одним з найбільш затребуваних напрямків розвитку рослинництва стало використання нульового обробітку ґрунту і висів зернових, овочевих і технічних культур безпосередньо по стерньовому фоні. Посів по стерньовому фоні визнається вченими багатьох країн перспективним при вирощуванні зернових культур, кукурудзи, багаторічних і однорічних трав, олійних і зернобобових культур. Даний спосіб посіву виключає ряд технологічних операцій, що дозволяє зменшити кількість проходів агрегатів по полю, а також проводити посів в задані агротехнічні терміни. Зменшення часу на посів мінімізує втрати вологи, дозволяє укласти насіння у вологий ґрунт. У районах, схильних до вітрової та водної ерозії, збереження стерньового фоні зменшує втрату родючого шару ґрунту.

У зв'язку з цим застосування навісних комбінованих агрегатів для передпосівного обробітку ґрунту та посіву є актуальним.

Для посіву зернових культур найперспективнішими і надійними, з високими показниками рівномірності глибини обробітку та розподілу насіння по площі розсівання є навісні сівалки-культиватори.

Їх використання при проведенні посівних операцій підвищує продуктивність машинно-тракторних агрегатів та знижує погектарну витрату палива.

Список використаних джерел

1. Гевко Б.М. Технологічні основи проектування та виготовлення посівних машин: монографія / [Б.М. Гевко, О.Л. Лящук, Ю.Ф. Павельчук та ін.] – Тернопіль: Вид. ТНТУ імені Івана Пулюя, 2013. – 238 с.
2. Сисолін П.В. Теорія, проектування та розрахунки посівних машин: Навч. посібник / П.В. Сисолін. – К.: ІСДО, 1994. – 148 с.
3. Каталог продукції компанії HORSCH (Німеччина) [електронний ресурс]: [horsch2.com/](https://www.horsch2.com/) - Режим доступу: <https://www.horsch2.com/ru/produkcija/mashiny-dlja-poseva/mashiny-dlja-tochnogo-vyseva/maestro-sw/>

УДК62-192 : 631.3

МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат економічних наук, доцент,

Ю. І. РЕВЕНКО, кандидат технічних наук, доцент.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проблемам і забезпеченню надійності складних технічних систем присвячена значна кількість досліджень. Відомі праці Н. А. Ушакова, А. М. Половко, А. Л. Райкіна, Н. А. Рябініна, А.І. Бойка, В. В. Ауліна, в яких основна увага приділена технічним системам, способам і методом підвищення їх безвідмовності. В той же час, актуальною проблемою сьогодення є вивчення взаємодії людини-оператора з технічними засобами, від стану і безвідмовності яких, залежить не тільки надійність самої техніки, але й своєчасність та якість виконання технологічних процесів. В останні кілька десятиріч особливої гостроти набула проблема удосконалення діяльності людини-оператора в складних технічних системах [2, 4-6].

В літературних джерелах систему машин у тваринництві розглянуто з позицій системного підходу як біотехнічну систему «Людина-Машина-Тварина-Середовище» («ЛМТС»). Виходячи з представлених математичних моделей та аналітичних залежностей, було запропоновано формувати систему машин для тваринництва та забезпечувати їх надійну експлуатацію з дотриманням цілого ряду методологічних принципів: представлення системи як «ЛМТС»; врахування її ієрархічної структури; розподіл таких систем на прості, розгалужені та складні розгалужені; оцінка системи за моделлю оптимізації структури та моделлю ефективності функціонування; врахування впливу на комплексну оцінку системи «ЛМТС» складових «людина», «машина», «тварина»; вибір системи шляхом перебору станів виходячи із ефективності складових; врахування якості технічних засобів та ефективності процесів.

Створення математичних моделей, які адекватно описують зміну станівСТС якими є фермські машини, в залежності від рівня експлуатаційних факторів, сприятиме [4]: формуванню інформаційної бази для проектування; розвитку методичних основ дослідження і випробування; формуванню методів забезпечення їх працездатності та способів ефективного їх використання; розробці методологічного обґрунтування досліджень та підвищення надійності машин.

Науковий інтерес представляє встановлення алгоритму реалізації методологічного обґрунтування дослідження проблеми надійності функціонування транспортних систем [1], який включає: обґрунтування мети та завдань дослідження; вибір об'єктів дослідження; визначення умов проведення досліджень; вивчення передісторії, стану і можливих напрямків розвитку

системи, її робочого та зовнішнього середовищ; встановлення параметрів, що визначають ефективність функціонування системи; прогнозування можливих станів системи в процесі експлуатації; моделювання і максимальна формалізація системи, робочого і зовнішнього середовищ; реалізація процесів підвищення надійності системи на основі використання вихідної інформації.

Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування складних технічних систем у тваринництві наведено в [6]. В статті підтверджена актуальність і важливість удосконалення діяльності оператора як складової технічної системи «Людина-Машина», проаналізовано надійність і ефективність функціонування операторів машин і обладнання в тваринництві.

Автор досліджень [3] акцентує увагу на застосуванні моделювання закономірностей виникнення механічних відмов та удосконаленні методів прогнозування і забезпечення надійності елементів, які формують ресурс сільськогосподарської техніки. Серед складових методології забезпечення надійності вказана необхідність використовувати етапу її проектування, застосування сучасних методів теоретичного аналізу конструкцій і комп'ютеризованих числових методів.

З розвитком машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, їх ускладненням і перетворенням з простих пристроїв в складні технічні системи, все більш проявляється недосконалість людини-оператора при їх використанні. Ускладнення техніки зумовлює необхідність приділення все більшої уваги проблемам її експлуатаційної надійності.

Існуючими інженерними засобами в конструкції машин закладаються заходи направлені на забезпечення необхідного рівня надійності. Разом, з тим, як показує практика експлуатації складної техніки, багато в чому її надійність залежить також від людини-оператора, яка вибирає раціональні режими роботи, передбачає можливі випадкові перевантаження, а також приймає заходи із запобігання різного виду можливих випадкових пошкоджень механізмів і вузлів. Як правило, сучасна машина ефективна разом з людиною-оператором, що керує нею. Надійність складної технічної системи формують дві складові, які утворюють єдину ергатичну систему, ефективне функціонування якої залежать від їх сумісної роботи.

Список використаних джерел

1. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічне обґрунтування дослідження та розв'язання проблеми надійності функціонування транспортних систем. Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів». Харків, 2017, №10. С. 29-36.

2. Boyko A., Novitskiy A. Mathematical model of reliability of human-machine system under reduced efficiency of its generalized work. Machinery & Energetics. Kyiv. Ukraine. 2018. Vol. 9. No. 3. 271. P. 165-174.

3. Гринченко О. С. Методологічні основи формування та забезпечення механічної надійності сільськогосподарської техніки [Текст]. Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. Харків. 2013. Вип. 133. С. 80-85.

4. Липкович И. Э. Механико-эргономическое обоснование человека машинных систем в агроинженерной сфере растениеводства: автореф. дис. на соисканиенаучн. степени д-ра техн. наук: 05.20.01, 05.20.03. Краснодар, 2004. 48 с.

5. Новицкий А. В., Мельник В. И., Белоус М. С. Формирование профессионально важных качеств инженерно-технического персонала при обслуживании сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов SWorld, 18–30 Марта. Технические науки, Том 3. Иваново, 2014. С. 63 – 67.

6. Новицкий А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування складних технічних систем у тваринництві. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. К., 2016. Вип. 254, ч. 3. С. 334-338.

УДК 637.116

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТИСКУ ВАГИ ПОРЦІЇ МОЛОКА ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ МОЛОКОВІДДАЧІ ТА ДІАМЕТРА МОЛОЧНОГО ШЛАНГА

О. М. АЧКЕВИЧ, В. І. АЧКЕВИЧ

Доїльне обладнання, яке існує на ринку, в більшості випадків не відповідає природній інтенсивності молоковіддачі. В результаті чого спостерігаються такі негативні явища як, нестабільність вакуумметричного тиску під сосками вимені, зворотній потік молока, спадання підвісної частини доїльного апарата. Все це негативно впливає не тільки на якість молока, але й значно збільшує час доїння та відповідно затрати праці. Неповне видоювання призводить до зниження продуктивності корів та ймовірності захворювання на мастит. Нестабільний вакуумметричний тиск під соском призводить до ефекту наповзання підвісної частини на вим'я, що негативно впливає на кровообіг і стан вимені в цілому.

Транспортувальна властивість доїльного апарата не завжди відповідає інтенсивності доїння. За даними ряду вчених [1, 2, 3, 4] при максимальній інтенсивності молоковіддачі, при доїнні типовими доїльними апаратами, може виникати зворотній потік молока. Це виникає через переповнення молоко збірної камери колектора і молоко провідного шланга молоком. Величини і рівень вакуум метричного тиску знижуються. Щоб знизити ймовірність виникнення цих явищ, в колектор доїльного апарата, через дросельний отвір, надходить атмосферне повітря. Створюється різниця тисків між колектором та молокопроводом, яка транспортує порцію видоєного молока.

До магістрального молокопроводу молоко транспортується молочним шлангом, довжина та діаметр якого визначають режим руху порції молока, отриманої впродовж такту ссання. Різниця тисків у молочній камері колектора та у молокопроводі становить рушійну силу, яка витрачається на подолання втрат тиску при надходженні порції молока до молокопроводу, тобто має виконуватись умова:

$$p_{нк} - p_{мл} > \Delta p_{т}, \quad (1)$$

де $p_{мл}$ – тиск в магістральному молокопроводі, кПа;

$\Delta p_{т}$ – втрати тиску в молочному шлангові на транспортування порції молока (рис. 1), кПа.

Будемо вважати, що порція молока, котра отримана за один такт ссання, є суцільною. Тоді, відповідно до рис. 1, для забезпечення умов її транспортування молочним шлангом складемо рівняння рівноваги:

$$\Delta p_{т} = p_G + p_{тр} + p_{ин}, \quad (2)$$

де p_G – втрати тиску на подолання сили ваги порції молока, кПа;

$p_{тр}$ – втрати тиску на подолання сили тертя в процесі руху порції молока молочним шлангом, кПа;

$p_{ин}$ – втрати тиску на подолання сил інерції, викликані зміною кінетичної енергії порції молока (пульсації потоку молока) під час транспортування, кПа.

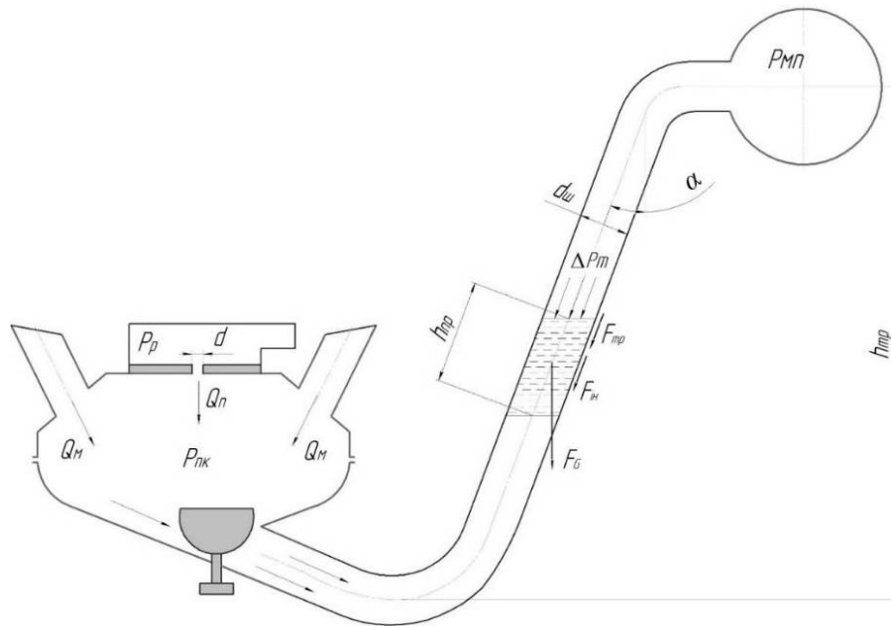


Рис. 1. Схема руху порції молока та напрямки дії сил опору в молочному шлангові.

Втрати тиску, спричинені вагою порції молока можна встановити за допомогою залежності:

$$p_G = \frac{V_{нм} \rho_m g}{S_{ш}} \cos \alpha = \rho_m g h_{шп} \cos \alpha, \quad (3)$$

де ρ_m – густина молока, кг/м³;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

α – кут нахилу молочного шланга, за умови вертикального ($\alpha=0^\circ$) підйому молока $\cos\alpha=1$, град;

V_{nm} – об'єм порції молока у молочному шлангові ($V_{nm}=h_{np}\times S_{ш}$), м³;

$S_{ш}$ – площа перерізу молочного шланга, м²;

h_{np} – висота порції молока у молочному шлангові (рис. 1), м.

Висота порції молока у молочному шлангові визначається кількістю отриманого молока за один такт ссання, тобто, маємо:

$$h_{np} = \frac{Q_m t_{cc}}{S_{ш}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4Q_m t_{cc}}{\pi d_{ш}^2}, \quad (4)$$

де $d_{ш}$ – діаметр молочного шланга, м.

Підставимо у рівняння (3) формулу (4), отримаємо:

$$p_G = \rho_m g \frac{2Q_m t_{cc}}{\pi d_{ш}^2} \cos\alpha. \quad (5)$$

Тривалість такту ссання (t_{cc}) впливає на вагу порції молока за умови постійної молоковіддачі (Q_m). Але молоковіддача, про що показано в першому розділі роботи, змінюється протягом процесу разового машинного доїння корів. Тому, втрати тиску на подолання сили ваги будуть збільшуватись в процесі машинного доїння корови (рис. 2).

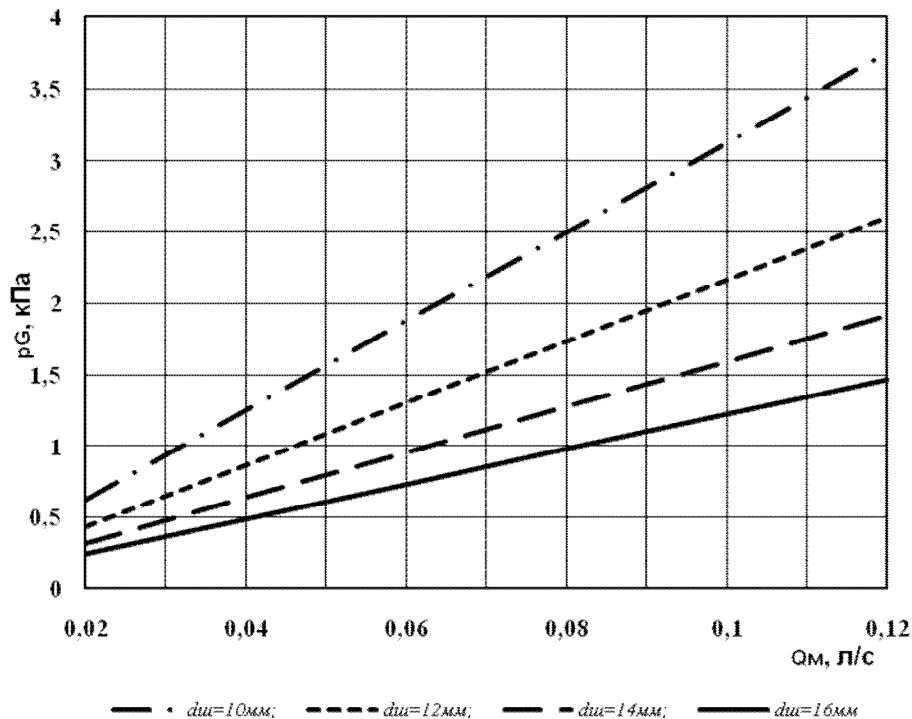


Рис. 2. Залежність тиску сили ваги порції молока (p_G) від інтенсивності молоковіддачі (Q_m) та діаметра молочного шланга ($d_{ш}$) за умови кута нахилу молочного шланга $\alpha=40^\circ$ і фіксованої тривалості такту ссання $t_{cc}=0,6$ с.

При збільшенні діаметра (d_w) молочного шланга (рис. 2) тиск, який чинить порція молока на одиницю площі поперечного перерізу молокопроводу (p_G) знижується в межах маси отриманої порції за умови фіксованої інтенсивності молоковіддачі (Q_m).

Незалежно від діаметра молочного шланга (d_w) тиск сили ваги порції молока (p_G) зростає зі збільшенням інтенсивності молоковіддачі (Q_m). Зменшення кута α викликає незначне зростання тиску сили ваги порції молока (p_G), а при збільшенні кута α – зниження тиску.

Список використаних джерел

1. E.J. O'Callaghan, B.E., M.Eng.Sc., Ph.D., D.E. Gleeson, N.C.A., Diploma in Dairy Husbandry, M.Sc. Evaluation of milking systems in terms of new mastitis risk, teat tissue reactions & milking performance Project No. 4505

2. O'Callaghan E.J. A note on the effects of teat-end vacuum on milking characteristics [Текст] / E.J. O'Callaghan, D.E. Gleeson // Irish Journal of Agricultural and Food Research 43: 265–269, 2004

3. Фененко А.И. Биотехническая система производства молока. Теория и практика. Монография / под ред. акад. НААН В.В. Адамчука – Нежин: Издатель ЧП Лысенко Н.М., 2014. – 192 с.

4. Ужик В.Ф. К определению потерь давления в молокопроводных линиях в автоматизированных системах доения / В.Ф. Ужик // Вісник Харківського НТУ ім. П. Василенка. – Вип. 48. – 2006, С. 42-45.

УДК 541.13; 621.35

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ТВЕРДОЕЛЕКТРОЛІТНИЙ ГЕНЕРАТОР КИСНЮ ВИСОКОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ

З. В. РУЖИЛО, кандидат технічних наук, доцент,

А. А. ТРОЦ, кандидат технічних наук, доцент,

І. С. ХАРЬКОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук,

А. А. ЗАСУНЬКО, асистент

Національ ний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: ruzhylo@nubip.edu.ua, andriy.zasunko@gmail.com, adamtroc@ukr.net

На всіх етапах розвитку електрохімії розробка теоретичних уявлень була тісно пов'язана із вирішенням питань практичного використання електрохімічних процесів і явищ.

Одним із напрямків практичного використання досягнень в області теоретичної електрохімії є електрохімічний електроліз необхідних компонентів максимальної концентрації із середовищ довольного складу [1].

Висока точність електрохімічних методів аналізу визначається тим, що вони засновані на дуже точних закономірностях – законах Нернста і Фарадея. Останній закон і покладено в основу теорії електрохімічного електролізу. Запропоновано технічний проект отримання кисню високої концентрації (99,9%) безпосередньо із повітря методом високотемпературного електрохімічного електролізу з використанням високотемпературних твердих електролітів. Проект дозволяє отримувати медично-чистий кисень в необхідних кількостях, безпосередньо при його потребі, забезпечує повну вибухонебезпечність та не потребує в разі необхідності засобів накопичення та подальшого збереження отриманого кисню [2, 3].

Призначення

Отримання чистого кисню із атмосферного повітря або від помпування його із газових сумішей.

Технічна характеристика

Напруга живлення	220В, 50Гц;
Робочий струм	1,5-2А;
Час виходу на робочий режим	20-30 хв.;
Отримуваний кисень, % об.	99,90;
Продуктивність	2-4 л/год.;
Тиск по кисню:	
- робочий	1,6 атм.;
- максимальний	3,0 атм.

Проект сприяє розробці нових та вдосконалення існуючих біомедичних технологій, технологій харчового сектору, сектору транспорту, космічно-оборонного комплексу, а також, дає можливість суттєво розширити сфери використання високотемпературного електрохімічного методу електролізу з використанням високотемпературних твердих електролітів для отримання речовин високочистої концентрації.

Список використаних джерел

1. Скицюк В. І., Троц А. А. Електрохімічний електролізер водяної пари як альтернативне джерело живлення. Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. 2013. Вип. 46. С. 170–176.

2. Генератор кисню високої концентрації в салоні транспортного засобу. Троц А. А., Богомолів М. Ф., Ружи́ло З. В., Засу́нко А. А. Збірник тез доповідей XIX науково-технічної конференції. 17-19 жовтня 2018 р. МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2018. С. 262–263.

3. Богомолів М.Ф., Троц А.А. Високотемпературний твердо електролітний генератор кисню високої концентрації. Вісник Кременчуцького Національного Університету імені Михайла Остроградського - Кременчук, 2014. Вип. 4/2014 (87). С. 180–185.

УДК 697.245.5; 544.6.076.3

ГЕНЕРАТОР ГАЗУ БРАУНА

З. В. РУЖИЛО, кандидат технічних наук, доцент,

А. А. ТРОЦ, кандидат технічних наук, доцент,

І. С. ХАРЬКОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук,

А. А. ЗАСУНЬКО, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: ruzhylo@nubip.edu.ua, andriy.zasunko@gmail.com, adamtroc@ukr.net

Газ Брауна або гримучий газ (англ. Browns Gas, fire damp, detonating gas, oxyhydrogen gas) - це 2 частини газоподібного водню, і одна частина кисню в певному обсязі [1, 2]. Одні й ті ж елементи, і в однакових пропорціях, присутні в газі Брауна і у водяному парі, а ще, водень і кисень промислово випускаються, а це різноманіття вносить деяку плутанину в розуміння, що таке газ Брауна. Звичайні кисень і водень, реалізовані в торговельній мережі або отримані звичайними електролізерами, поставляються у вигляді O_2 і H_2 . Тобто, молекули обох газів мають по два атоми. Це більш стійкий стан цих газів, ніж коли окремі атоми відокремлені (заряджені іони) і кожен атом існує окремо. Проблема з H_2 і O_2 як з горючими газами, в тому, що до того, як вони почнуть реагувати, щоб перетворитися в H_2O , вони повинні бути розкладені на атоми H і O . Енергія становить більшу частину з тією, яка отримується при їх взаємодії для отримання H_2O [3].

Технічна характеристика [4]:

Поріг обмеження струму, $A - 25$;

Напруга живлення, $B - 12$ або 24 ;

Діапазон автоматичного регулювання споживаної потужності і виходу газу % - $30 \dots 100$;

Діапазон автоматичного регулювання споживаної потужності при перевищенні максимальної робочої температури електролізера % - $0 \dots 100$;

Температура спрацьовування захисту електролізера – $77^\circ C$;

Температура спрацьовування захисту при перегріві внутрішніх компонентів модулятора – $100^\circ C$;

Поріг спрацьовування захисту від перевантаження по перевищенню пікового струму, $A - 35$;

Конструкція генератора виконана на базі джерела живлення постійного струму на $15 A$, електролізера, що складається з системи пластин із неіржавіючої сталі, закріплених в корпусі електролізера, і гідравлічного клапана. Система призначена для отримання газу Брауна. Її можна використовувати: для різання та зварювання всіх технічних та побутових матеріалів, крім кераміки; як активної добавки в паливо двигунів внутрішнього згорання, а також, для опалення промислових та побутових приміщень.

Список використаних джерел

1. <http://www.artisan.ru/generator-gaza-brauna-hho/>
2. <http://autovideoregistrator.com.ua/voditelu/vodorodnijgenerator.html#ixzz2szltaTGP>
3. <http://autovideoregistrator.com.ua/voditelu/vodorodnijgenerator.html#ixzz2sz22GSUI>
4. Електрохімічний генератор газу Брауна. Троц А. А., Ружи́ло З. В., Новицький А. В., Троц М. А., Богомолів М. Ф., Гончарук В. Л. Патент України на корисну модель. № 124858. 25.04.2018 р., Бюл №8.

ВНЕСОК УКРАЇНСЬКИХ НАУКОВЦІВ І ВІНАХІДНИКІВ ХХ СТ. У РОЗВИТОК ДВИГУНОБУДУВАННЯ, КОСМОНАВТИКИ, КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Є. М. КАЗМІРІДІ, студентка* 1 курсу

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Земля Українська є батьківщиною багатьох визначних учених і культурних діячів, що зробили неоціненний внесок до розвитку світової науки й культури. В останні роки стараннями окремих дослідників і подвижників поступово почали зникати білі плями в нашій культурі і науці. Повертаються незаслужено забуті й штучно вилучені імена вчених і творців української культури. Але вже так повелося, що про українських письменників, діячів культури ми знаємо набагато більше, ніж про вчених-природодослідників і винахідників. За деякими підрахунками більше кількох сотень українців наприкінці ХІХ та у першій половині ХХ століття працювали за кордоном і користувалися неабияким авторитетом у науковому світі. Серед них було чимало таких, чийми відкриттями пишаються в усьому світі.

Кондратюк Юрій Васильович. (1897 - 1941 (42)). Справжнє ім'я одного із світових геніїв космонавтики було Шаргей Олександр Гнатович. За його земною філософією розвивається майже все у цій галузі; він перевершив Ціолковського та інших космістів. Саме за його схемою відбувся політ американських астронавтів на Місяць. «Генієм в обмотках» назвав цей персонаж у своєму оповіданні Олесь Гончар. А повернули нам це ім'я американські вчені, які, завдяки дослідженням Юрія Кондратюка, першими побували на Місяці. В американському журналі «Лайф» 31 березня 1969 року один із керівників програми «Аполлон» Джон Губольт писав, що в момент запуску «Аполлона-9» він думав про видатного українського вченого й інженера Юрія Кондратюка. Після висадки американців на Місяць інший американський вчений Лоу зізнався: «Ми розшукали маленьку, мало чим

* Науковий керівник – доцент кафедри міжнародних відносин і суспільних наук Кропивко О. М.

примітну книжечку, видану в Росії зразу ж після революції. Автор її, Юрій Кондратюк, обґрунтував і розрахував найекономнішу схему польоту на Місяць з поверненням на Землю. Цією схемою ми й скористалися».[1]

Сікорський Ігор Іванович (1889 – 1972) - авіаконструктор, винахідник гелікоптерів, киянин, який навчався в КПІ на механічному факультеті. Талановита людина, знавець своєї справи, саме він перший у світі збудував чотиримоторні літак «Руський витязь» (1913), важкого бомбардувальник і пасажирський літак «Ілля Муромець» (1914), трансатлантичний гідроплан (1934), серійний гелікоптер із одновинтовою схемою (1942) [2]. Після еміграції до США, у 1923 році заснував компанію Sikorsky Aircraft. Автор літаків-велетнів «Ілля Муромець», Sikorsky S-29-A. Конструктор першого в США літака-амфібії. У 1931 році презентував проект літального апарату з двома пропелерами – горизонтальним на даху і вертикальним на хвості. У вересні 1939 року почалися випробовування гелікоптера VS-300. 13 травня 1940-го конструктор вперше підняв свою машину у вільний політ. Американська армія зацікавилася таким винаходом і замовила собі декілька гелікоптерів. Відтоді понад півстоліття всі президенти США користуються гелікоптерами Sikorsky.[1]

Корольов Сергій Павлович (1907-1966) також деякий час навчався на механічному факультеті Київського політехнічного інституту, причому ім'я Сікорського зіграло значну роль у виборі вишу. Його ім'я найбільш знане серед радянських вчених у галузі ракетобудування. Він вважається основоположником практичної космонавтики. У період з 1957-1975 рр. Сполучені Штати та СРСР вели між собою неофіційну «космічну гонку». Ці дві мегадержави намагалися випередити одна одну в освоєнні космічного простору. Одну з перших перемог у цій гонці для країни РСР допоміг здобути Сергій Корольов. Під його керівництвом було запущено першу міжконтинентальну балістичну ракету, перший штучний супутник Землі, відбувся перший політ вихід людини у космос. Але до цього українцю довелося 7 років відсидіти у ГУЛАзі і тільки після звільнення з ув'язнення він очолив ракетну програму СРСР.[1]

Глушко Валентин Петрович (1908-1989) — академік АН УРСР (1958), творець багаторазового ракетно-космічного комплексу «Енергія» — «Буран» Його двигуни підіймали в повітря літаки (Як-3РД, Су-5, Су-7), космічні кораблі «Восток», ракети-носії «Протон». 1994 року його ім'я отримав кратер на видимому боці Місяця [1]. Автор 222 наукових праць і статей з питань ракетно-космічної техніки зокрема двигунобудування, двічі Герой Соціалістичної праці, лауреат Державних премій, удостоєний золотої медалі імені Ціолковського.[2]

Романків Любомир (народився 1931 р. в м.Жовква на Львівщині) - українець, без якого Стів Джобс не створив би свій комп'ютер Apple. 17 квітня - день народження американського вченого, етнічного українця. Наш співвітчизник без якого існування найбільш успішної корпорації в історії було б неможливим. У 1962 році Любомир Романків розробив для ІВМ перші в світі магнітні головки, для запису інформації. Технологію придбала компанія Apple і

незабаром представила свій перший настільний комп'ютер. Попри постійне проживання у США, Любомир Романків дуже добре розмовляє українською мовою і майже щороку відвідує Україну. Автор 66 патентів компанії Apple.[2]

Останнім часом в Україні відбуваються певні позитивні зрушення у сфері розвитку науки на відміну від радянського періоду, коли влада жорстко контролювала намагання українських вчених і дослідників розвиватися у науковій діяльності. Так, гарантовано стабільний розмір стипендій аспірантам, започатковано щорічні стипендії Президента України і Національної академії наук України для молодих учених, діють програми міжнародного обміну та грантів для досліджень тощо. На теренах нашої держави розширюється діяльність окремих міжнародних організацій та фондів (ІНТАС, Інко-Копернікус, УНТЦ, Інституту відкритого суспільства, INTERTOOL тощо), програм співпраці з багатьма зарубіжними країнами.

Список використаних джерел

1. http://tvoemisto.tv/news/top23_vynahody_ukraintsiv_yaki_vidomi_u_vsomu_sviti_65697.html
2. <https://nachasi.com/2017/05/27/inventors/>
3. <http://logos.biz.ua/proj/vynahid/vol2/010.php>

УДК 621.81

ВПЛИВ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ ШАРНІРІВ ПІДВІСКИ

В. М. БОРОВСЬКИЙ, старший викладач

В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ, кандидат технічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: borovskiyvm@gmail.com, kylikovskiyv@ukr.net

Складові, деталі підвіски з'єднуються між собою і з кузовом автомобіля за допомогою елементів кріплення. У підвісці використовуються, в основному, три види кріплень: жорстке болтове з'єднання, кульовий шарнір (опора) та з'єднання за допомогою еластичних елементів.

Кульові шарніри, що встановлюються в передній підвісці автомобіля (рис. 1), являють собою відповідальні спряження. Вони сприймають значні зусилля у всіх площинах:

- вертикальні (від маси автомобіля);
- поздовжні та поперечні (при гальмуванні, прискоренні, поворотах).

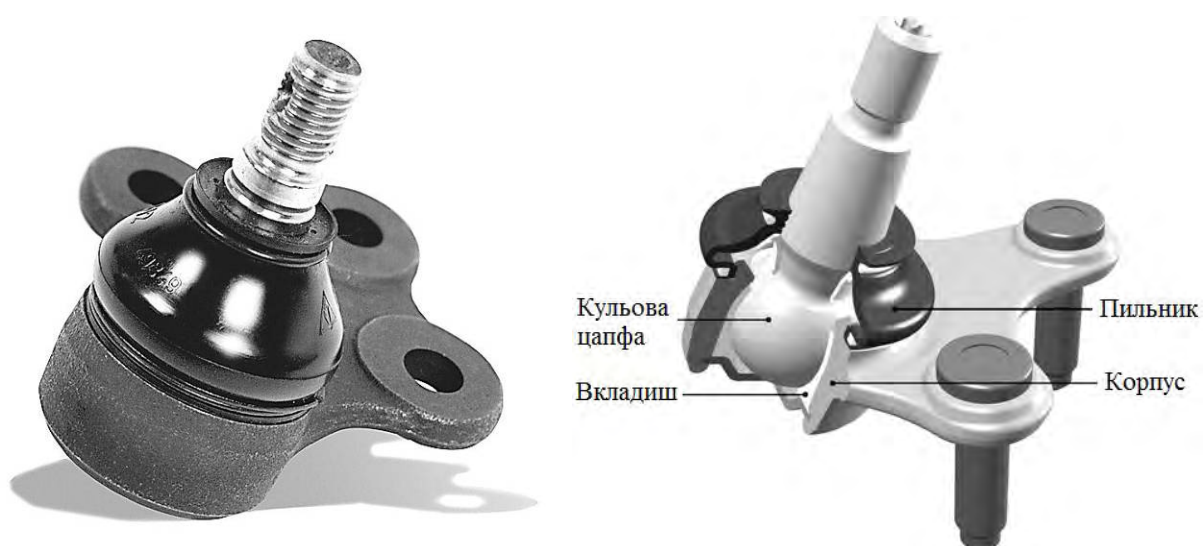


Рис. 1. Шарнір ходової частини легкового автомобіля

Зібрані шарніри точно обтискають, що дозволяє досягти рекомендованого натягу в спряженні, яке перевіряється у технологічному процесі при виробництві елементів шляхом визначення моментів обертання і переміщення пальця щодо корпусу.

Дослідженнями автомобілів середнього класу (вагою близько 2-х тонн) встановлено, що при русі цапфа кульової опори несе вагу близько півтонни – на площі всього $2,4 \text{ см}^2$, яка дорівнює площі поверхні цапфи в чаші кульового шарніра. Дана вага легко перетворюються у дві або навіть чотири тонни моменту зусилля, якщо автомобіль виїжджає на бордюр або пересувається по нерівностях.

У процесі експлуатації кульові пальці піддаються знакозмінним циклічним навантаженням, що призводить до зниження ресурсу деталі за рахунок абразивного зносу головки пальця і втомного зносу пальця в перерізі переходу сферичної частини у конічну (рис. 2).

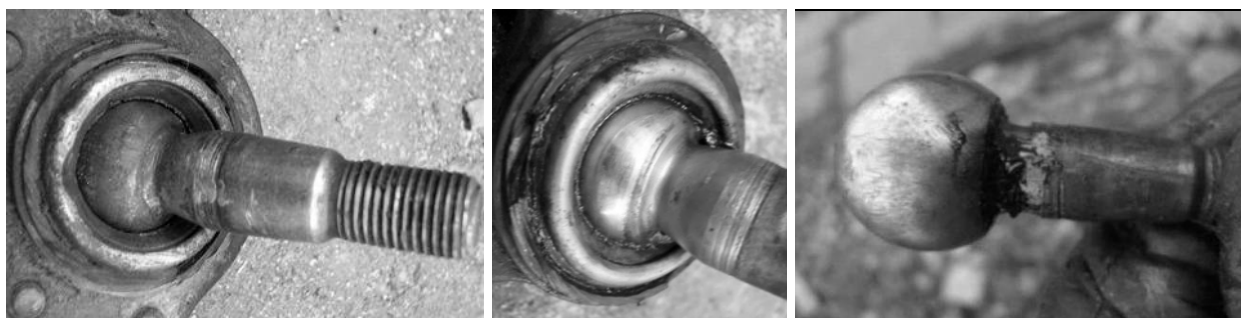


Рис. 2. Знос кульового пальця в перерізі переходу сферичної частини в конічну

Пошкодження захисного кожуха (пильника), втрата герметичності, проникнення води, бруду і абразивних частинок між парою тертя «палець-вкладиш» обумовлює знос та корозію кульового пальця і корпусу шарніра. Тривалий рух по нерівностях (поганих дорогах) з високою швидкістю, а також порушення технології виготовлення та низька якість матеріалу вкладиша

спричиняє підвищення температури і викликає перетворення молекул полімеру в газоподібний стан у поверхневих шарах при переміщенні пальця – деструкція. Втомний знос шийки кульового пальця виникає в результаті перевищення терміну експлуатації шарніра і при порушенні технології виготовлення деталі (брак). Значні знакозмінні навантаження, що виникають в кульовому шарнірі при проїзді великих нерівностей на дорозі з високою швидкістю викликають деформацію деталей (зміну форми та геометричних розмірів пальця і корпусу шарніра).

Вище представлені фактори обумовлюють зниження довговічності роботи підвіски, підвищення зносу шин і підшипників коліс. Відбувається зниження активної експлуатаційної безпеки автомобіля.

Для прогнозування та визначення встановленого експлуатаційного ресурсу кульових шарнірів проводять різні випробування і дослідження підвісок. Іноді отримання достовірної інформації при проведенні дорожніх досліджень на довговічність і надійність представляється найбільш раціональним, оскільки забезпечується максимальне наближення режимів навантаження при випробуванні до експлуатаційних умов. Однак при всій своїй простоті плану випробувань, зрозумілості та порівнянності результатів, даний метод має суттєві недоліки, такі як висока вартість, складність і тривалість реалізації.

Найбільш ефективним способом дослідження кульових шарнірів є проведення лабораторних випробувань, що дозволить мінімізувати додаткові труднощі, які виникають при створенні необхідних умов проведення спостережень. Наближення до реальних умов експлуатації дасть змогу отримати результати з високим ступенем достовірності.

УДК 656.11:572.024-058.86

ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ ДІТЕЙ НА ДОРОЗІ

Ю. В. ШАТКІВСЬКА, І. О. КОЛОСОК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: kolosoc@online.ua

Особливістю поведінки дитини на дорозі є те, що її увага спрямована, в основному, не на аналіз та оцінювання сукупності дій учасників дорожнього руху, а спрямована на поодинокі об'єкти, у зв'язку з чим їхня орієнтація у складній дорожній обстановці недостатня. Взагалі, поведінка дитини, як учасника дорожнього руху, формується, головним чином, на слуховому та зоровому сприйнятті.

Внаслідок відсутності необхідного досвіду у дитини збільшується час ідентифікації і оцінки об'єктів дорожньої обстановки. Це особливо характерно

для сільської місцевості.

Зорове поле в значній мірі обумовлено віком дитини: у віці 3 років воно розташовано на висоті біля 90 см, у віці 6 років – приблизно 110 см. Навіть легковий автомобіль, припаркований біля тротуару (узбіччя), закриває дитині видимість ситуації на дорозі. Внаслідок малого зросту дитина сприймає і використовує для забезпечення своєї безпеки значно менший, ніж доросла людина, об'єм інформації про дорожню обстановку. Недооцінка ситуації призводить до прийняття дитиною помилкових і небезпечних для неї на дорозі рішень і дій. У віці до 6 років, як правило, у дитини відсутня здатність точної локалізації джерела звуку.

Сприймання дорожнього руху ускладнюється насамперед неможливістю дитини одночасно сприймати зміни форми і положення об'єкта. Наприклад, за уявленням дитини, тварина, що рухається, характеризується зміною положення ніг і у меншій мірі зміною положення на дорозі, автомобіль – із недооцінкою швидкості його руху.

Оцінка транспортного засобу, що рухається в поперечному напрямку може бути ще більш помилковою. Дитина більше піддається впливу контрастів, ніж дорослі учасники дорожнього руху. Наприклад, чим більше відрізняється транспортний засіб від інших об'єктів за кольоровими та звуковими ознаками, тим більше за уявленнями дитини його швидкість. Цим і пояснюється інтерес дітей до шумних транспортних засобів (мопедів, спортивних мотоциклів). Наприклад, якщо дитина бачить на дорозі яскравий мотоцикл (мопед), вона може не приймати до уваги інші транспортні засоби і вийти на дорогу після проїзду цього транспортного засобу, створюючи небезпеку іншим учасникам руху.

Діти до 4 років, як правило, зовсім незнайомі з дорожніми знаками і дорожньою розміткою. Для дітей також характерна значна розбіжність між свідомою правильною поведінкою і реальною поведінкою на дорозі.

Технічні знання про види поступального руху у дітей відсутні. Ці знання часто підмінюються уявленнями, заснованими на аналогічних рухах зі світу іграшок. Наприклад, уявлення про те, що реальні транспортні засоби можуть як і іграшкові автомобілі одразу зупинитися і не наносити людині біль під час зіткнення з нею на дорозі.

Розрізнення іграшкових та реальних умов відбувається у дитини поступово, тому не виключено, що різні ігри можуть переноситися з дитячого майданчика на дорогу. Безпека власної поведінки в умовах дорожнього руху, особливо на пішохідних переходах, часто переоцінюється дитиною.

Готовність до ризику властива хлопчикам у значній мірі, ніж дівчатам. Тому у ДТП потрапляє більше хлопчиків, ніж дівчат.

Увага дитини ще й погано розподіляється, тобто обсяг її уваги незначний. Бути уважним – значить бути діяльним по відношенню до певного кола об'єктів. Діти ж часто дивляться тільки в одному напрямку, зосереджуючи увагу на незначній (одному чи двома) кількості об'єктів, у них ще зберігається так званий “тунельний зір”, особливо у малечі. На зміну і фіксацію погляду

дитина витрачає значно більший час ніж доросла людина [1].

Розглянемо приклад дорожньо-транспортної пригоди. Група підлітків їхала на велосипедах з рибалки правим краєм проїзної частини. Один з хлопчиків хотів повертати ліворуч додому. Перед самим поворотом увагу підлітка відволік якийсь об'єкт, що знаходився праворуч, і він звернув на нього увагу та повернув голову у цей бік. У результаті раптового повороту велосипедиста ліворуч, виникло його зіткнення з легковим автомобілем, який їхав зі швидкістю, приблизно, 50 км/год. Трапилося ДТП із тяжкими наслідками.

Досвід руху на велосипеді дитина набуває не одразу, а поступово. Спочатку діти не можуть керувати велосипедом однією рукою. Тому не в змозі показати рукою сигнали повороту або гальмування. Приблизно до 3-річного віку рухи дітей недостатньо координовані. Дитинні у цьому віці буває навіть важко зупинити свій рух на велосипеді вперед.

Надійне орієнтування “ліворуч” – “праворуч” у дитини з'являється не раніше, ніж у 7-річному віці.

Список використаних джерел

1. Клеббельсберг Дитер. Транспортная психология: Пер. с нем. / Под ред. В.М.Мазуркевича. – М.: Транспорт, 1989. – 367 с.

УДК 629.33

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ

В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ, кандидат технічних наук
Житомирський національний агроекологічний університет
E-mail: kylikovskiyv@ukr.net

Економія паливно-експлуатаційних ресурсів сучасної техніки безпосередньо залежить від оптимально вивірених параметрів роботи всіх вузлів та агрегатів машин. Підтримка в процесі експлуатації значень всіх номінальних параметрів, може бути забезпечена шляхом контролю технічного стану діагностуванням.

Технічна діагностика, як правило, складається з теорії, методів та засобів визначення технічного стану об'єктів. Метою діагностування є визначення технічного стану об'єктів. Діагностування включає в себе три основних етапи:

1. Фіксація відхилень діагностичних параметрів від їх номінальних значень.
2. Аналіз характеру та причини виникнення відхилень.
3. Встановлення величини ресурсу справної роботи.

Способи оцінки технічного стану при проведенні діагностування машин та механізмів, доступні для практичного застосування, представлені на рис. 1.

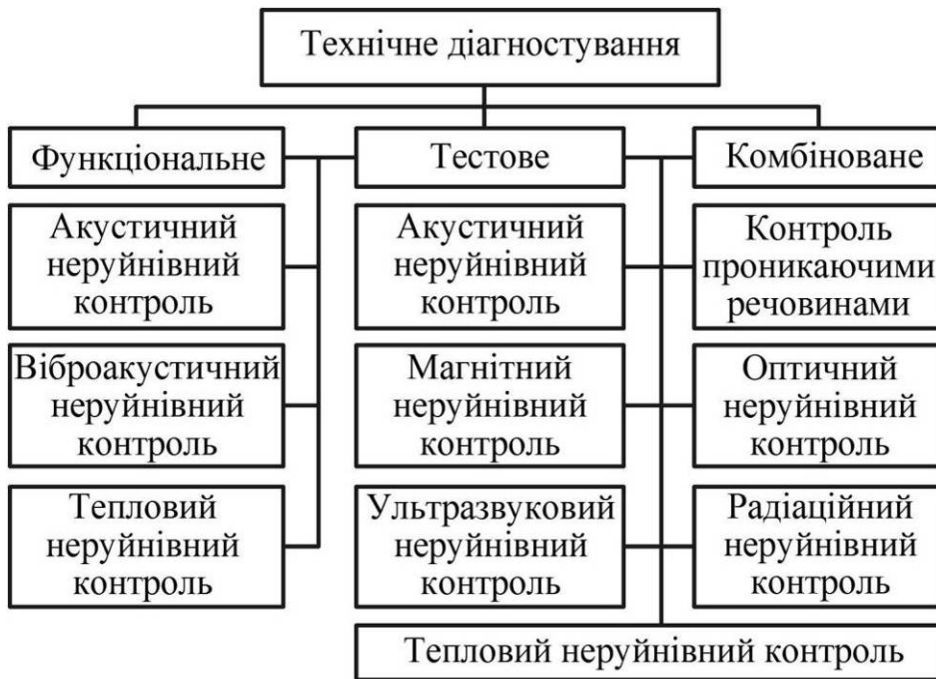


Рис. 1. Види контролю технічного стану машин та механізмів

Функціональне технічне діагностування проводиться на працюючій машині. Технічний стан визначається у повністю зібраному агрегаті в умовах експлуатації на основі вимірювань та оцінки непрямих ознак.

При тестовому діагностуванні придатні для аналізу результати можна отримати тільки на непрацюючій машині, коли вона знаходиться в демонтованому стані, а кожна деталь доступна для дослідження на знос, корозію, втому та старіння. Основним недоліком даного виду контролю технічного стану машин і механізмів на всіх стадіях їх життя є необхідність часткового або повного розбирання обладнання, при виготовленні, експлуатації та ремонті, що неминуче порушує припрацювання вузлів і скорочує термін безвідмовної роботи.

Особливістю останніх десятиліть, пов'язаних з розвитком систем автоматизованого проектування, математичного моделювання, а також із зростанням продуктивних потужностей обчислювальної техніки, стала розробка методів визначення технічного стану обладнання, що виключають його демонтаж (функціональне технічне діагностування). Розвиток таких методів є завданням виняткової важливості. Досвід вітчизняних і закордонних підприємств, різних галузей, які експлуатують різноманітні засоби механізації, показує, що найважливішим способом підвищення якості, надійності та економічної ефективності використання обладнання являється застосування безрозбірних методів контролю на основі так званих непрямих показників оцінки технічного стану машин.

Для машин і обладнання необхідно виділити такі непрямі показники, які б враховували функціональне призначення, конструктивні особливості та

можливі дефекти всіх елементів. У зв'язку з тим, що шляхи зовнішнього прояву прихованих дефектів елементів багатьох машин сильно обмежені, існує тільки два таких показника – температура і вібрація. Відповідно розрізняють два найбільш універсальні та інформативні безрозбірні методи контролю технічного стану – тепловий та віброакустичний.

Суть теплового контролю полягає в дистанційному визначенні теплового поля на поверхні досліджуваного об'єкту. Наявність пошкодження при такому типі контролю характеризується зміною температури в дефектній зоні в порівнянні з бездефектними областями. Через складність процесів протікання теплових потоків, в елементі контролю, даний метод найбільш придатний для визначення технічного стану об'єктів зі стаціонарними або квазістаціонарними тепловими полями (електричне обладнання, бойлери, парові системи).

Тепловий контроль важко застосовувати для діагностування машин і обладнання, що складаються з безлічі елементів, температури яких чутливі до різних відхилень параметрів технічного стану від норми.

Віброакустичний метод контролю або вібраційна діагностика, полягає у визначенні змін сигналу вібрації, що є сукупністю коливальних процесів та перевірки цих змін на відповідність технічним вимогам. Однією з основних переваг цього виду контролю є швидка зміна вібрації у разі відхилення технічного стану об'єкту дослідження від норми, під впливом несправностей. Даний метод полегшує діагностування дефектів на ранніх стадіях їх розвитку (рис. 2). Аналіз вітчизняного та закордонного досвіду контролю технічного стану систем з обертовим рухом силових вузлів, показує, що для виявлення можливих відмов найбільш ефективний метод діагностування за вібропараметрам (до 80 %). Тому вібраційну діагностику слід застосовувати у всіх сферах промисловості для контролю різних машин та обладнання.



Рис. 2. Застосування віброакустичного контролю на етапах життєвого циклу машин та механізмів

Ефективність методів вібраційної діагностики підтверджується не лише швидкістю зміни віброакустичних процесів, що володіють величезною інформаційною ємністю в залежності від динамічних процесів збудження і поширення коливань у машинах та механізмах, а й можливістю автоматизації вимірювання. На сучасному етапі є можливість подальшої обробки коливальних процесів за допомогою високопродуктивної мікропроцесорної техніки.

УДК 681

QUANTITATIVE ANALYSIS OF SCIENTIFIC WORKS IN THE AREA OF NEUROCONTROLLERS

Y. O. ROMASEVYCH, doctor of technical sciences, senior lecturer
V. S. LOVEIKIN, doctor of technical sciences, professor
A. P. LIASHKO, philosophy doctor of technical sciences
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
E-mail: romasevichyuriy@ukr.net

In order to conduct a quantitative analysis of scientific and technical documents on the topic of research, we have used the data of scientific databases Scopus, Web of Science and Google Scholar.

In order to carry out the analysis, the request on the word «neurocontroller» and on the phrase «neural network in control» were performed in the mentioned databases. All data received matches the date of the request – February 5, 2020.

When using the Scopus database, the request was run by article title, short description, and keywords. The result is quantitative data, which is recorded in tables 1-4.

Table 1

Number of publications by research topic in Scopus database by years

Year										Overall number
2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	
Request «neurocontroller»										
3	11	4	8	9	11	11	12	12	16	507
Request «neural network in control»										
967	8857	7763	6244	5085	4697	4525	4403	4235	4423	51199

Table 2

Top 10 countries by Scopus database for 2020-2011

Country									
USA	China	Ukraine	Germany	Poland	Mexico	Russian Federation	India	Canada	Estonia
Request «neurocontroller»									
17	11	8	6	6	5	5	4	3	3
Country									
China	USA	India	United Kingdom	Germany	Canada	Iran	Italy	Japan	South Korea
Request «neural network in control»									
17122	9131	3288	2757	2414	1850	1641	1498	1478	1366

Table 3 summarizes the data that was obtained from requests in the Web of Science database. The top ribbons of Table 3 correspond to the topic of the request and the lower ones to the request's title.

Table 3

Number of publications on the topic of research on Web of Science database by years

Year										Overall number
2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	
Request «neurocontroller»										
-	3	4	7	10	8	9	7	4	9	355
-	-	1	4	3	1	-	3	3	2	124
Request «neural network in control»										
371	5841	5872	5104	4358	3871	3402	3082	2887	2506	62880
4	74	80	62	66	50	53	47	49	53	1407

Request «neurocontroller» in the base Google Scholar for 2020-2011 allows access to approximately 8920 documents. During the same period, the number of publications available for the request «neural network in control» is approximately 1150,000 documents.

Thus, the number of scientific papers that are in the Scopus, Web of Science, Google Scholar databases, as well as the tendency of changing their number, shows the considerable interest of the scientific community in the development and use of technologies based on the capabilities of artificial neural networks.

УДК 656.11:343.618

ШКАЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДОРОЖНЬОЇ ОБСТАНОВКИ

В. А. ГУДИМ, І. О. КОЛОСОК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: kolosoc@online.ua

Під шкалюванням розуміють здатність людини класифікувати об'єкти сприйняття за ступенем відчуттів, які вони викликають.

Фізіологічною основою цього процесу є існування абсолютного і диференціального порогів сприйняття.

Як відомо, кількість інформації, що зберігається у пам'яті, зменшується у часі, до того ж найбільші втрати бувають у перші секунди після надходження інформації. За незначного часового інтервалу між подразниками чіткість слідів від їх сприйняття найвища, тому і співставлення їх дає найкращі результати. За значного інтервалу слід від нового подразнення співставляється з вже послабленим слідом від попереднього подразнення. Чим більша втрата інформації від попереднього подразнення, тим нижче точність оцінювання, отже нижче і диференційна чутливість зорової системи.

Під час зорового сприйняття водій повинен співствляти видимий у даний момент елемент дороги не з реальним, видимим еталоном, а тим, що зберігається у нього в пам'яті. Точність його оцінки буде визначатися тим, наскільки незмінним залишається цей еталон у пам'яті. Чим менше часу пройшло з моменту, коли водій звертався до будь-якого еталону для оцінювання елемента дороги та потім перевіряв за своїми відчуттями точність проведеного ним оцінювання, тим більш стійкішим є цей еталон у нього в пам'яті. Для поновлення еталона у пам'яті необхідно періодично його пред'являти. Це означає, що чим частіше зустрічається конкретний елемент дороги, тим точніше він оцінюється водієм.

Дійсні величини (розміри) елементів дороги водій ніколи не оцінює. Він оцінює параметри елементів дороги не прямо, а опосередковано, через їхній вплив на режим і безпеку руху. Так відбувається при виконанні обгону: водій не скаже, яка відстань до зустрічного автомобіля у метрах, але впевнено оцінить можливість безпечного роз'їзду. Те саме і під час руху кривою: не маючи уявлення про радіус кривої, водій правильно вибирає режим руху з погляду безпеки руху.

За еталон при зоровому оцінюванні елементів дороги приймають не їхні дійсні розміри, а їхнє зображення на сітківці ока, яке сприймається спеціальними біологічними механізмами. Такі механізми оцінюють положення об'єктів у полі зору, кут нахилу та кривизну ліній. Саме ці механізми і забезпечують процес шкалювання.

При сприйманні дорожньої обстановки водій класифікує усі її елементи за ступенем їхнього впливу на режим і безпеку руху, тобто будує ієрархічний ряд, поділяє його на класи за значимістю елементів на даний момент. Точність оцінки елемента або кількість класів шкали залежить від його місця в ряду. Цей фактор – змінний: він змінює чутливість усієї зорової системи.

Будова цього ряду, хоча і залежить від кваліфікації водія, має об'єктивну основу – небезпеку для руху (табл. 1). Із набуттям досвіду відмінності в побудові ієрархічного ряду елементів дорожньої обстановки різними водіями зменшуються.

Під час шкалювання водій у межах кожного класу встановлює еталон і порівнює з ним елементи дорожньої обстановки за принципом "більше – менше". Елементи сприймаються як однозначні, якщо різниця у відчуттях, що вони викликають, менша за диференціальний поріг. Тому процес сприймання водієм дорожніх умов має важливу особливість – він неперервний за суттю.

За одночасної появи в полі зору водія зразу кількох елементів **цінною** буде інформація про елемент, що стоїть на вищому місці в ієрархічному ряду. Якщо навіть кількісно вона буде менша за іншу, менш важливу, саме вона визначатиме рівень емоційної напруженості водія.

Таблиця 1

Будова ієрархічного ряду

№ п/п	Елементи дорожньої обстановки	Номер в ієрархічному ряду									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вірогідність віднесення до даного місця в ієрархічному ряду, %									
1	Обмежена відстань видимості	56	32	10		2					
2	Слизькість проїзної частини	43	48	8	1						
3	Населені пункти	4	12	61	19	3	1				
4	Звуження проїзної частини			7	43	35	9	6			
5	Узбіччя у поганому стані			9	27	52	7	5			
6	Бічні перешкоди				8	18	40	22	12		
7	Криві у плані малих радіусів					9	12	48	30	1	
8	Поздовжній уклін						8	20	46	26	
9	Пересічення в одному рівні								25	52	23
10	Транспортні розв'язки								4	32	64

Модель сприйняття водієм дорожніх умов має високу значимість для вирішення людського фактора у дорожньому русі. Вона пов'язує воедино характеристики роботи водія в різних дорожніх умовах, психофізіологічні можливості і особливості сприйняття водієм дорожніх умов.

Викладена модель не тільки прогнозує кількісні характеристики сприйняття (пороги, кількість класів при шкалюванні), але й виявляє фактори, через які можна впливати на продуктивність роботи водія і підвищувати безпеку руху.

На її основі вирішуються такі важливі для безпеки руху питання:

- вибір розрахункової тривалості реакції;
- визначення мінімальних параметрів геометричних елементів дороги;
- призначення заходів з організації руху.

Список використаних джерел

1. Поліщук В.П., Кунда Н.Г. Інформаційне забезпечення учасників дорожнього руху. Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1998. – 132 с.

УДК:631.362.3

ЖИВИЛЬНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПОВІТРЯНОЇ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА

О.В. НЕСТЕРЕНКО, кандидат технічних наук,

П.О. МАРКІДОВ, студент

Центральноукраїнський національний технічний університет,

E-mail: nov_78@ukr.net, markidovpavlor@ukr.net

Зерноочисні машини, які використовуються для очищення зерна мають як правило комбіновану схему, повітряну та решітну очистки. Але при збільшенні питомих навантажень від 1000 кг/дм·год спостерігається суттєве погіршення показників якості роботи пневмосепарації, що в свою чергу негативно впливає й на якісні та кількісні показники решітної очистки [1].

Однією з головних причин погіршення якості повітряної сепарації зі збільшенням питомого навантаження є негативний перерозподіл швидкостей повітряного потоку в робочій зоні пневмосепаруючого каналу [2, 3].

Вирішення цієї проблеми можна досягнути за рахунок рівномірної подачі та розподілення зернового матеріалу по висоті пневмосепаруючого каналу, що значно зменшить взаємодію компонентів та відповідно, покращить структуру та ефективність дії повітряного потоку [4].

Для цього використовуються живильні пристрої, які встановлюються безпосередньо перед введенням зернової суміші в пневмосепаруючий канал та

дозволяють значно покращити рівномірність розподілу зернового матеріалу та зменшити енергоємність пневмосепарації (рис. 1, 2).

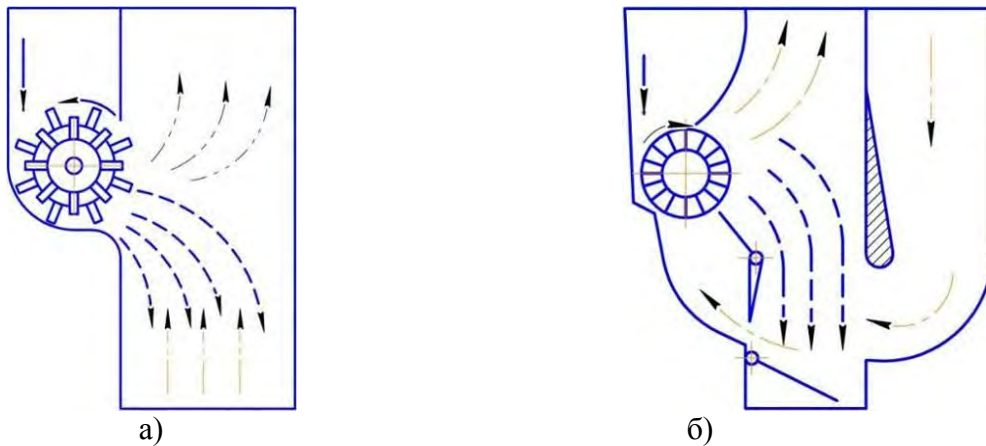


Рис. 1. Лопатеві живильники:

а) – з циліндричними втулками; б) – пустотілий.

Найбільш прості та малоенергоємні гравітаційні живильні пристрої, де зерновий матеріал вводиться в повітряний канал під дією власної сили тяжіння.

Основними перевагами гравітаційних живильних пристроїв пневмосепараторів є простота конструкції, налагоджуваність, надійність в роботі і порівняно невелика металоємність. Тому їх використання підвищує загальну технологічну ефективність пневмосепарації.

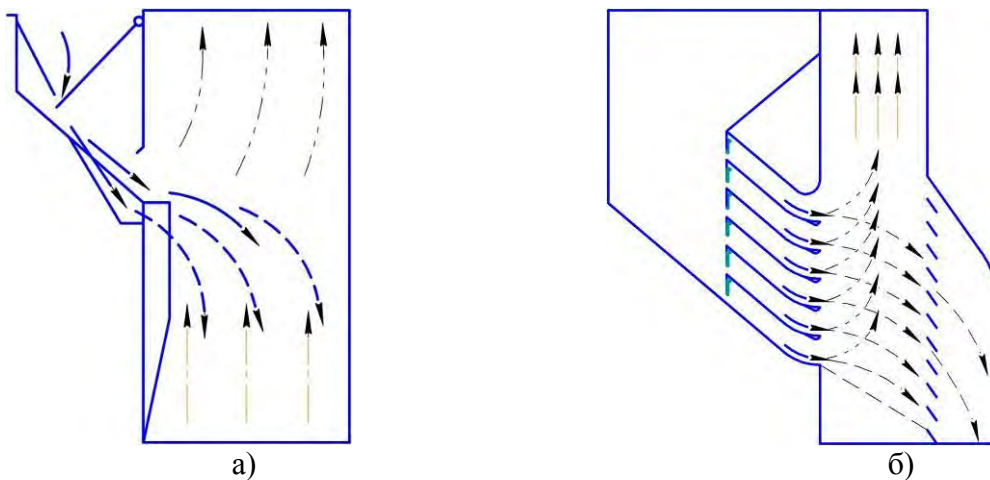


Рис. 2. Гравітаційні живильні пристрої

На основі аналізу роботи живильників запропонована конструкція живильного пристрою (рис. 2, б), яка дозволяє забезпечити рівномірне розміщення зернового матеріалу в повітряному каналі та вирівняти поле швидкостей повітряного потоку в зоні введення та виведення. Використання запропонованого багаторівневого живильника забезпечує розділення зернового матеріалу на декілька обмежених за продуктивністю потоків, які поступають в різні по висоті робочі зони пневмосепаруючого каналу [5].

Результати експериментальних досліджень підтверджують, що використання запропонованої конструкції живильного пристрою з багаторівневим введенням зернового матеріалу дозволяє зменшити опір

повітряному потоку, збільшити його рівномірність в зоні сепарації, та відповідно покращити умови для видалення легких домішок, що підвищить якісні показники повітряної сепарації на 14...22 % порівняно з аналогами [6].

Список використаних джерел

1. Бурков А.И., Сычугов Н.П. Зерноочистительные машины. Конструкция, исследование, расчет и испытание. Киров: НИИСХ Северо-Востока. 2000. 261 с.
2. Демский А.Д., Борискин М.А., Лесик Ю.А. Исследование пневмосепарирующих устройств зерновых сепараторов // Тр. ВНИЭКИ продмаш. 1970. №21. С. 49-54.
3. Нестеренко О.В., Васильковський О.М., Лещенко С.М., Петренко Д.І., Богатирьов Д.В. Перспективний напрямок інтенсифікації повітряної сепарації зерна. О.В. // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. (Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація). Випуск 25. ч.1–Кіровоград: КНТУ, 2012. – С.49-53.
4. Злочевский В.Л. Интенсификация процесса аэродинамического разделения зерновых материалов: дис. ... докт. техн. наук. Барнаул, 1985, 490 с.
5. Пат. 9586А Україна, МПК В 02 В 1/00. Спосіб введення зернового матеріалу в пневмосепаруючий канал повітряного сепаратора / Васильковський М.І., Васильковський О.М., Мороз С.М., Лещенко С.М., Нестеренко О.В. (Україна). № а200500209; Заявл. 10.01.05; Опубл. 17.10.2005. Бюл. №10.
6. Нестеренко О.В. Дослідження якісних показників пневмосепарації при багаторівневому введенні зерна / О. В. Нестеренко, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко // Сільськогосподарські машини : зб. наук. ст. : ред.-вид. відділ ЛНТУ. Луцьк, 2015. Вип. 32. С. 143–151.

УДК 681

QUANTITATIVE ANALYSIS OF PATENTS IN THE AREA OF NEUROCONTROLLERS

Y. O. ROMASEVYCH, doctor of technical sciences, senior lecturer
V. S. LOVEIKIN, doctor of technical sciences, professor
A. P. LIASHKO, philosophy doctor of technical sciences
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
E-mail: romasevichyuriy@ukr.net

In order to carry out a quantitative analysis of patent documents on the subject of research, we use the data provided by the website of the German patent office.

The request on the website of the German Patent Office was made according to the patent classes G05B13/027 "Adaptive control systems, i.e. systems automatically

adjusting themselves to have a performance which is optimum according to some preassigned criterion electric the criterion being a learning criterion using neural networks only” and G06N3/02 ”Computer systems based on biological models using neural network models”. All the data were put into Table 1.

Table 1

Number of patents received in 2020-2011 by classes
G05B13/027 and G06N3/02

Classes of patents	Year									
	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
G05B13/02 7	-	107	137	87	59	44	29	59	47	29
G06N3/02	55	2203	1598	1038	648	762	561	391	361	295

УДК 656.11 : 625.712.34

КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ ПІД ЧАС ПРОЇЗДУ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ

Т. С. ЖУРАКОВСЬКА, І. О. КОЛОСОК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: kolosoc@online.ua

Однією з найпоширеніших дорожньо-транспортних пригод у населених пунктах є наїзд на пішоходів. Винуватцями наїзду можуть бути як пішоходи, так і водії. Окремим пішоходам властиві неорганізованість, необережність, а іноді й відсутність логіки поведінки. Дехто з пішоходів не знає Правил дорожнього руху, має лише загальне уявлення про них або свідомо порушує їх. Водіям - винуватцям наїзду на пішоходів часто притаманне невміння прогнозувати небезпечні ситуації, вчасно реагувати на ознаки можливої появи пішоходів.

Водій повинен бути вкрай уважним, щоб у разі несподіваної появи пішохода у невстановленому місці бути готовим вчасно подати звуковий або світловий сигнал, об'їхати пішохода, знизити швидкість або різко зупинитися. Якщо пішохід не реагує на- попередній звуковий сигнал, водій зобов'язаний екстрено зупинитись, щоб уникнути наїзду. У випадку, коли пішохід уже досяг середини пішохідного переходу, водієві належить спрогнозувати подальший розвиток подій. Оскільки у такій небезпечній ситуації пішохід може розгубитись, водій повинен об'їхати його ззаду (рис. 1).

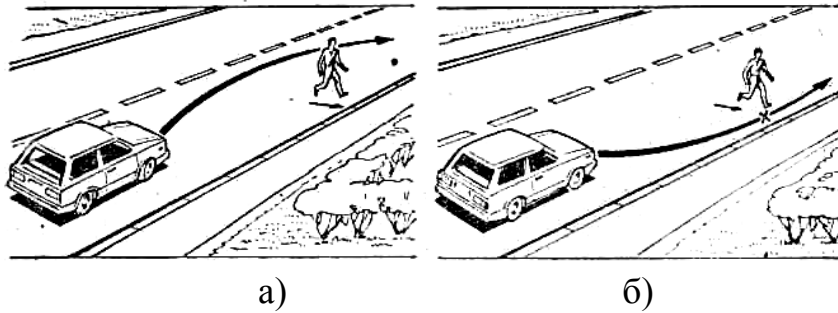


Рис. 1. Траєкторія об'їзду пішохода:
а) правильна; б) неправильна

Велике значення під час проїзду пішохідних переходів має зоровий контакт водія з пішоходом. Аварійні ситуації виникають через недостатню оглядовість зони переходу. Обмежувати оглядовість з кабіни водія можуть її передні стійки (рис. 2), а також забруднені частини вітрового скла під час руху в негоду. Причиною небезпеки може бути певне співвідношення швидкостей руху пішохода і автомобіля. Неоглядова зона створюється при швидкості руху автомобіля 5-20 км/год.

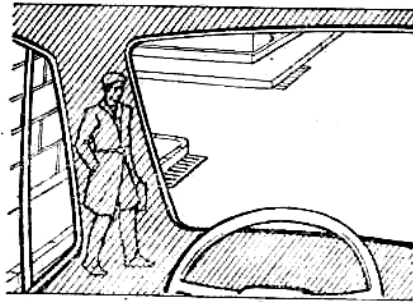


Рис. 2. Видимість пішохода обмежена передньою стійкою кабіни

Не можна рухатися швидше за транспортний засіб із сусідньої смуги перед в'їздом на пішохідний перехід та на самому переході, оскільки є реальна небезпека не побачити пішохода (рис. 3).

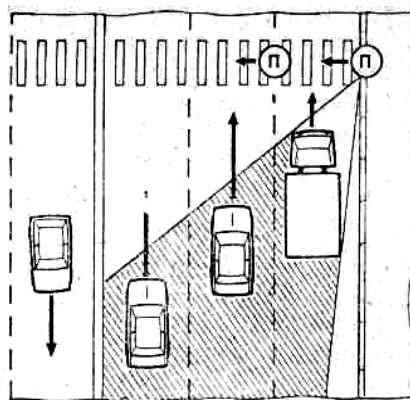


Рис. 3. Обмеження видимості пішохода

Не допускається також випередження транспортного засобу, який знижує швидкість, щоб пропустити пішохода (рис. 4). В цій ситуації наїзд на пішохода неминучий, якщо водій випереджаючого автомобіля і пішохід вчасно не

побачать один одного (рис. 5).

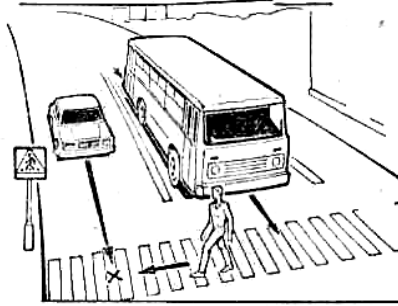


Рис. 5. Небезпечне випередження перед пішохідним переходом

Водієві слід остерігатися наїзду на пішохода під час обгону на дорогах. (рис. 6). Такий маневр Правилами руху заборонений.

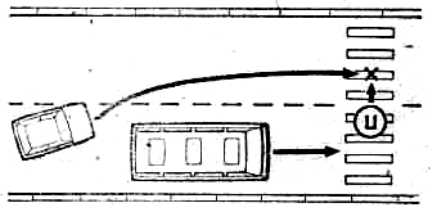


Рис. 6. Небезпечний обгін перед пішохідним переходом

Підвищену небезпеку становить транспортний засіб, зупинений ближче ніж за 10 м до пішохідного переходу. Обмеження оглядовості зони переходу пішоходам і водіям може спричинити дорожньо-транспортну пригоду (рис. 7).

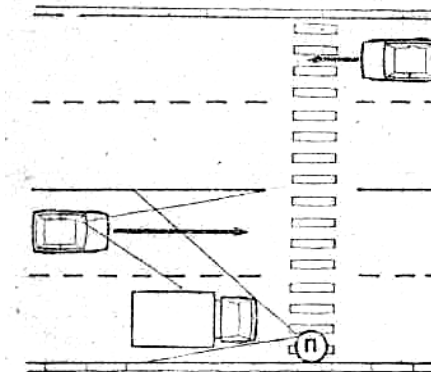


Рис. 7. Схема можливого наїзду на пішохода

Проаналізуємо цю ситуацію. Для переходу проїзної частини завширшки 14 м пішоходу потрібен час $t_{п}$. Його визначають за формулою:

$$t_{п} = \frac{l \cdot K}{v_{п}} = \frac{14 \cdot 3,6}{5} = 10 \text{ с},$$

де $v_{п}$ – швидкість руху пішохода, км/год; l – ширина проїзної частини, м; K – перевідний коефіцієнт.

Автомобіль за швидкості руху $v_a = 60$ км/год за 10 с проїжджає відстань S :

$$S = \frac{v_a \cdot t}{3,6} = \frac{60 \cdot 10}{3,6} = 166 \text{ м}.$$

Отже, об'їжджаючи транспортний засіб перед пішохідним переходом, водій повинен завчасно знизити швидкість, щоб зупинний шлях його

автомобіля $S_{3П}$ не перевищував габаритної довжини транспортного засобу (L), що обмежує оглядовість спереду, тобто:

$$\frac{v_a \cdot t_p}{3,6} + \frac{v_a \cdot t_{СП}}{3,6} + \frac{v^2 K_e}{254 \cdot K_{зч}} \leq L,$$

де t_p - час реакції водія, с; $t_{СП}$ - час спрацювання гальмового привода, с; K_e - коефіцієнт експлуатаційного стану гальм (1,2-2,0); $K_{зч}$ - коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою ($K_{зч} = 1-0,8$) [1].

За цією формулою можна підрахувати, що швидкість об'їжджаючого автомобіля на сухому відрізку дороги при $K_{зч} = 0,6$ становить не більше 15 км/год. Мала швидкість автомобіля зумовлює зменшення пропускної здатності дороги.

Таким чином, щоб уникнути наїздів і зменшення пропускної здатності доріг, водії повинні ставити транспортні засоби за пішохідним переходом або перед ним так, щоб забезпечувати достатню видимість усього пішохідного переходу.

Список використаних джерел

1. Основи керування автомобілем і безпека руху: Підручник / В.О.Безсмертний, З.Д.Дерех, В.В.Іщенко. – К.: Вища шк., 1996. – 202 с.

УДК 514.18

КОЧЕННЯ БАГАТОКУТНИКА ПЛОСКИМ КРИВОЛІНІЙНИМ ПРОФІЛЕМ

С. Ф. ПИЛИПАКА, доктор технічних наук, професор,

Т. А. КРЕСАН, кандидат технічних наук, докторант,

М. О. БУТКОВ, студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ю. І. БАДАЄВ, доктор технічних наук, професор,

А. А. АУШЕВА, студентка,

*Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»*

E-mail: s.pylypaka@nubip.edu.ua

Одним із найважливіших винаходів людства є винахід колеса. Він дав потужний поштовх до розвитку техніки. В свій час був засекречений патент на конструкцію військового автомобіля з квадратними колесами, які, на думку автора, дозволяли йому долати бездоріжжя, яке не могли подолати автомобілі з круглими колесами.

Проте і квадратні колеса, або колеса у вигляді багатокутника, можуть бути альтернативою круглим. Просто для цього потрібно налаштувати профіль

дороги таким чином, щоб при перекочуванні такого колеса по ньому центр рухався по прямій лінії (рис. 1).

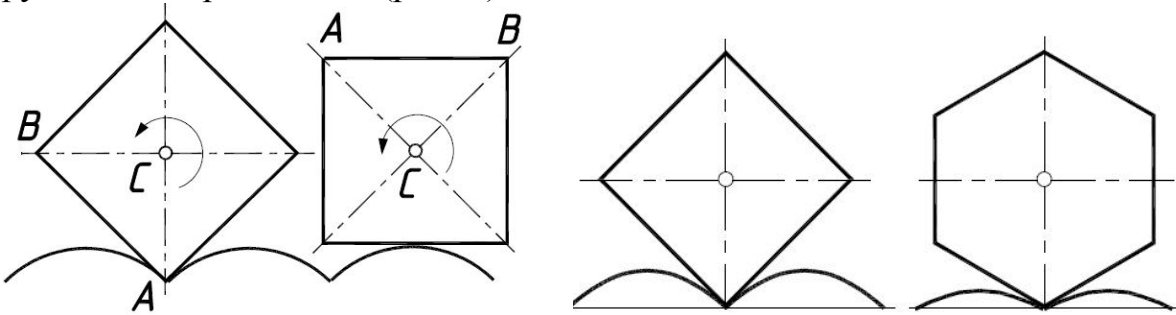


Рис. 1. Плоскі профілі, що забезпечують перекочування по них багатокутників без ковзання таким чином, що його центр рухається по прямій лінії

Як видно із рис. 1, криволінійний профіль складається із окремих однакових елементів у вигляді дуги кривої, подібної до дуги кола. Кут між дотичними до дуг у точці їх з'єднання повинен бути рівним куту між сторонами багатокутника. Виходячи із цієї умови було побудовано множину положень квадрата з центром при його коченні по дузі кола без ковзання (рис. 2). Як видно із рисунка, траєкторією руху центра квадрата є лінія, близька до прямої.

Виникає питання: якої форми має бути крива, щоб із її дуги можна було створити такий профіль, при якому центр квадрата, що перекочується, рухався б по прямій лінії? Для цього розглянемо четвертину квадрата, тобто трикутник ABC в довільному положенні при його коченні по кривій розшукуваного профілю (рис. 3).

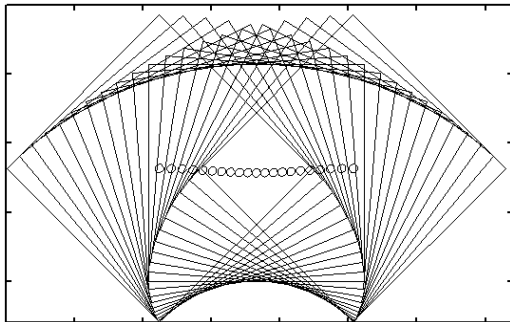


Рис. 2. Проміжні положення квадрата при його коченні по дузі кола

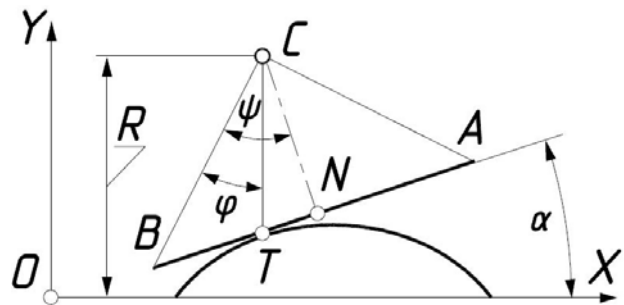


Рис. 3. Положення сторони AB квадрата та його центра C в довільній точці розшукуваної кривої

Точка контакту T є миттєвим центром обертання трикутника ABC . Оскільки за умовою точка C має рухатися паралельно осі OX і вектор її швидкості має бути перпендикулярним відрізку CT , то CT буде розташований паралельно осі OY . Сума $CT+y$, де y – поточна координата розшукуваної кривої буде величиною сталою і дорівнюватиме півдіагоналі квадрата, тобто радіусу R описаного навколо нього кола.

На основі взаємної перпендикулярності сторін можна записати рівність кутів: $\alpha = \psi - \varphi$. Через похідну кривої знаходимо кут нахилу дотичної, якою є сторона квадрата:

$$y' = \frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg}(\psi - \varphi) \quad (1)$$

Із прямокутного трикутника CNT можна записати: $CN/CT = \cos(\psi - \varphi)$. В свою чергу $CN = R \cos \psi$, $CT = R - y$. Із врахуванням цього запишемо:

$$\frac{R \cos \psi}{R - y} = \cos(\psi - \varphi). \quad (2)$$

Після переходу від косинуса до тангенса у рівності (2) і підстановці отриманого виразу в (1) одержимо диференціальне рівняння:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{(R - y)^2 - R^2 \cos^2 \psi}}{R \cos \psi}. \quad (3)$$

Рівняння (3) має аналітичний розв'язок. Виходячи із умови, що при $x = 0$ $y = 0$ розв'язок має вигляд:

$$y = R \left(1 - \cosh \frac{x}{R \cos \psi} + \sin \psi \sinh \frac{x}{R \cos \psi} \right). \quad (4)$$

При переході від явного (4) до натурального рівняння з'ясувалося, що розшукуваною кривою є відома крива, яка носить назву ланцюгової лінії. Форму цієї лінії приймає гнучка нитка, підвішена у двох точках, під дією сили власної ваги. Отже, до відомої властивості ланцюгової лінії можна додати ще одну: придатність її дуги утворювати криволінійний профіль для кочення по ньому багатокутника подібно до кочення кола по прямій лінії.

УДК 624.131.439

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ ТА РОСЛИННИХ РЕШТОК НА ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ ҐРУНТУ ТА ПИТОМОГО ЗЧЕПЛЕННЯ АБРАЗИВНИХ ЧАСТИНОК

К. В. БОРАК кандидат технічних наук,
Житомирський агротехнічний коледж,
E-mail: koss1983@meta.ua

На даний час при математичному моделюванні процесу зношування робочих органів посівних та ґрунтообробних машин не враховано один з найсуттєвіших показників абразивної маси – ступінь закріплення абразивних частинок. Для оцінки ступеня закріплення абразивної частинки в ґрунті нами запропоновано використовувати інтегральний показник τ – опір ґрунту здвигу.

Дослідження проводили відповідно до розробленої методики. Установка для дослідження ступеня закріплення абразивної частинки в ґрунті та коефіцієнта внутрішнього тертя ґрунту представлено на рис. 1. Всі дослідження проводилися в осінній період 2018 року.



Рис. 1. Установка для дослідження ступеня закріплення абразивної частинки в ґрунті та коефіцієнта внутрішнього тертя ґрунту (дата проведення досліджень 23.09.2018 р., фон – поле після озимої пшениці, Житомирський район, Житомирської області)

Визначення вологості ґрунту проводили методом висушування до постійної маси відповідно до ДСТУ Б В.2.1-17:2009.

Опір ґрунту здвигу складається з зчеплення, обумовленого молекулярними і капілярними силами і сил внутрішнього тертя. Для реальних ґрунтів опір ґрунту зсуву можна визначити за залежністю:

$$\tau = c + \sigma \times f \quad (1)$$

де f – коефіцієнт внутрішнього тертя ґрунту; σ – нормальні напруження Па; c – питоме зчеплення Па.

Для визначення впливу вологості та рослинних рештків на значення коефіцієнта внутрішнього тертя f та питомого зчеплення c на різних типах ґрунтів, були проведені аналогічні дослідження відповідно до табл. 1.

Наявність кореневої системи суттєво підвищує коефіцієнт внутрішнього тертя та питомого зчеплення c так на піщаних ґрунтах наявність кореневої системи кукурудзи на глибині 100 мм підвищує данні показники в 1,95 та 2,72 рази відповідно, а на глинистих ґрунтах наявність кореневої системи пшениці підвищує відповідно в 1,39 та 1,14 рази відповідно. Суттєва різниця в значеннях пояснюється відмінністю кореневої системи пшениці та кукурудзи.

Збільшення вологості на глинистих ґрунтах підвищує значення коефіцієнт внутрішнього тертя та питомого зчеплення c . Даний процес буде тривати до перенасичення ґрунту водою і появою вільної води після чого коефіцієнт

Таблиця 1

Результати проведених експериментів представлено в додатку та в таблиці.

№	Місце проведення	Тип ґрунту (за механічним складом)	Вологість	Наявність кореневої системи	Глибина від поверхні	питомого зчеплення $c, \text{Па}$	коефіцієнта внутрішнього тертя
1	Овруцький район	Піщаний	10,06	Без кореневої системи	100	6784,5	0,8981
					200	7390,9	2,5706
				З кореневою системою кукурудзи	100	18486	1,7569
2	Овруцький район	Піщаний	8,21%	Без кореневої системи	100	6239,03	0,8034
					200	8125,76	2,3681
3	Коростенський район	Супіщаний	8,6	Коренева система багаторічна трава	100	5397,3	1,4215
					200	5689,6	1,5686
4	Коростенський район	Супіщаний	7,3	Коренева система багаторічна трава	100	5134,68	1,3872
					200	5702,4	1,4973
5	Козятинський район	Глинистий	13,3	Коренева система соя	100	5615,34	1,4022
					200	11435	2,1591
6	Козятинський район	Глинистий	17,7	Коренева система соя	100	6663,1	1,4322
					200	11936,2	2,2945
7	Житомирський район	Глинистий	14,3	Коренева система озимої пшениці	100	5834,15	1,3921
					200	9721,89	2,1342
8	Житомирський район	Глинистий	16,8	Коренева система озимої пшениці	100	6407,1	1,4596
					200	10927,8	2,429
				Без кореневої системи	100	5640,45	1,0463

внутрішнього тертя та питоме зчеплення почнуть зменшуватись. Зменшення коефіцієнта внутрішнього тертя та питомого зчеплення на піщаних і супіщаних ґрунтах буде також спостерігатися при перенасиченні ґрунту вологою і появою вільної води, але значення вологості при якій можлива поява вільної води там значно менші.

УДК 631.361.022

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЖИМУ РУХУ МОТОВИЛА ЖАТКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

О. Д. МАЛІНЕВСЬКИЙ, студент

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор.

А. П. ЛЯШКО, кандидат технічних наук, викл.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Malinevskiy.2017@ukr.net

Під час руху мотовила жатки зернозбирального комбайна в елементах конструкції жатки та приводному механізмі виникають значні динамічні навантаження, які приводять до зниження продуктивності та надійності комбайна в цілому. Особливо небезпечними ці навантаження є під час проходження перехідних режимів пуску та зміни швидкості мотовила.

Для проведення динамічного аналізу руху мотовила жатки розроблено двомасову динамічну модель, яка представлена у вигляді голономної механічної системи з двома ступенями вільності. В цій моделі за узагальнені координат прийняті кутові координати ротора гідродвигуна та мотовила, які зведені до осі двигуна. За зведені маси прийняті моменти інерції ротора гідродвигуна зі зведеними до нього елементами передавального механізму та мотовила. До осі вала двигуна також зведена крутильна жорсткість приводного механізму. Рушійний момент на валу приводного двигуна визначався з його статичного механічної характеристики, а момент сил опору повороту мотовила зведений до осі повороту вала гідродвигуна .

Відповідно до прийнятої динамічної моделі приводного механізму мотовила складено математичну модель, яка являє собою систему двох нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку. Нелінійність отриманих рівнянь пов'язана з нелінійністю механічної характеристики приводу гідродвигуна . Отримані рівняння розв'язано чисельним методом за допомогою комп'ютерної програми. В результаті проведених розрахунків побудовано графічні залежності кутової швидкості мотовила (Рис. 1), пружного моменту в приводному механізмі (Рис. 2), потужності приводного двигуна (Рис.3) та фазового портрету (Рис.4) коливань елементів приводу мотовила.

З отриманих графічних залежностей можна зробити висновок, що коливання швидкості та прискорення вала двигуна є незначними, а мототила є значними і затухають протягом 10 секунд в процесі пуску. Спостерігаються значні коливання пружного моменту в приводному механізмі, при якому максимальне його значення в 2,8 рази перевищує усталене значення. Аналіз графіка потужності показує, що на початку пуску спостерігаються коливання, які з часом затухають, а максимальна його величина незначно (в 1,25 рази) перевищує номінальне значення. Аналіз фазового портрету показує, що коливання в елементах приводного механізму є значними, але досить швидко затухають.

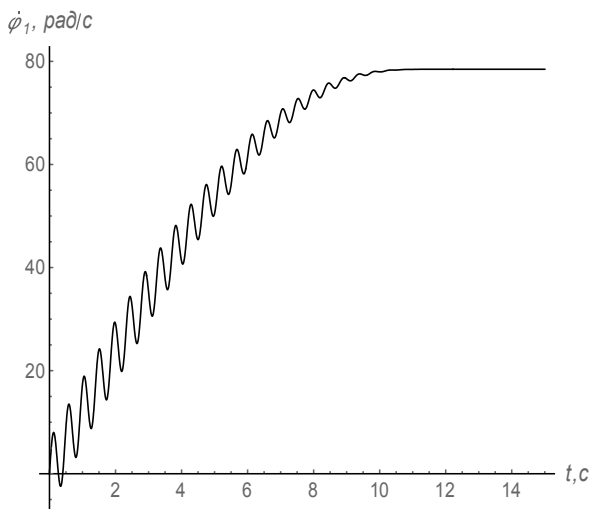


Рис 1. Кутова швидкість мототили

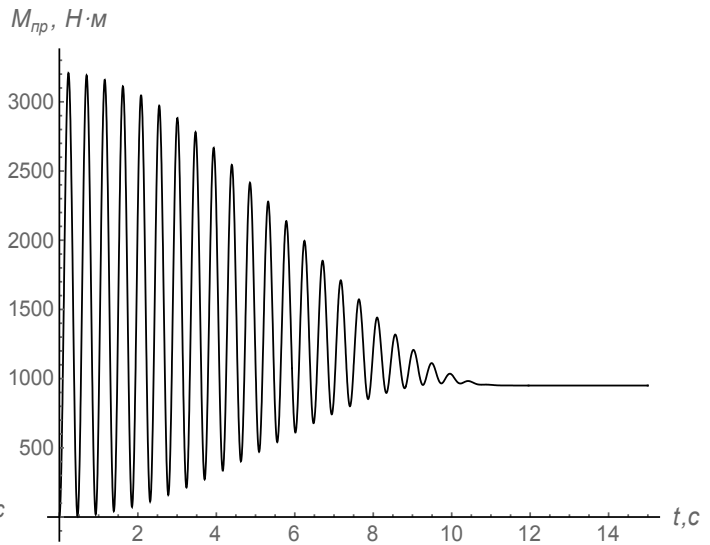


Рис 2. Пружний момент приводу

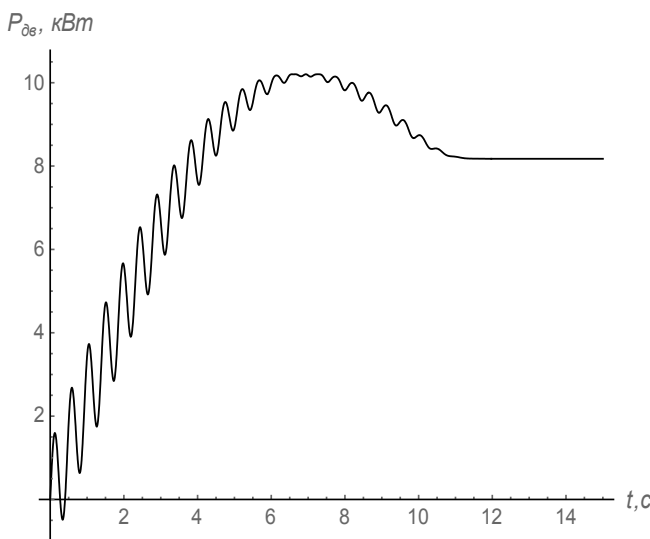


Рис 3. Потужність на валу гідродвигуна

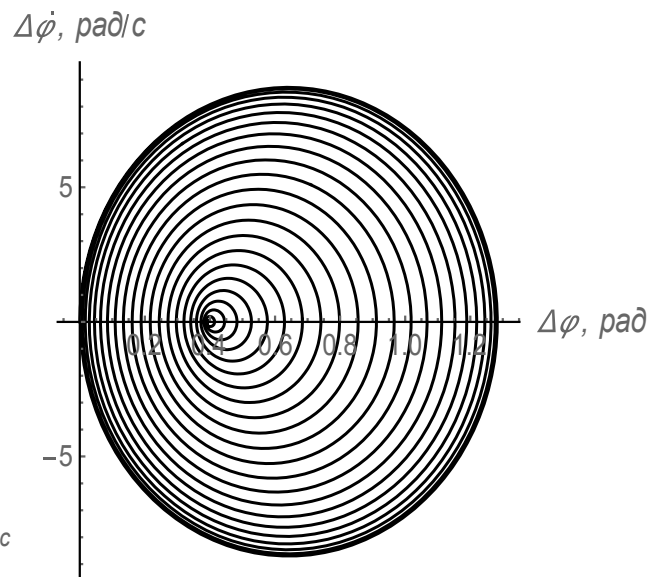


Рис 4. Фазовий портрет коливань приводного механізму

В результаті проведено динамічного аналізу режиму руху приводного механізму мототила зернозбирального комбайна можна зробити висновок, що коливання в елементах приводу є значними і для їхнього усунення необхідно проводити оптимізацію режиму пуску.

УДК 621.7

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

М. І. ДЕНИСЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,
ВП НУБіП України «Немішайвський агротехнічний коледж»

О. С. ДЕВ'ЯТКО кандидат технічних наук,

А. С. ОПАЛЬЧУК, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Від використання застарілої та зношеної техніки агропромислового комплексу України втрачає 20% сільськогосподарської продукції, а потреби аграріїв у сучасній техніці забезпечені тільки на 65%. Більше 80% сільськогосподарської техніки котра знаходиться в експлуатації не відповідає сучасним вимогам. Для зростання об'ємів виробництва сільськогосподарської продукції необхідне щорічне оновлення парку машин агропромислового комплексу: до восьми тисяч зернозбиральних комбайнів, до тридцяти тисяч тракторів, більше трьох тисяч посівних комплексів та іншої техніки.

Техніко-економічні показники багатьох сільськогосподарських машин все ще залишаються дуже низькими через малі терміни ресурсу їх робочих органів та вимушених простоїв при періодичних замінах останніх, що призводить до значних витрат коштів на технічне обслуговування і ремонт та запасні частини. В першу чергу це стосується ґрунтообробних машин і знарядь, робочі органи яких працюють у важких польових умовах при значних навантаженнях, вібраціях, ударах, перекосах [1]. Найбільш навантаженими у посушливих південних районах України під час виконання технологічних операцій обробки ґрунту є лемеші плугів, лапи культиваторів і диски борін, які доводиться ремонтувати або замінювати щозміни.

При проведенні досліджень встановлено, що основний механізм руйнування поверхонь тертя це механо-корозійне зношування робочих органів сільськогосподарської техніки.

Попередніми дослідженнями встановлено, що для сучасних умов обробки ґрунту, необхідно забезпечити міцність матеріалу робочого органу в межах від 1500 до 1900 МПа. При цьому ударна в'язкість повинна не перевищувати – 0,8...1,0 МДж/м².

Існуючі методи зміцнення і відновлення ресурсу робочих органів або є надзвичайно дорогими (наприклад, технологія обробки поверхні французьких інженерів, що використали змінні зносостійкі пластини зі спеченого карбиду вольфраму), або не забезпечують суттєвого збільшення довговічності деталей (наприклад, індукційне наплавлення твердим сплавом ПГ-С27). Рациональне рішення цього питання полягає у створенні нових матеріалів і зносостійких покриттів, що відповідають вимогам експлуатації виробів в умовах впливу зовнішнього середовища.

Більшість розробок в царині вирішення питання абразивного зношування і корозійного руйнування полягає у створенні технологій відновлення геометрії поверхні та нанесенням різноманітних захисних покриттів з використанням електрофізичних методів. Серед цих методів важливе місце займають наступні технології:

Електроіскрове легування – процес нанесення покриттів товщиною не менше 0,1 мм за рахунок переносу і осадження матеріалу аноду на поверхню катода – при протіканні імпульсних розрядів в газовому середовищі.

Нові технології наплавлення – нанесення покриттів порошковими і дрововими матеріалами (на залізній, нікелевій, кобальтовій і мідній основах) з використанням методів плазово-дугового наплавлення шарами товщиною від 1 до 4 мм, швидкісного плазового наплавлення порошкових покриттів товщиною 0,3 – 2 мм, плазового наплавлення - напилювання (процес РТА) порошкових покриттів товщиною 0,5 4 мм та інші.

Газотермічне напилювання – нанесення металевих, керамічних і композиційних порошкових покриттів товщиною 1-2 мм з регулюючою поруватістю і температурою нагрівання виробу менше 150° С, що виключає деформацію та структурні зміни металу основи (метод газополум'яного, електродугового, плазового, детонаційного і високошвидкісного (процес HVOF) напилювання).

Вакуумні методи конденсаційного осадження покриттів – процеси, що забезпечують отримання покриттів товщиною до 20 мкм з використанням пристроїв термічного випарювання, вибухового дугового випарювання – розпилювання, іонного розпилювання, змішаного типу розпилювання.

Електродугове наплавлення порошковим дротом плавким електродом (Flux cored wire) само захисними порошковими дротами ПП-АН170М, ПП-АН122, ПП-АН192 та інші, один з найефективніших методів зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин, технологічна схема процесу проста і дозволяє, без впровадження дорого вартісних автоматизованих комплексів (використовуючи вітчизняне технологічне обладнання) забезпечити довговічність деталей у середньому в 2-3 рази, при цьому собівартість зростає лише на 30%.

Вдосконалення твердого сплаву з покриттям завжди спрямовано на усування крихкості його поверхневого шару. В теперішній час використовуються покриття, які отримали назву «Low stress coating», технологічний процес полягає у нанесенні багат шарового покриття на підкладку за стандартною технологією.

Висновок. Показники якості машин агропромислового комплексу регламентовані нормативними документами (призначення, безвідмовності, технологічності, довговічності, безпеки та інші) повинні бути конструктивно і технологічно забезпечені при виготовленні, технічному обслуговуванні, ремонті та технічній експлуатації.

Список використаних джерел

1. Канівець І.Д. Підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарських машин / Канівець І.Д. – Д.: Промінь, 1968. – 62
2. Упрочнение быстрорезающихся поверхностей безвольфрамовыми твердыми сплавами и карбидо-содержащими сталями /В.А.Маслюк, Г.А.Баглюк, С.Г.Напара-Волгина, Р.В.Яковенко //Упрочняющие технологии и покрытия.-М.: «Машиностроение».-2007.-№1.-С. 42-48.
3. Износо-коррозионностойкие композиционные материалы на основе нержавеющей сталей для узлов трения машин и механизмов /В.А.Маслюк, С.Г.Напара-Волгина, Л.Н.Орлова, В.К.Кудь, Р.В.Яковенко //Порошковая металлургия в автотракторном машиностроении. Сварка и резка материалов. Материалы, технологии и оборудование для нанесения функциональных защитных покрытий» (26-30 марта 2007).-Минск, Беларусь.- С.85-86.
4. Денисенко М.І. Технологічні методи забезпечення довговічності робочих органів і надійності сільськогосподарських машин /М.І.Денисенко, В.І.Рубльов.- Кіровоградський національний технічний університет., 2013. 7-17 С. (Загальнодержавний міжвідомчий науко-технічний збірник.)
5. Фізико-механічні та трибо логічні властивості композиційних матеріалів на основі корозійно - стійких сталей / [Яковенко Р.В., Маслюк В.А., Денисенко М.І., Опальчук А.С.]. К.:Металознавство та обробка металів, 2013.- №3 38-41 С.
6. Особенности взаимодействия карбида хрома с матрицей из стали X13M2./ [Яковенко Р.В., Маслюк В.А., Грипачевский А.Н., Денисенко Н.И.-К: 11/12 (494) 2013. Международный научно-технический журнал «Порошковая металлургия», 42-51 С.

УДК 669.14.018.25:620.18:539.374

ПРОГНОЗУВАННЯ МІКРОСТРУКТУРИ СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ

Є. Г. АФТАНДІЛЯНЦ, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: aftyev@hotmail.com

Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено, що кінетика виділення вторинних фаз з пересиченого твердого розчину контролюється термодинамічної активністю, дифузійної рухливістю і розчинністю компонентів, що утворюють вторинну фазу, а також ступенем відхилення системи від стану рівноваги, де за стан рівноваги приймається температура рівноваги вторинних фаз з твердим розчином .

В результаті дослідження процесів феррито - перлітного, мартенситного та бейнитного перетворень встановлено, що нерівноважні критичні точки

визначаються температурою рівноваги аустеніту і фериту, змістом в них вторинних фаз, дифузійної рухливостю вуглецю в аустеніт, ступенем його легування, розміром зерна аустеніту і в разі дифузійних перетворень швидкістю нагрівання та охолодження.

Розмір зерна аустеніту залежить від вмісту в ньому нітридної фази, ступенем легування і перегріву над температурою закінчення перетворення перліту в аустеніт.

Дисперсність феррито - перлітної, мартенситної і бейнітної структур визначається розміром зерна аустеніту і термодинамічними параметрами фазових перетворень, а дисперсність і однорідність розподілу карбідної і нітридванадієвої фаз після поліпшення - границею розчинності і дифузійної рухливостю вуглецю і азоту в фериті, а в разі присутності в аустеніті вторинної фази більше 0,04% мас. частки - її кількістю.

В наслідок аналізу процесів сегрегації легуючих елементів і домішок запропоновано теоретично обґрунтований і експериментально, методом Оже-спектроскопії, підтверджений механізм твердорозчинного і дисперсійного впливу елементів на зернограничну сегрегацію інгредієнтів, що полягає в тому, що зерногранична сегрегація елементів визначається термодинамічної активністю компонентів і вмістом в матриці додатково до карбідної дисперсної вторинної фази, наприклад нітридванадієвої.

Встановлені кількісні закономірності дають можливість комплексно оцінювати і цілеспрямовано керувати процесом формування структури сталей та визначити механізм кількісного впливу структури на властивості конструкційних сталей.

УДК 621.74.046:539.216:539.37/.38

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВТОРИННИХ ФАЗ І ЇХ ВПЛИВ НА НАДІЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Є. Г. АФТАНДІЛЯНЦ, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: aftyev@hotmail.com

Формування нанооб'єктів в твердій фазі можливо в результаті розпаду твердих розчинів. Отримання нанорозмірних об'єктів (карбідів, нітридів, інтерметалідів та інш.) при розпаді твердих розчинів використовується при виготовленні загартованих і відпущених матеріалів та дисперсійно -твердих сплавів.

Процес полягає в нагріві сплаву до високої температури (як правило вище за температуру фазових перетворень), для розчинення великих первинних фаз і гомогенізації твердого розчину, фіксації отриманого стану швидким

охладженням (загартуванням) і виділенні з твердого розчину дисперсних вторинних фаз в процесі відпуску або старіння.

Термічна обробка сплавів, властивості яких визначаються дисперсністю і розподілом вторинної фази, має ряд особливостей. Температура нагріву і витримка сплавів перед загартуванням визначається умовами максимального розчинення вторинних фаз в матриці і мінімального розміру зерна. Збільшення температури нагріву і часу витримки під загартування призводить до інтенсифікації процесу розчинення вторинних фаз і одночасно до зростання зерен. Відпуск або старіння після загартування призводить до виділення і коагуляції вторинних фаз, розмір і розподіл яких істотно залежать від режимів термічної обробки і хімічного складу сплаву.

Процес виділення вторинних фаз залежить від зміни вільної енергії системи і термодинамічних параметрів фазових перетворень, які визначають послідовність структурних станів сплаву і закономірності зародження центрів нових фаз і їх зростання.

Температура рівноваги різних фаз в металі істотно залежить не стільки від абсолютної зміни вільної енергії системи, скільки від співвідношення зміни вільних енергій початкової фази та фази, що утворюється. Якщо зміна вільної енергії початкової фази, наприклад при легуванні фериту, повністю або значною мірою унаслідкується в процесі фазового перетворення, фазою, що утворюється, наприклад аустенітом, то зміщення температури початку фазового перетворення при нагріві відбуватиметься в область вищих температур. У випадку якщо унаслідкується частина зміни вільної енергії початок процесу буде зміщуватися в область нижчих температур.

Необхідною умовою отримання дисперсних фаз є їх розчинення в процесі високотемпературного нагріву. Температура рівноваги вторинних фаз і твердого розчину визначається термодинамічною активністю компонентів фаз і вільною енергією їх утворення в розчині, які, у свою чергу, залежать від хімічного складу.

Кінетика виділення вторинних фаз з твердого розчину контролюється змістом фазоутворюючих елементів в твердому розчині, температурою, яка визначає величину термодинамічного стимулу реакції виділення, дифузією компонентів, що утворюють вторинну фазу і часом процесу.

Кінетика розчинення і виділення вторинних фаз в аустеніті визначається змістом фазоутворюючих елементів, відхиленням температури процесу від температури рівноваги фаз, часом процесу і активністю компонентів в твердому розчині.

Особливість виділення вторинних фаз при високотемпературному відпуску загартованих залізобуглецевих сплавів полягає в тому, що процес починається з утворення ізоморфних матриці дископодібних зон елементів заміщення і втілення, перетворення їх в "змішані" зони, що включають елементи заміщення і втілення і, нарешті, виділення вторинної фази з кристалічною решіткою В1 незалежно від її рівноважного стану з наступною перебудовою в рівноважну структуру.

Результати досліджень показують, що кінетика виділення карбідів і нітридів при відпуску загартованої конструкційної сталі описується дифузійною рухливістю і межею розчинності вуглецю і азоту у фериті, а також тривалістю процесу.

Визначені закономірності забезпечують прогнозування кінетики виділення нанорозмірних карбідної та нітридванадієвої фаз в низько- і середньолегованих конструкційних сталях і оптимізацію температурно-часових параметрів їх поліпшення з метою рівномірного розподілу нанорозмірних дисперсних вторинних фаз в матриці.

Виготовлення таких відповідальних деталей сільськогосподарських машин, як ланки гусениць, ведучі колеса та катки тракторів з низько легованих конструкційних сталей з нанорозмірними частинками нітридів ванадію та їх застосування дозволило знизити швидкість абразивного зношування в 1,5 – 2 рази, а робочий ресурс підвищить в 2-2,5 рази.

Отримані аналітичні залежності забезпечують можливість комп'ютерної оптимізації хімічних складів і режимів термічної обробки конструкційних сталей з оптимальним поєднанням рівня легування, абразивної зносостійкості і ресурсу роботи відповідальних деталей сільськогосподарських машин.

УДК 669.14.018.25:620.18:539.374

РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ БІМЕТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ

Є. Г. АФТАНДІЛЯНЦ, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: aftyev@hotmail.com

Оптимізація технологічних параметрів виготовлення біметалевих виливків з прогнозованими властивостями є зворотним завданням керування, яка може вирішуватися методом покоординатного спуску і інтерпретацією даних в процесі обчислень.

Розрахунок оптимальних технологічних параметрів виготовлення біметалевих виливків починається з визначення необхідного технічного ресурсу роботи виливки (τ_3), вибору дробильно-розмельного устаткування, аналізу креслення деталі робочого органу, виду і твердості матеріалу (HV), що подрібнюється.

Наступним етапом є розрахунок роботи одноразового удару біметалевого виливка (A) по матеріалу, що подрібнюють, обраного дробильно-розмельного устаткування.

Після розрахунку постійних членів (τ_3 , HV, A) визначали хімічний склад робочого шару, а після аналізу креслення виливка і умов експлуатації - масу

робочого шару (m_{pc}) і основи (m_o), а також хімічний склад сталі і її вуглецевий еквівалент ($C_{\text{ест}}^0$).

При виборі сталі і чавуну необхідно враховувати, що високоякісне дифузійне з'єднання робочого шару та основи, тобто формування дифузійного перехідного шару без пор, тріщин, усадкових та інших дефектів формується при заливці рідкого чавуну на затверділу основу. Ця умова реалізується у випадку, коли температура закінчення затвердіння сталеві основи (температура солидус ($t_{\text{сол}}^{\text{очн}}$)) більше температури заливання чавунного робочого шару ($t_{\text{зал}}^{\text{рш}}$).

З урахуванням вищенаведених умов визначали швидкість охолодження робочого шару в рідкому стані ($V_{\text{пл}}^0$) і інтервалі затвердіння ($V_{\Delta t_3}^0$) шляхом аналізу закономірності охолодження біметалевих виливків, після заливки розплавів в ливарну форму і в процесі їх затвердіння, в умовах діючого або виробництва, що планується.

Після визначення вихідних даних розраховували технічний ресурс роботи виливка (τ_p), який порівнювали з заданим ресурсом роботи (τ_3). У випадку, коли відмінність становить менше заданого рівня помилки, оптимізація технологічних параметрів виготовлення біметалевих виливків припинялась. В іншому випадку визначалась різниця між заданим і розрахованим значенням ресурсом роботи. Залежно від знаку вихідні значення збільшуються чи зменшуються і розрахунки повторюються до тих пір, поки відмінність заданого і розрахованого технічного ресурсу роботи біметалевих виливків становить менше заданої помилки.

Реалізація запропонованого алгоритму дозволяє в чотири рази збільшити технічний ресурс молотків в процесі дроблення перліту, при цьому помилка експлуатаційних і розрахованих значень складає 0,21%.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Л. А. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

В. ДМИТРУК, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В роботі досліджено техніко-експлуатаційні показники роботи автотранспорту на логістичну систему. Організація і управління роботою автомобільного транспорту при використанні логістичної концепції неможливо без знання закономірностей роботи транспорту в межах логістичної системи. Тому однією з головних сучасних проблем є визначення таких закономірностей. Розглядаються питання вибору критерію ефективності роботи логістичної системи, визначаються види витрат і втрат учасників системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛОГІСТИКА, ТРАНСПОРТ, СИСТЕМА, ПРИБУТОК, ВИТРАТИ, ЗАКОНОМІРНОСТІ.

Актуальність роботи. Робота автомобільного транспорту оцінюється техніко-експлуатаційними показниками. Аналіз літературних джерел свідчить, що існуючі закономірності роботи автотранспорту в системах розподілу товарів відображають вплив техніко-експлуатаційних показників на продуктивність автомобіля і собівартість перевезень. Визначення закономірностей роботи транспортних засобів в межах логістичної системи повинно ґрунтуватися на основі системного підходу [140]. Згідно цього підходу логістична система розглядається як сукупність підсистем (автотранспорт можливо представити однією з цих підсистем). Відповідно дослідження окремої підсистеми будується на основі дослідження всієї системи. Як слідство, доцільним є вивчення методів роботи логістичної системи та досвіду побудови моделей систем розподілу товарів.

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення основних залежностей роботи автомобільного транспорту в логістичній системі.

Об'єктом дослідження є процес роботи транспортних засобів в логістичній системі м. Переяслав-Хмельницького.

Предметом дослідження є залежності між техніко-експлуатаційними показниками роботи автотранспорту і ефективністю логістичної системи.

Основна частина. Існує достатньо велика кількість інформації, що пов'язана з системами просування, реалізації продукції та транспортуванням вантажів, що значно пов'язана з такими елементами як матеріально-технічне постачання, товарорух, досвід роботи інших видів транспорту.

Аналізуючи критеріальну оцінку логістичних систем, ефективним є використання та отримання критерію прибутку. Але розвиток економічних стосунків, та ефективна взаємодія всіх учасників логістичної системи вносить нові вимоги до оцінки результатів своєї діяльності. Значення прибутку системи визначається як різниця між доходами системи і її витратами [131]. При такому підході не враховуються втрати, які учасники логістичної системи несуть внаслідок неоптимального використання капіталу, технологій доставки товарів, неоптимальної взаємодії і інше. Ці втрати визначаються величиною «замороженого» капіталу, величиною упущеного прибутку. Тому при побудові моделі функціонування логістичної системи на стадії розподілу споживчих товарів в якості критерію ефективності приймаємо критерій, який включає в себе як прибуток учасників системи, так і втрати. Рух готової продукції від виробника до роздрібного торговця включає в себе два варіанти: з використанням оптового торговця і без використання оптового торговця. Приймається, що обидва ці варіанти функціонують водночас. По суті, така система є логістичною системою з елементами каналів розподілу першого і другого рівнів (в подальшому – логістична система). Схема розглядуваної системи наведена на рис. 2.1.

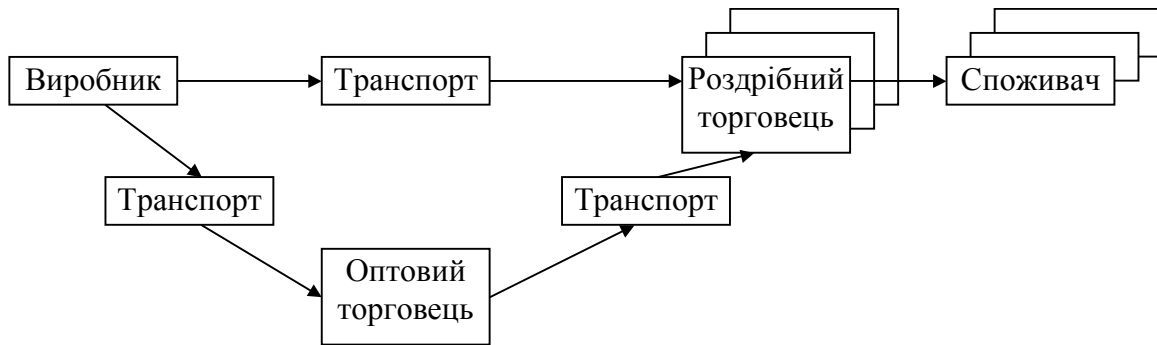


Рис. 2.1. Схема логістичної системи на стадії розподілу товарів

На етапі побудови моделі приймається гіпотеза про те, що зміна взаємодії учасників логістичної системи може впливати на фінансові показники роботи системи і, відповідно, на кожного її учасника. Побудова моделі роботи логістичної системи дозволить визначити параметри роботи системи, при яких досягається максимум очікуваного фінансового результату.

Кожний учасник розглядуваної системи, працюючи незалежно на ринку, одержує певні фінансові результати своєї діяльності. Так, прибуток логістичної системи розподіляється відповідно між виробником, оптовим торговцем, роздрібним торговцем, транспортом.

Висновки. Запропонований критерій ефективності функціонування логістичної системи – очікуваний фінансовий результат (прибуток) – дозволяє враховувати втрати учасників системи від «зайвих» втрат при транспортуванні вантажу. Визначена структурна схема логістичної системи включає канали розподілення першого та другого рівнів і дозволяє вивчати рух матеріальних потоків на стадії розподілу. Статті витрат і втрат всіх учасників логістичної системи дозволяють цілісно визначати функціонування логістичної системи.

Список використаних джерел

1. Горяїнов О. М. Вплив техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту на ефективність логістичної системи. Дис. –Х., Харків. Нац. автомоб. –дорож. інститут, 2003.
2. Транспортная логистика. Под общей редакцией Л.Б.Миротина. – М.:Издательство «Экзамен», 2002. – 512с.
3. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах. Под ред. Л.Б.Миротина. – М.:Юристъ, 2002. – 414с.
4. Аникин Б.А. Логистика. - Москва: Инфра-М, 1998. - 326 с.
5. Смехов А.А. Основы транспортной логистики. –М.: Транспорт, 1995. –197с.
6. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999.- 228с.

УДК 629.631.554

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Ю. ШИМКО студент

Л. А. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В роботі розглянуто розробку раціонального маршруту перевезення хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату шляхом застосування удосконаленого маршруту, що дозволяє підвищити ефективність перевезень.

Ключові слова: ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ, УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, СХЕМА МАРШРУТУ, ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ, ВИТРАТА ПАЛИВА.

Актуальність роботи. На сьогоднішній день, автомобільний транспорт наймасовіша галузь, яка давно зайняла і міцно утримує провідні позиції в транспортному комплексі країни. Автомобільний транспорт розвивається якісно і кількісно бурхливими темпами. В даний час щорічний приріст світового парку автомобілів дорівнює 10-12 млн. одиниць, а його чисельність - понад 400 млн. одиниць.

Автомобільний транспорт виконує значну частку пасажирських і вантажних перевезень у країні, виявляється найбільш надійним, швидким і рентабельним при здійсненні вантажних перевезень на короткі відстані «від дверей — до дверей». До переваг автомобільного транспорту слід віднести високу швидкість, велика мобільність, можливість оперативно реагувати на зміни пасажиропотоків ставлять автотранспорт «поза конкуренцією» при організації місцевих перевезень пасажирів і вантажів.

Об'єктом дослідження є: транспортно-виробничий процес при перевезенні хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату вул. Карла Маркса, м.Сквира, Київської обл.

Предметом дослідження є: Сквирський хлібокомбінат на вул. Карла Маркса, м.Сквири, Київської обл.

В роботі вирішуються такі задачі:

- розробка транспортно-виробничого процесу при перевезенні хлібобулочних виробів в умовах Сквирського хлібокомбінату вул. Карла Маркса, м.Сквира, Київської обл.

- розрахунок техніко-економічних показників роботи транспортних засобів;

- оптимізація транспортних процесів з метою зменшення витрати палива на досліджуваних маршрутах, зменшення витрат на перевезення
- розробка заходів показників з охорони праці
- розрахунок економічної ефективності запропонованого проекту.

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 використаних джерел

1. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні.– Київ: Державтотрансдідпроект, 2006. – 129с.
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вантажні перевезення»/Укл. Професор С.Г.Фришев, ст. викладач Л.А. Савченко. – К.: НУБіП України, 2011. – 35с
3. Бекер А.М. Грузовые автомобильные перевозки. – Київ: Висш. шк. Головне видавництво, 2007. – 447с.
4. Гаджинский А.М. Логистика:Посібник.-14-те видавництво перераб. і доп. –М.: Видавництво–торгова корпорація «Дашков и К°», 2007.-472 с.

УДК 629.631.554

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

В. КІРАКОСЯН, студент магістратури,
Л. А. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність роботи. Транспорт посідає одне з головних місць у нашому житті. Ним ми користуємося майже кожного дня, не залежно від того, якою є сфера нашої діяльності. Враховуючи досвід провідних країн світу, які вже давно пройшли цю кризову стадію і знаходяться на шляху перспективного розвитку, кожен із нас в своєму місті не залежно від територіальних масштабів. Оскільки, перспективність, прогресивність, надійність будь-якої системи залежить від населення, а в єдності є можливість сприяти та підвищувати рівень

можливостей нашої країни, конкурувати і вийти на міжнародний рівень. Тому питання удосконалення транспортних послуг в територіальному аспекті є актуальним на сьогодні. Значна роль належить саме автомобільному транспорту. Автомобілі беруть участь у вантажообігу всіх галузей народного господарства, забезпечуючи доставку всіх видів сировини, матеріалів, товарів і обладнання на території України та за її межами. Розвиток галузей споживчої кооперації в умовах ринкових відносин безпосередньо пов'язаний з оптимізацією транспортного обслуговування. Від якості роботи автомобільного транспорту залежить перш за все:

- організація безперебійної торгівлі і задоволення потреб населення;
- рівень рентабельності торгівлі, громадського харчування, заготівель і виробничої діяльності;
- забезпечення необхідного обсягу товарообороту.

Метою є: розробка транспортно-виробничого процесу при перевезенні будівельних матеріалів в умовах підприємства агрофірми «Аска», від виробничих складів до торгівельних пунктів м. Прилуки.

Об'єктом дослідження: транспортно-виробничий процес перевезення будівельних матеріалів в умовах агрофірми «Аска», Прилуцького району.

Предметом роботи є агрофірма «Аска», Прилуцького району.

Практичну цінність роботи складають: застосування наявних транспортних засобів, які є на підприємстві, використання існуючого трудового потенціалу, використання ресурсів Удосконалення транспортно-виробничого процесу при перевезенні будівельних матеріалів в умовах агрофірми «Аска», м. Прилуки.

Висновки

В роботі було детально проаналізовано та розраховано маятниковий та кільцевий маршрути.

Сьогодні нам потрібно максимум зусиль прикладати до справи об'єднання, інтеграції з Європейськими високорозвинутими країнами. Тільки тоді в Україні на належному рівні розвиватиметься увесь транспортний комплекс, в тому числі і автомобільний, покращиться організація перевезень вантажів цим видом транспорту.

Сформовані 2 маршрути довжиною: 1- 411 км; 2 – 357 км. Обрано 2 автомобілі ЗИЛ-5301, ГАЗ 3310 та Mercedes-Benz Varіo 818 CDI MT. Маса вантажу для добової норми перевезень для першого автомобіля становить 2.4 т, для другому – 2.8 т, для третього – 3.2 т. Час їздки на першому маршруті для ЗИЛ-5301 дорівнює 8.53 год, на другому – 7.54 год. Час їздки на першому маршруті для ГАЗ 3310 дорівнює 7.32 год, на другому – 7 год. Час їздки на першому маршруті для Mercedes-Benz Varіo 818 CDI MT дорівнює 7.18 год, на другому – 5.37 год.

УДК 620.178.152.3

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТА РЕСУРСУ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

М. І. ДЕНИСЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,
ВП НУБіП України «Немішайвський агротехнічний коледж»

О. С. ДЕВ'ЯТКО кандидат технічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Попередніми дослідженнями доведено, що основною причиною ґрунтообробних машин вітчизняного виробництва з низьким наробітком на відмову деталей робочих органів у порівнянні з закордонними аналогами є невисока твердість їх поверхонь тертя, це обумовлено порушеннями в існуючих технологіях виготовлення.

Споживачі сільськогосподарської продукції при придбанні техніки надають пріоритет машинам, що мають найбільший ресурс. За цим параметром вітчизняні ґрунтообробні машини і знаряддя значно поступаються зарубіжним аналогам. Результати багатьох польових виробничих випробувань показали, що наробіток на відмову імпортованих деталей в декілька разів є вищий за вітчизняні.

Система обробки ґрунту в Україні нараховує більше 21 типу робочих органів і 15 варіантів їх з'єднань, що застосовуються в технологіях виробництва продукції рослинництва. Основний технологічний процес - обробіток ґрунту включає полицеву і безполицеву оранки, лушення, дискування, чизелювання, культивування, боронування, коткування і вирівнювання ґрунту.

Найбільш масові деталі робочих органів сільськогосподарських машин, що взаємодіють з ґрунтом це леміш плугу, лапа культиватора, диск борони. Саме вони працюють у важких умовах механо-корозійного зношування, зазнають великих силових навантажень, можуть сприймати часті удари каменів та інших предметів, що знаходяться у ґрунті.

Підвищення зносостійкості та ресурсу у більшості випадків досягається підвищенням твердості, шляхом термообробки та різних технологічних методів зміцнення і відновлення, що сприяє зростанню опору до абразивного зношування. На сьогодні для виготовлення робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь використовують вуглецеву конструкційну сталь марки 65Г, з наступним об'ємним зміцненням, яка полягає у загартуванні та середньому відпуску. Така обробка надає поверхні тертя робочому органу 45...50 НРС, що недостатньо. Для вимірювання твердості поверхні використовували метод Роквелла (НРС), як відносно універсального у порівнянні з іншими методами, і який відповідає умовам точності. При зміцненні робочих органів суттєве значення має не тільки твердість покриття, але й розташування місця його нанесення. Автори пропонують вдосконалену технологію зміцнення робочих органів дуговим точковим зваренням (ДТЗ) порошковим дротом – плавким електродом.

Унікальність технології зміцнення поверхні тертя дуговим точковим зваренням (ДТЗ) – порошковим дротом – плавким електродом полягає у забезпеченні оптимального співвідношення фізико-механічних властивостей основного і зміцнюючого шару, утворення самозагострювання ріжучого леза та твердості 60-65 HRC.

Список використаних джерел

1. Канівець І.Д. Підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарських машин / Канівець І.Д. – Д.: Промінь, 1968. – 62
2. 9 Міжнародна агропромислова виставка Інтерагро. Електронний ресурс www.interagro.in.ua

УДК 631.794

МЕХАНОКОРОЗИЙНІ ПРОЦЕСИ ЗА СПРАЦЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ТЕРТЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

М. І. ДЕНИСЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,
ВП НУБіП України «Немішаївський агротехнічний коледж»

А. С. ОПАЛЬЧУК, доктор технічних наук, професор

О. С. ДЕВ'ЯТКО, кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під терміном «абразивний знос» розуміємо руйнування поверхонь тертя під впливом твердих частинок, що є в зоні тертя. Таким чином, до цього виду відносимо знос, який визивається частками, що відокремлюються в процесі тертя. Абразивне зношування на протязі тривалого часу пов'язували виключно з ріжучим впливом абразивних частинок, що здавалося цілком очевидним, і на протязі багатьох десятиліть не зазнавало сумнівів. Дослідження показали, що абразивні частинки, контактуючи з поверхневим шаром, створюють в ньому широкий спектр контактних напружень, характер розподілу яких і верхня межа числових значень залежать від властивостей матеріалу, що зношується, а також від твердості, форми, розміру частинок і умов їх впливу на поверхню деталі.

За існуючими уявленнями, основою абразивної взаємодії при роботі деталей і робочих органів машин є механічні процеси пошкодження і руйнування основного матеріалу поверхонь тертя. Це привело до одностороннього підходу при вирішенні практичних завдань. В роботі використано структурно-енергетичний підхід, який враховує термодинамічну природу системи тертя (СТ), зовнішні механічні впливи, структурні характеристики матеріалів, елементний склад тонких поверхневих шарів і фізико-хімічну дію зовнішнього середовища.

Дослідження починали з всебічного вивчення стану поверхонь тертя і поверхневих шарів деталей машин та умов їх експлуатації, що дозволило виявити фактори, які обумовлюють протікання механокорозійної форми абразивного зношування, та встановити причини розвитку якого-небудь іншого патологічного процесу руйнування поверхні, якщо такий має місце [1, 2]. Всі дослідження поверхневих шарів металів здійснювали за допомогою металознавчого аналізу і методів експериментальної фізики. Аналіз процесів зношування деталей машин здійснювали з точки зору структурно-енергетичної теорії. Розділення видів абразивного зношування дозволило створити випробувальну установку для відтворення не формальних зовнішніх умов роботи конкретних вузлів тертя, а процесів зношування і пошкодження, що спостерігаються при роботі реальних деталей машин.

Випробування спочатку здійснювалися в лабораторних умовах на обладнанні ПАТ «НДІферммаш». В якості зношувального середовища використовується повітряно-абразивний потік дробеструменевого поста власного виготовлення. Абразивним матеріалом є дріб чавуну, колотий за нормативною документацією з розмірами частинок від 40 до 1500 мкм, різної форми. Твердість 58-64 HRC. Кут впливу потоку до поверхні зносу деталей 75° . Відстань від зрізу сопла до поверхні зносу 50-60 мм. Діаметр сопла 8 мм, пляма абразивного потоку на робочій відстані 20 мм. Тиск повітря в магістралі 50-60 МПа. Заміри величини зносу проводилися після витрат 100, 200, 300 грамів абразиву, випробування припинялися після виробки до основи покриття або модульних пластин. Зносостійкість матеріалу деталей машин, виготовлених зі сталі 65Г з загартуванням СВЧ, прийнята за 1,0. Найбільшу зносостійкість (в 150 разів в порівнянні зі сталлю 65Г) має твердий сплав ВК-6; потім НТН-30 (120 разів); ТК-2 (30 разів); сталь Р6М5 (6 разів); реліт (наплавлення) в 4,3 рази; сталь 65Г (лазерне гартування) 1,2 рази.

Зразки порошкових наноккомпозитів досліджували методами: растрової (сканувальної) електронної мікроскопії РЕМ (СЕМ); електронної Оже спектроскопії, ЕОС-надвисоко вакуумний Оже-мікрозонд марки JEOL JAMP-10S. Концентрацію елементів оцінювали за інтенсивністю характерних Оже-ліній та відповідних коефіцієнтів відносної чутливості за відомою [3] формулою:

$$C_i = \frac{I_i/g_i}{\sum_{k=1}^n I_k/g_k}, \quad (1)$$

де C_i , I_i та g_i концентрація (в ат. %), інтенсивність всієї Оже-лінії або її характерної частини та коефіцієнт відносної чутливості для i -го елемента відповідно; n – загальна кількість всіх елементів, концентрація яких розраховується.

Проведені дослідження дозволяють запропонувати розподілення шляхів підвищення абразивної зносостійкості на управління параметрами механічних властивостей деталей машин і хімічною активністю робочих середовищ. На основі результатів ОЖЕ-спектрального аналізу поверхонь тертя деталей машин встановлено, що максимум кисню знаходиться не на самій поверхні тертя, а на

певній відстані від неї, як правило, на глибині близько 0,1 мкм і складає 15...28% [4].

Висновки:

1. Механо-корозійна форма абразивного зношування і пошкодження поверхонь тертя найбільш розповсюджений вид спрацювання поверхонь тертя деталей сільськогосподарської техніки.

2. Результати ОЖЕ - спектрального аналізу свідчать про важливу роль хімічних і корозійних процесів у формуванні структури поверхонь тертя в процесі експлуатації, та насиченні поверхневих шарів деталей і робочих органів машин киснем та іншими елементами.

Список використаних джерел

1. Поверхностная прочность материалов при трении/[Костецкий Б.И., Носовский И.Г., Караулов А.К. и др.]; Под общ. ред. Костецкого Б.И.-К.: Техника, 1976.-296 с.

2. Костецкий Б.И. Механо-химические процессы при граничном трении /Костецкий Б.И., Натансон М.Э., Бершадский Л.И.;-Наука, 1972.-170 с.

3. Анализ поверхности методами Оже- и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии: Пер. с англ./Под ред Д. Бриггса, М.П. Сиха.- Москва: Мир, 1987.-600 с.

4. Зазимко О.В. Закономерности механохимических процессов при абразивном изнашивании сталей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец.05.02.04 «Трение и износ в машинах» /О.В. Зазимко.-К.:1988.-19 с.

ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ ЗРУЙНОВАНИМИ ШЛЯХАМИ ЧИ БЕЗДОРІЖЖЯМ

Б. С. МАРЧЕНКО, студент*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Важливою складовою вантажних перевезень сільськогосподарської продукції, суб'єктів сільського господарства, є безвтратне та своєчасне перевезення сільськогосподарського вантажу.

Однак, під час руху транспортних засобів по зруйнованих дорогах або бездоріжжю, вантаж сприймає удари в кузовах транспортних засобів. Мають місце випадки пошкодження (забруднення, псування) вантажів. У окремих випадках вантаж випадав із кузова та втрачався під час перевезення.

У разі часткового вивантаження та прив'язувати вантажів до кузова транспортного засобу для подальшого руху по пошкоджених або ґрунтових

* Науковий керівник – доктор економічних наук, доцент Загурський О. М.

дорогах водій кожного разу здійснював перезакріплення вантажу, що спричиняло додаткові витрати часу.

Відомо, що загальна тривалість транспортування вантажів $T_{\text{трзаг}}$ складається з часу окремих транспортних заходів

$$T_{\text{трзаг}} = \sum_i^{n_{\text{заг}}} t_i, \quad (1)$$

де i – умовний номер транспортного заходу, який здійснюється у разі перевезення вантажів; $n_{\text{заг}}$ – кількість транспортних заходів під час перевезення; t_i – час, необхідний для здійснення кожного конкретного заходу, хв. або год.; або, виходячи із (1),

$$T_{\text{трзаг}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (2)$$

На рис. 1 показано типовий графік здійснення транспортних заходів під час сільськогосподарських вантажних перевезень.

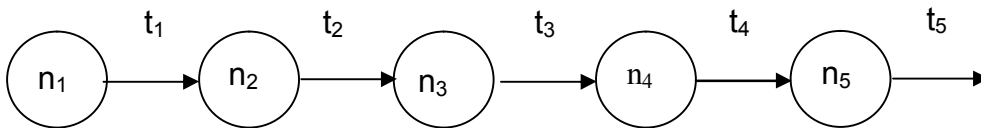


Рис. 1. Графік витрачання часу для здійснення транспортних заходів під час сільськогосподарських вантажних перевезень.

Умовні позначення:

n – транспортний захід;

t – час здійснення транспортного заходу;

n_1 (t_1) – захід та час його здійснення для підготовки кузова для завантаження вантажу у вантажний автомобіль, наприклад, КрАЗ-5233ВЕ (знаття тенту кузова, розтентування) 5-10 хв;

n_2 (t_2) – захід та час його здійснення, необхідний для навантаження сільськогосподарського вантажу у кузов (20-40 хв);

n_3 (t_3) – захід та час його здійснення для закріплення вантажу в кузові транспортного засобу, наприклад, КрАЗ-5233ВЕ (15-20 хв);

n_4 (t_4) – захід та час його здійснення зупинки у разі відкріплення вантажу від платформи кузова транспортного засобу, наприклад, КрАЗ-5233ВЕ (час, необхідний для перезакріплення вантажу) (20-40 хв) за умови руху по бездоріжжю;

n_5 (t_5) – захід та час його здійснення для закріплення вантажу в кузові транспортного засобу, наприклад, КрАЗ-5233ВЕ для продовження руху в інший район (15-20 хв).

В разі лише одної зупинки транспортного засобу n_4 у разі відкріплення вантажу загальна тривалість транспортування $T_{\text{трзаг}}$ може значно збільшитися, що в складних умовах може спричинити несвоєчасне підвезення вантажу у призначене місце.

Тому з метою недопущення випадків псування та втрачання вантажу, скорочення процедури (n_3) та часу (t_3) закріплення та уникнення процедури (n_4)

та часу (t_4)перезакріплення вантажу і, відповідно, скорочення часу простоювання пропонується розробканових способів закріплення вантажів з метою підвищення ефективності їх транспортування.

НАДІЙНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ПЕРСОНАЛОМ

К. МЄШКОВ, студент*

Національний університет біоресурсів і природокористування

Технічний персонал – невід’ємна частина будь-якого сучасного підприємства. Саме він забезпечує функціонування цього складного механізму. Кожен працівник підприємства – важлива складова цього механізму, яка виконує ту або іншу функцію. Але для продуктивної роботи окремих складових та всього механізму в цілому потрібне якісне управління.

Грамотне керування таким цінним ресурсом як персонал підприємства необхідне для надійного і ефективного його функціонування, спрямованого на поліпшення якості результату і забезпечення конкурентоспроможності у сучасному бізнес-середовищі всього підприємства.

Персонал є багатошаровою структурою, яка включає технічний, обслуговуючий персонал підприємства або частину персоналу відділень за певними ознаками.

Управління персоналом передбачає існування скоординованої системи заходів щодо формування і ефективного використання трудового потенціалу працівників в складних організаційних утвореннях ієрархічного виду. Цілеспрямована діяльність керівного складу організації, а також керівників і фахівців підрозділів системи управління персоналом, яка включає розробку концепції і стратегії кадрової політики, принципів і методів управління персоналом.

Одним із складових елементів управління персоналом на підприємстві є трудова дисципліна. Це елемент корпоративної культури підприємства. Контроль повинен служити не тільки для недисциплінованих співробітників, але й для фіксації якості і результативності праці та тривалості фактичного робочого часу.

Надійність є однією з важливих складових професійної придатності співробітників як державних, так і недержавних підприємств. Працівники, що володіють такою якістю, зберігають моральну стійкість і лояльність до підприємства, відчують себе «прив'язаними» до нього, сама робота представляє для них високу мотиваційну значимість, а її втрата оцінюється як серйозна життєва невдача. Прикладом тлумачення надійності є визначення Д. Мейстера: «Надійність людини – це вірогідність того, що робота або завдання

* Науковий керівник – к. е. н., доцент В. І. Мельник

буде успішно виконана персоналом на будь-якому необхідному рівні роботи системи протягом потрібного проміжку часу».

Ступінь надійності залежить від різних причин і може змінюватися у людей у зв'язку зі зміною умов, виникненням нестандартних і особливо екстремальних (надзвичайних), кризових ситуацій.

Також надійність можна розглядати як фактор підвищення конкурентоспроможності.

Конкурентоспроможність підприємства можна визначити як одну із найважливіших категорій ринкової економіки, яка характеризує можливість та ефективність адаптації підприємства до умов конкурентного середовища, що змінюється шляхом раціонального використання наявних ресурсів, серед яких пріоритетним виступає персонал.

Управління розвитком людських ресурсів підприємства є стратегічно орієнтованим процесом, реалізація якого передбачає здійснення стратегічного аналізу, розробку кадрової стратегії, її реалізацію та контроль за виконанням стратегії. Кадрова стратегія повинна сприяти посиленню можливостей підприємства (в області персоналу) протистояти конкурентам на відповідному ринку, розширенню конкурентних переваг підприємства за рахунок створення умов для розвитку та ефективного використання. Стратегія управління персоналом повинна враховувати певні фінансові, матеріальні, соціальні обмеження її функціонування.

На формування стратегії управління персоналом впливає організаційна структура служб управління персоналом: внутрішня побудова цих служб, службово-професійний склад працівників, ступінь централізації кадрових служб. Формування стратегії залежить і від взаємозв'язків організації із зовнішнім середовищем. Формування стратегії управління персоналом організації повинно здійснюватися в контексті кадрової політики.

Кадрова політика – це система теоретичних поглядів, ідей, вимог, принципів, які визначають основні напрями роботи з персоналом. Вона спрямована на вирішення виробничих, соціальних і особистих проблем людей на різних рівнях відповідальності.

Основними завданнями кадрової політики є: своєчасне забезпечення організації персоналом певної якості і кількості відповідно до стратегії розвитку організації; створення умов реалізації, передбачених трудовим законодавством прав і обов'язків громадян; раціональне використання людських ресурсів; формування і підтримка ефективної роботи підприємства.

Основними складовими кадрової політики є: політика набору, відбору і розстановки кадрів; політика профорієнтації, адаптації і підвищення кваліфікації кадрів; політика зайнятості; політика управління службовим зростанням; політика стимулювання; соціальна політика.

Одним із ключових елементів системи управління персоналом, який сприяє підвищенню надійності персоналу є проведення якісного відбору кадрів. Під професійним відбором ми розуміємо процес виокремлення з кандидатів осіб, відповідно до їх індивідуально-типологічних та особистісних якостей,

потенційно здатних забезпечити ефективне виконання функціональних обов'язків.

Технологія формування надійного кадрового складу повинна визначатися як ефективністю підбору та розстановки персоналу, професійним просуванням працівників, так і якістю соціально-психологічної роботи на підприємстві. Забезпечити надійність персоналу можливо шляхом використання сучасних технологій професійного відбору працівників та подальшого впливу на соціально-психологічний клімат у колективі.

УДК 621.87

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор,
Ю. О. РОМАСЕВИЧ, доктор технічних наук, доцент,
О. О. СПОДОБА, аспірант,
М. О. СПОДОБА, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: sp1309@ukr.net

Метою проведення експериментальних досліджень режимів руху стрілової системи крана-маніпулятора з вантажем є перевірка правомірності отриманих теоретичним шляхом неоптимальних та оптимальних режимів руху та порівняння їх з даними отриманими експериментальним шляхом на розробленій фізичній моделі крана-маніпулятора. Для порівняння характеристик якості руху привідних гідроциліндрів крана-маніпулятора за різних режимів керування та оцінки ефективності використання оптимальних законів руху на практиці необхідно експериментальним шляхом визначити основні характерні показники руху ланок стрілової системи крана-маніпулятора з гідравлічним приводом при неоптимальному та оптимальному керуванні.

Згідно з метою проведення експериментальних досліджень та оцінки ефективності використання оптимальних законів руху, було розроблено фізичну модель крана-маніпулятора з гідравлічним приводом. При розробці фізичної моделі було використано теорію подібності щоб можна було визначити коефіцієнти пропорційності до реальної конструкції крана-маніпулятора. На основі фізичної моделі крана-маніпулятора була виготовлена експериментальна установка на якій й власне і будуть проводитись дослідження.

Програма експериментальних досліджень передбачає наступні етапи:

- розробка фізичної моделі крана-маніпулятора і визначення її критеріїв подібності та параметрів;
- виготовлення експериментальної установки крана-маніпулятора з гідроприводом для проведення досліджень в польових умовах;

- підбір та розробка вимірювально-реєструючого обладнання для визначення основних параметрів руху фізичної моделі крана-маніпулятора;
- планування експериментів для визначення параметрів руху стрілової системи крана-маніпулятора при неоптимальному русі та керуванні за оптимальними законами;
- вибір методики для обробки масиву експериментальних даних.

Використовуючи коефіцієнти подібності для створеної фізичної моделі прийнято коефіцієнт подібності геометричних розмірів крана-маніпулятора $\lambda_l = 2,5$.

Стрілова система фізичної моделі крана-маніпулятора виготовляється із сталених гнутих швелерів з легованої сталі 09Г2, а приварні елементи кріплення із листової сталі марки сталь 09Г2.

Знаючи коефіцієнт подібності геометричних розмірів крана-маніпулятора була виготовлена стрілова система натурної установки та визначено її коефіцієнт подібності по масі за наступною залежністю:

$$\lambda_m = \frac{m_{c.сист.нат}}{m_{c.сист.мод}} = \frac{760}{145} = 5,24, \quad (1)$$

де: $m_{c.сист.нат}$ маса стрілової системи натурної установки; $m_{c.сист.мод}$ - маса стрілової системи моделі.

Використовуючи коефіцієнти подібності по масі та геометричних розмірах стрілової системи, знайдено наступні коефіцієнти подібності:

- коефіцієнти подібності за часом $\lambda_t = \lambda_l = 2,5$;
- коефіцієнти подібності за силою $\lambda_F = \frac{\lambda_l \cdot \lambda_m}{\lambda_t^2} = \frac{2,5 \cdot 5,24}{6,25} = 2,1$;
- коефіцієнти подібності за моментом інерції

$$\lambda_j = \lambda_t^2 \cdot \lambda_l \cdot \lambda_F = 6,25 \cdot 2,5 \cdot 2,1 = 32,81;$$

- коефіцієнти подібності за ефективною площею поршнів

$$\lambda_S = \frac{S_{нат}}{S_{мод}} = \frac{0,01227}{0,005024} = 2,44,$$

де: $S_{нат}, S_{мод}$ - відповідно ефективні площі поршнів гідроциліндрів натурної установки та моделі.

Згідно з коефіцієнтом подібності геометричних розмірів крана-маніпулятора визначено геометричні параметри переміщення штоків, ефективні площі поршнів приводних гідроциліндрів та швидкості їх переміщення. За результатами розрахунків вибрано гідроциліндри для створеної фізичної моделі крана-маніпулятора (таблиця 1):

Керування напрямком руху штоків силових гідроциліндрів виконується за допомогою шестисекційного золотникового розподільника OLEODINAMICA O.R.T.A. S. R.L. MB 25/6.

Таблиця 1

Приводний механізм	Натурна установка	$V_{\text{нат}},$ м/с	Модель	$V_{\text{мод}},$ м/с
Гідроциліндр підйому стріли	Діаметр поршня 0,125м Діаметр штоку 0,08м Переміщення 0,8м	0,05	Діаметр поршня 0,08м Діаметр штоку 0,04м Переміщення 0,32м	0,02
Гідроциліндр розвороту рукояті	Діаметр поршня 0,125м Діаметр штоку 0,063м Переміщення 0,8м	0,03	Діаметр поршня 0,08м Діаметр штоку 0,04м Переміщення 0,32м	0,012
Гідроциліндр переміщення телескопічної секції	Діаметр поршня 0,063м Діаметр штоку 0,04м Переміщення 1,2м	0,1	Діаметр поршня 0,04м Діаметр штоку 0,025м Переміщення 0,5м	0,04

Під час проведення експериментальних досліджень характеристики переміщення ланок стрілової системи, виготовленої моделі крана-маніпулятора, визначаються за допомогою високоточного електронного обладнання. Схему розташування вимірювальних датчиків на моделі крана-маніпулятора наведено на рис.1.

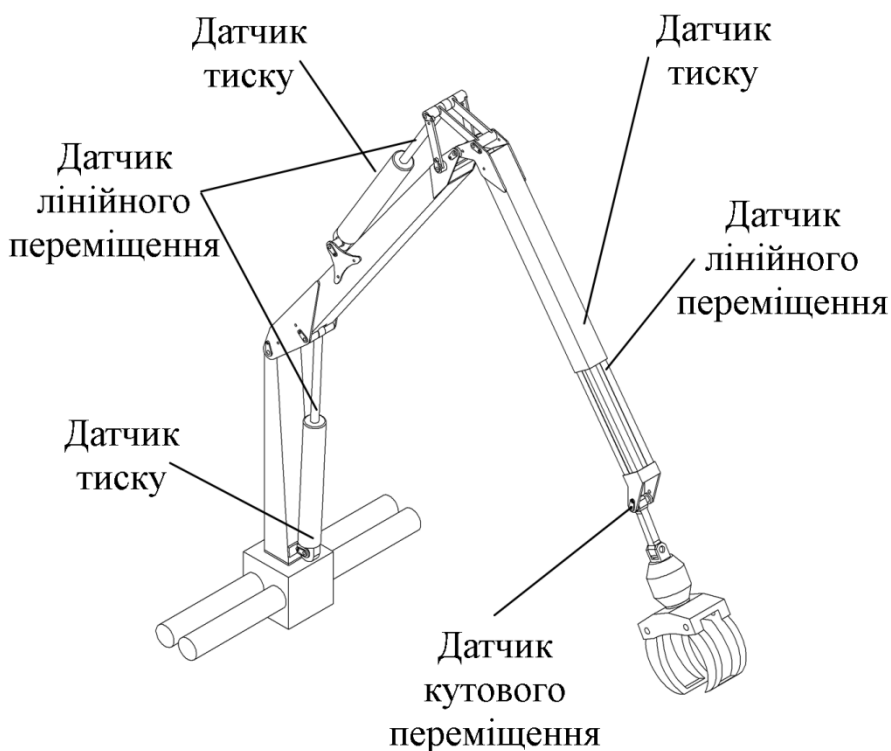


Рис. 1 Схема розташування вимірювальних датчиків

Для вимірювання характеристик тиску, переміщення та кутового відхилення вантажу закріпленого на шарнірному підвісі використовуються наступні датчики та мікросистеми збору даних:

- тиск у робочих камерах гідравлічних циліндрів вимірюється тензометричними датчиками тиску BOSCH – 0 281 002 522.
- вимірювання лінійного переміщення штоків силових гідроциліндрів здійснюється резистивними датчиками лінійного переміщення СП5-39А.

- при динамічному режимі роботи крана маніпулятора виникають коливання вантажу закріпленого на шарнірному підвісі. Вимірювання кута відхилення вантажу від вертикалі здійснюється резистивним датчиком кутового переміщення TESLA TP 190 32A.

- живлення встановлених вимірювальних датчиків виконується від джерела постійного струму ємністю 190 Ah та напругою 12 В через лінійний стабілізатор напруги 142EH5A з фіксованою вихідною напругою 5 В та похибкою стабілізації напруги 0,05 %.

- для зчитування аналогових сигналів із датчиків вимірювання застосовано мікросистему збору даних m-DAQ 14, ХОЛИТ™ Дэйта Системс.

УДК: 656

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ АВТОБУСІВ ВІДПОВІДНОЇ МІСТКОСТІ

Р. В. ПИЧУК, студент магістратури*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Особливу роль щодо формування якості пасажирських перевезень відіграють витрати часу на пересування. Цей показник значною мірою визначається практикою організації транспортного обслуговування пасажирів на регулярних маршрутах і, зокрема тим, які класи автобусів використовуються. В останні роки на міських перевезеннях широке застосування знайшли автобуси особливо малої місткості (мікроавтобуси). Однією з причин їх широкого розповсюдження є більш висока швидкість сполучення.

Значне збільшення кількості автобусів малої місткості призводить до скупчення їх на зупиночних пунктах, за рахунок малої їх місткості відбуваються відмови у посадці. Це призводить до збільшення витрат часу пасажирів на поїздки. Водночас в містах широкої популярності набувають регулярні маршрути, на яких використовуються автобуси різної місткості, що залишає актуальною задачу вибору найбільш ефективного рухомого складу для обслуговування пасажирів на регулярних маршрутах у міському сполученні.

В умовах ринкових відносин, коли в конкурентне суперництво вступають суб'єкти господарювання різних форм власності, важливим є організація транспортного процесу таким чином, коли він відповідатиме вимогам усіх його учасників, тобто його функціонування базуватиметься на концепції соціально-етичного маркетингу. Згідно з цією концепцією, пасажир зацікавлений в отриманні якісних послуг від автобусного обслуговування, що виявляється у комфорті перевезень, нижчій вартості та мінімальному часі пересування.

* Науковий керівник – к. е. н., доцент В. І. Мельник

Одночасно власники автотранспортних підприємств піклуються про отримання відносно вищих грошових прибутків, а суспільство, в цілому, завжди стурбоване станом і збереженням навколишнього середовища.

З огляду на значний вплив міжзупинкової відстані на експлуатаційні характеристики роботи транспортних засобів доцільним є встановлення різних режимів їх роботи на маршрутах.

Аналіз показує, що зі збільшенням місткості автобуса, який працює в режимі маршрутного таксі, настає момент, коли його використання погіршує рівень транспортного обслуговування.

У результаті встановлено, що в режимі маршрутного таксі доцільно використовувати автобуси загальною місткістю менше 30 пасажирів. Доцільність використання автобусів більшої місткості для таких перевезень вимагає додаткових досліджень у конкретних умовах роботи.

У результаті розроблення та провадження заходів щодо оптимізації рухомого складу має досягатися ефективне використання місткості автобусів, а також оптимізація розмірів і структури рухомого складу для різних маршрутів. Значна увага в дослідженнях має приділятися розробкам, спрямованим на задоволення вимог екологічної безпеки міста, для того, щоб знизити шкідливі викиди транспортних засобів та покращити організацію їх роботи на маршрутах міста.

Загалом необхідно відзначити, що під час організації міських пасажирських перевезень можна не враховувати розходження в швидкісних параметрах автобусів, оскільки характеристики маршрутів мають у кілька разів більший вплив на значення експлуатаційних показників.

Аналіз показує, що вибір автобуса чи тролейбуса для роботи в місті, за інших рівних умов, доцільно виконувати на основі характеристик паливної економічності. У зв'язку з ефективнішим використанням палива автобусами більшої місткості виникає питання про раціональну структуру міського пасажирського транспорту, яка дозволяла б максимально ефективно використовувати автобуси великої місткості.

Список використаних джерел

1. Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире. Время действовать / Всемирная организация здравоохранения. – М. : Весь мир, 2009. – 298 с.

2. Кір'янов, О. Ф. Система автоматизованого планування розвізних маршрутів. *Вісник КДПУ*. – 2006, № 5(40), ч. 1, С. 94–97.

3. Козлов, П. А. Оптимизация структуры транспортных потоков в динамике при приоритете потребителей. *Экономика и математические методы*. 1982, Т. XVIII, вып.3, С. 521–531.

4. Комплексний аналіз транспортної мережі міста: системно-аналітичний підхід : монографія / [Ільчук В.П., Панченко О.І., Шишкіна О.В., Тарасенко А.В. та ін.] ; за наук. ред. В. П. Ільчука. – Чернігів : ЦНТІ, 2014. – 870 с.

5. Лобанов, Е. М. Транспортная пласировка городов / Е. М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1988. – 264 с.
6. Сафронов, Э. А. Транспортные системы городов и регионов: учебное пособие / Э. А. Сафронов. – М., 2005. – 272 с.
7. Транспортні технології в системах логістики / [М. Ф. Дмитриченко, П. Р. Левковець, А. М. Ткаченко та ін.]. – К.: Інформавтодор, 2007. – 676 с.
8. Шинкаренко, В. Г. Управление конкурентностью предприятий / В. Г. Шинкаренко, А. С. Бондаренко. – Х.: ХГАДУ, 2003. – 87с.
9. Шинкаренко, В. Г. Управление результатами деятельности автотранспортных предприятий / В. Г. Шинкаренко, О. Н. Криворучко. – Х.: ХГАДУ, 1999. – 312с.

УДК 334.716:664.6(477)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

М. М. ЗЕЛЕНСЬКИЙ, студент магістратури*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В економіці України відбуваються трансформаційні процеси, які викликають необхідність формування принципово нових підходів у діяльності хлібопекарських підприємств. Для підвищення ефективності підприємств хлібопекарської галузі необхідно розробити стратегічні, транспортні та енергоощадні заходи, враховуючи чинники державного регулювання.

На сьогодні багато підприємств не витримують конкуренції, втрачають свою частку ринку. Для подолання економічної кризи на підприємствах цієї галузі необхідний комплексний підхід і постійний моніторинг та аналіз їх діяльності. Також негативним фактором є наявність зростаючого тіньового сектору.

Хліб та хлібобулочні вироби є продуктами повсякденного вжитку, які мають дуже велике значення для пересічного споживача. Хлібопекарська промисловість виробляє 6,9 % продукції харчової промисловості. В Україні зареєстровано 1747 підприємств з виробництва хлібобулочних виробів. Близько 80 % продукції галузі виробляється великими промисловими підприємствами. Решта – мініпекарнями та пекарнями при супермаркетах. Також в Україні на сьогодні працює близько 600 борошномельних підприємств, але більшість з них не завантажено через те, що виробництво борошна поступово падає. Головною причиною падіння внутрішнього виробництва борошна фахівці визнають зменшення населення України. Місткість ринку хліба в Україні складає приблизно 4-4,5 млн т на рік. Проте, за даними Державної служби статистики

* Науковий керівник – к. е. н., доцент В. І. Мельник

України, станом на 2017 р. Випікається його вдвічі менше. Падіння обсягу випуску борошна спостерігається з 2008 р. Порівняно з 2005 р., у 2016 р. обсяги виробництва знизились на 41 % або 929 тис т. Обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні в січні-жовтні 2017 року становив 997 тис т, що на 11,3 % менше, ніж за аналогічний період роком раніше.

Серед чинників, які вплинули на зниження обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні можна виділити: вартісний, технічний, демографічний, етнічно-культурний та споживчий.

Так, наприклад, за підрахунками експертів, вплив економічних факторів на ціну хлібобулочних виробів у 2014 р. склав 13-15 % і буде ще більш відчутним у зв'язку із загальним падінням виробництва у країні у 2019 р. Вартість сировини, матеріалів та енергоносіїв складає близько 62 % собівартості готової продукції. Через новий граничний (максимальний) рівень ціни на природний газ собівартість виробництва 1 кг хліба збільшуватиметься. Як наслідок, дрібні виробники вимушені іти з ринку або «у тінь». Жорстке регулювання ринку хліба України державою є причиною незацікавленості іноземних інвесторів у його розвитку. Як наслідок – сьогодні в Україні практично відсутні хлібозаводи з іноземними інвестиціями.

Досліджуючи сучасний стан хлібопекарської галузі, можна прослідкувати тенденцію до спаду обсягів виробництва, неефективного використання технологічних ліній, застарілості технології виробництва і матеріально-технічної бази підприємств тощо. Все це свідчить про неефективне використання виробничих і трудових ресурсів підприємствами цієї галузі. Потрібно відмітити значне зростання цін на борошно, а також подорожчання палива й електроенергії.

Основними перспективами розвитку галузі є: впровадження ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції, що зумовить зниження собівартості виробництва; вдосконалення державного регулювання цін на борошно та енергоносії; розширення асортименту продукції, що дозволить підвищити рівень використання потужностей хлібопекарських підприємств; створення сприятливих економіко-політичних умов для залучення як іноземних, так і вітчизняних інвесторів.

Таким чином, подолання кризових явищ у хлібопекарській галузі, а також її подальший розвиток залежить від подолання багатьох вищезазначених факторів. Оскільки хлібопекарська галузь має велике політичне та соціальне значення, виробники повинні вчасно формувати свою цінову політику. У свою чергу, державне регулювання стримує встановлення нових цін, тому це значно обмежує дії учасників хлібопекарської галузі.

Список використаних джерел

1. Завертаний, Д. В. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2015, Т.14, № 2.: DOI: <https://doi.org/10.18524/2413-9998.2015.2.61705>

2. Струнін, В. В., Філоненко, Г. М. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку. Ефективна економіка. 2014, №12. URL: Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3661>

УДК 631.331

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ДИСКОВИХ СОШНИКІВ ПОСІВНИХ МАШИН

В. І. ДВОРУК, доктор технічних наук, професор

Національний авіаційний університет

І. О. БУЧКО, викладач

В. Г. РУДЕНКО, викладач

С. С. ДОБРАНСЬКИЙ, викладач

Житомирський агротехнічний коледж

Ремонт дискових сошників передбачає: відновлення розміру щілини у місці сходження дисків, який забезпечує відповідність агротехнічним вимогам; заточення різальної кромки за зовнішнім діаметром; правлення зжолоблених дисків; зварювання осей корпусу; складання та заклепування “ступиці” до диска; ремонт напрямлювачів зерна, очищувачів, деталей кріплення, а також заміну забракованих деталей на нові та кінцеве складання і фарбування [1].

Для підвищення зносостійкості дисків широко застосовуються такі методи як напилення й наплавлення захисних покриттів. Особливості технології зміцнення та відновлення геометричних розмірів диску шляхом наплавлення легованого металу висвітлено в працях [2,3,4]. Відомий [5,6] позитивний досвід застосування методу газополуменевого напилення й наплавлення кераміко-металевих порошоків для цих цілей.

Підвищити зносостійкість дисків сошників також можливо шляхом: контактного наварювання порошкових кераміко-металевих стрічок, що, окрім позитивного впливу на зносостійкість, дозволяє покращити якість борозноутворення [7]; поверхневого електроконтактного приварювання шихти із сталі ШХ15 [8], з боку, протилежному куту заточування різальної кромки диску, що одночасно забезпечує її самозагострення.

Незважаючи на підвищення зносостійкості дисків сошників зернових сівалок, методи напилення й наплавлення захисних покриттів досить трудомісткими й малопродуктивними. Окрім того, рівень зчеплення напилених покриттів з основою не завжди достатній для протистояння динамічним навантаженням, що немимуче виникають в процесі експлуатації робочого інструменту. Ураховуючи це, доцільнішим представляється пошук і застосування ефективних видів термічної обробки дисків сошників, які б забезпечили підвищення зносостійкості й були позбавлені вказаних недоліків.

Список використаних джерел

1. Сеялки: Руководство по текущему ремонту. -М.: Госнिति, 1984. -37с.
2. Кулешков Ю.В., Капелюшний Д.И. Повышение долговечности и надежности дисков сошников индукционной наплавкой. // Тезы докладов научно-практической конференции: Проблемы прочности, надежности и долговечности деталей и конструкций. - Кировоград, 1983. -С.77.
3. Технология фрикционного упрочнения породоразрушающего и почвообрабатывающего инструмента. / Ю.Н. Тюрин // Автоматическая сварка. - 1998. -С.33-34.
4. Наплавка рабочих органов сельхозмашин с помощью электронного ускорителя. /Л.П. Фешинский, Р.А. Салимов и другие // Сварочное производство. -№11. -1987. -С.4-6.
5. Возможности газопламенного напыления для повышения износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин. /В.И. Черноиванов, Э.С. Каракозов // Сварочное производство. -№5. -1988. - С.17-18.
6. Салем А.С. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники газопламенным наплавлением керамико-металлических порошков (на примере дисков сошников зерновой сеялки). Автореф. дисс. канд. тех. наук. -М, -1993. -16с.
7. Мачок Ю.В. Підвищення зносостійкості різальних елементів полозкових сошників зернових сівалок композиційними матеріалами // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування та автоматизація. Збірник праць. -Кіровоград.: КІСМ, 2002, №11. -С.216-219.
8. Упрочнение режущих органов сельскохозяйственных машин электроконтактной приваркой шлама // Р.А. Латипов, А.В. Полеченко, Н.Д. Бахмудкадиев, В.А. Моганов // Механизация сельскохозяйственных машин. - №3. -1998. -С.25-29.

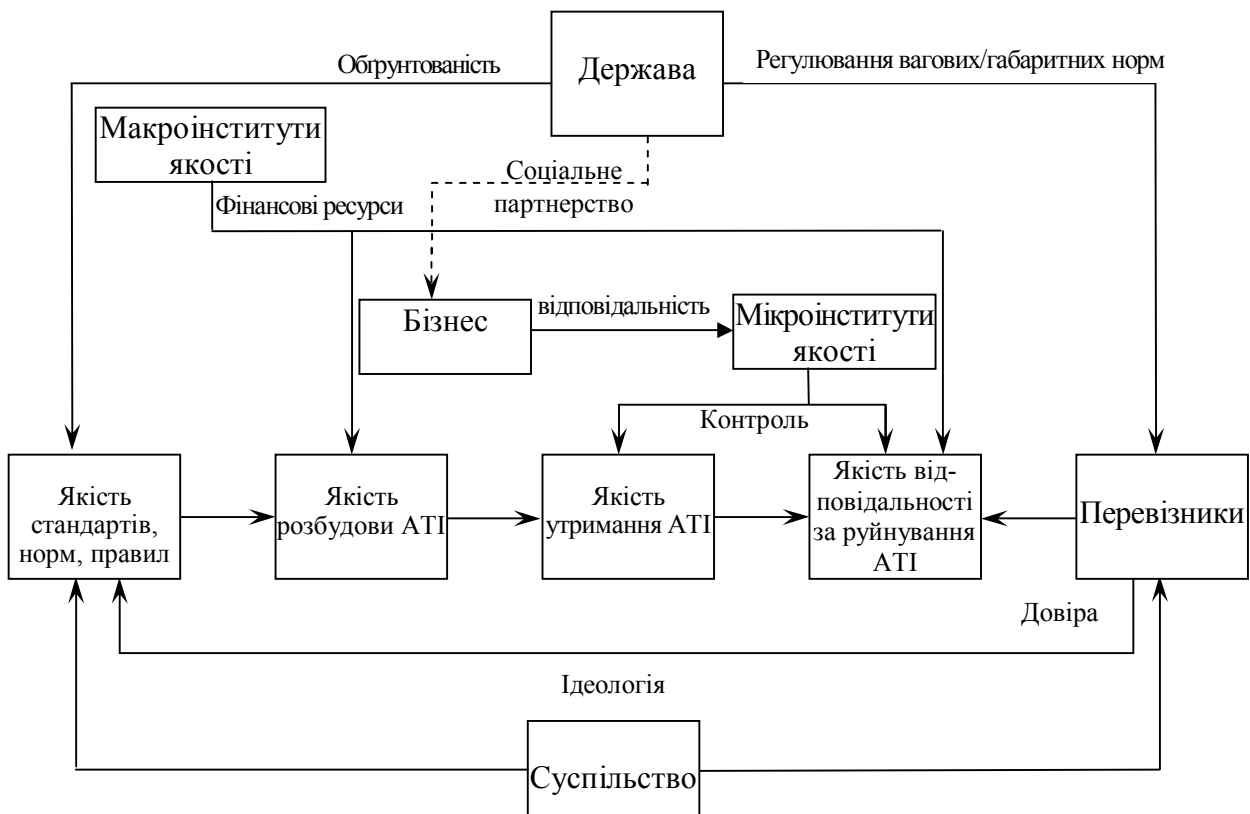
ІНСТИТУЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЯКОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

О. М. ЗАГУРСЬКИЙ доктор економічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Зростання самосвідомості обумовлює об'єднання усіх учасників ринку транспортних послуг у пошуку спільних правил і форм підтримки автотранспортної інфраструктури та спонукає їх до соціального партнерства. Відповідно наразі стоїть завдання з налагодження соціального компромісу між державою, бізнесом, перевізниками та населенням країни в особі органів місцевого самоврядування, громадських організацій, профспілок тощо. Такий компроміс сприятиме створенню гібридних форм взаємодії, заснованих на

консолідованій (спільній) соціальній відповідальності, яка заперечує домінування індивідуального й колективного егоїзму, натомість передбачає рівноцінну відповідальність усіх учасників соціально-економічних відносин. За словами А. Колота, «консолідована відповідальність є більш високою та сталою за умов, по-перше, як найповнішого збігу інтересів соціальних партнерів, а по-друге, узгодженості дій партнерів та рівноцінного їх внеску в загальну відповідальність» [1, с. 24].

Пороте, істотний соціально-економічний ефект від державно-приватного підприємництва в дорожньому господарстві досягається лише при особистій зацікавленості виконавця робіт в забезпеченні рівня споживчих властивостей автомобільної дороги, закріпленого в угоді. Оцінка споживчих властивостей дає можливість виконавцю контролювати якість своєї роботи і ставити конкретні завдання по підтримці рівня заданих показників. Замовник в межах своїх повноважень, передбачених угодою оцінює роботу виконавця за методикою оцінки рівня споживчих властивостей автомобільної дороги. Тому, процеси модернізації економіки України до європейських стандартів, у тому числі і її автотранспортної галузі, мають спонукати економічних агентів до появи на рівні самосвідомості бажання підтримувати суспільні цінності, інтереси та стандарти поведінки[2].



* АТІ – автотранспортна інфраструктура

Рис. 1 Інституціональна модель системи якості модернізації автотранспортної інфраструктури

Застосування визначених принципів передбачає високу якість усього процесу модернізації автотранспортної інфраструктури. Якість у даному випадку, на наш погляд, включає обґрунтованість прийнятих управлінських рішень, систему планування і фінансового забезпечення, ефективне використання фінансових ресурсів, інноваційне виробництво та безпосередній контроль технологічних процесів, своєчасне виявлення браку, тощо.

Запропонована інституціональна модель сприятиме прозорості у формуванні державної політики у автотранспортній галузі і контролю за нею, становленню партнерських відносин між державою, бізнесом і суспільством, підвищенню відповідальності перевізників і власників вантажу за збереження об'єктів автотранспортної інфраструктури.

Крім того вона має сприяти формуванню довіри суспільства як до якості процесів модернізації галузі так і до роботи контролюючих органів які не тільки інформуватимуть громадськість про вже прийняті рішення, а й сприятимуть процесу її залучення до прийняття управлінських рішень у цій сфері.

Отже, за такої моделі виникає можливість не лише отримувати синергетичний ефект через створення тих чи інших комбінацій ресурсів, а й забезпечувати розвиток об'єктів інфраструктури й соціальної сфери, що, по суті, призводить до модифікації природних і трудових ресурсів через зміну їх кількісних та/або якісних характеристик. Адже інфраструктурі належить особлива роль в отриманні синергетичного ефекту від взаємодії бізнесу і держави. Вона сприяє підвищенню ефективності підприємницької діяльності, впливає на розмір витрат і навіть на тип виробництва та спричинює поліпшення інших факторів, особливо фактора часу.

Список використаних джерел

1. Колот, А. Корпоративна соціальна відповідальність: еволюція та розвиток теоретичних поглядів. Економічна теорія. 2013. № 4. 5-26
2. Schmiedlin R. B., Debra P.E., Bischoff L. Stone Matrix Asphalt. The Wisconsin experience. Wisconsin road agency, 2002. WISPR-02-02.

ЗАСТОСУВАННЯ МНОЖИН ПАРЕТО В ІГРОВОМУ МОДЕЛЮВАННІ

В. А. ГУДИМ студентка*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Конфліктні ситуації – існування абсолютно в усіх системах, без виключень, і вони завжди вимагають вирішення, що і можна зробити, знаючи потрібні аспекти стратегій теорії ігор. Сутність ситуацій які можна вирішити

* Науковий керівник – доктор економічних наук, доцент Загурський О. М.

методом Парето – це на даний момент один з основних аспектів ігор в бізнесі, політиці та інших сферах, отже на даний час ця тема досить актуальна.

Критеріями називають показники привабливості (або непривабливості) альтернатив для учасників процесу вибору. У професійній діяльності вибір критеріїв часто визначається багаторічною практикою та досвідом. Розглянемо спочатку найпростіший випадок, коли кожен альтернативу можна оцінити одним числом (значенням критерію). Тоді порівняння альтернатив зводиться до порівняння відповідних їм чисел.

Нехай $d \in D$ - деяка альтернатива з множини D можливих альтернатив. Вважається, що $\forall d$ може бути задана функція $q(d)$, така що

$$q(d_1) > q(d_2), \text{ якщо } d_1 > d_2 \quad (1)$$

де знак $>$ означає перевагу альтернативи d_1 над d_2 .

Критеріальну функцію $q(d)$ називають також цільовою функцією, функцією переваги або функцією корисності.

Варто враховувати, що об'єднання декількох критеріїв в один суперкритерій призводить до низки труднощів і недоліків. Впорядкування точок у багатовимірному просторі принципово не може бути однозначним. Тому навіть «невелика» зміна суперкритерію може призвести до того, що нова «оптимальна» альтернатива дуже сильно відрізнятиметься від старої. Крім того, об'єднання окремих критеріїв у суперкритерій за допомогою адитивної згортки не завжди є правомірним та може призвести до парадоксальних рішень.

Один з альтернативних підходів ґрунтується на пошуку альтернативи з заданими якостями. Задача полягає у тому, щоб серед множини можливих альтернатив D знайти таку альтернативу, яка в просторі окремих критеріїв найближча до опорної точки з заданими якостями.

Якщо діапазон значень критерію q_j не дорівнює нулю, тобто

$\Delta q_j = \max q_j - \min q_j \neq 0$, то перехід від q_j до нормованих значень $q_j^{\text{норм}} \in [0; 1]$ здійснюється за формулою:

$$q_j^{\text{норм}} = \frac{q_j - \min q_j}{\max q_j - \min q_j}, j = 1, \dots, p. \quad (2)$$

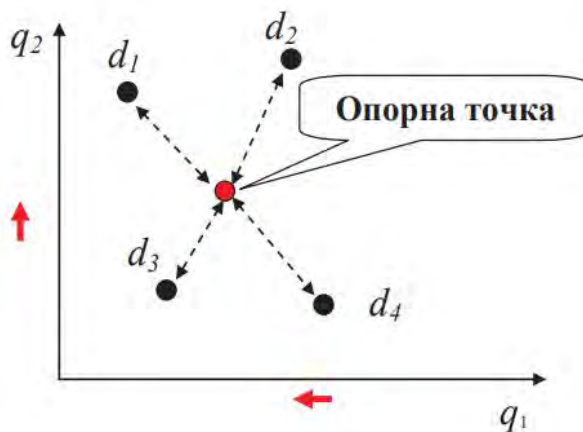


Рис.1 Простір критеріїв q_1 і q_2 .

Нормування за формулою (2) здійснюють, якщо значення критерію q_j щільно заповнюють інтервал

$$\Delta q_j = \max q_j - \min q_j \quad (3)$$

Якщо ж для оцінювання деяких альтернатив значення q_j включати відносно рідкісні викиди, які набагато перевищують типові значення, то за (2), саме такі викиди визначають масштаб нормування. Це призведе до того, що основна маса нормованих значень норм q_j критерію q_j зосередиться поблизу нуля.

У таких випадках набагато надійніше орієнтуватися на статистичні характеристики критерію, такі як середнє Mq_j і середнє квадратичне відхилення σq_j та для нормування критеріїв замість (2) застосовувати формулу

$$q_j^{\text{норм}} = \frac{q_j - Mq_j}{\sigma q_j}, j = 1, \dots, p. \quad (4)$$

В результаті проведеного аналізу зазначимо, що головним недоліком методу множини Парето є те, що у більшості випадків він потребує думки експертів або обмежуючих критерій для прийняття рішень. Проте, незважаючи на недоліки він має сенс існувати, адже саме за допомогою цього методу можна отримати кращі рішення у конкурентній боротьбі на ринках.

Список використаних джерел

1. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето – оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 1982. 254 с.
2. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів/ Л.С Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С.Якимчук. Київ: Освіта України, 2018. 246с.

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ ПЛАТНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

О. М. ЗАГУРСЬКИЙ доктор економічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інвестиційно-будівельний проект платної автомобільної дороги являє собою складну керовану систему, яка змінює свою конфігурацію в ході багатокрокових процесів. Тому при їх впровадженні використовують спеціальні методи розрахунку ключових показників, що складають основу оцінки соціально-економічної ефективності інвестиційного проекту а саме:

1) зміст і структура грошових потоків, що задіяні в проекті, різні, і, отже, вони визначаються окремо для вимірювання прямої економічної, непрямой економічної та соціальної ефективності;

2) ставки дисконтування грошових потоків проекту розрізняються для вимірювання прямої, непрямой економічної та соціальної ефективності

інвестиційного проекту. Ці положення запропонованої методики базуються на тому, що застосування єдиної ставки дисконту для розрахунку економічної та соціальної ефективності не тільки некоректно, але і неправомірно;

3) оцінка ефективності проектів здійснюється на базі єдиного для всіх видів ефективності показника чистої приведеної вартості (Net Present Value - NPV) або у вітчизняному варіанті – чистий приведений дохід (ЧПД), що забезпечує порівнянність цих показників для держави і бізнесу.

Можливість здійснювати управління системою зумовлює виникнення проблеми вибору дій і неминуче призводить до задачі пошуку оптимально доцільного рішення з точки зору управління. Такого типу завдання є завданнями динамічного програмування, що побудовані на, так званому, принципі оптимальності: За ним оптимальній поведінці властиво те, що яким би не був початковий стан та рішення у початковий момент, наступні рішення повинні складати оптимальну поведінку відносно стану, що одержаний в результаті першого рішення.

Отже, інвестиційно-будівельний проект платної автомобільної дороги буде системою, яка в будь-який фіксований момент часу може знаходитися в одному із чисельних станів (етап виконання проекту), який пронумеруємо як $E_j = 1, 2, \dots, N$, припустимо, що у дискретні моменти часу $t = 0, 1$ система переходить з одного стану до іншого. При чому процеси зміни станів відбуваються не детерміновано, а стохастично та керуються перехідною матрицею

$$P = (P_{E_i; E_j})$$

де: $P_{E_i; E_j}$ ймовірність переходу стану від етапу «i» до етапу «j» інвестиційно-будівельного проекту платної автомобільної дороги.

Введемо наступні функції: $X_t(E_i)$ – ймовірність того, що система у момент часу (t) знаходиться у стані $E_i = 1, 2, \dots, N$, за умови, що $t = 1, 2, \dots$

$$\text{Тоді } X_{t+1}(E_j) = \sum_{i=1}^N P_{E_i; E_j} \times x_t(E_i), E_j = 1, 2, \dots, N$$

$$x_0(E_i) = C_i$$

Враховуючи те, що в теорії Марковських процесів розглядається асимптотична поведінка функції $x_t(E_i)$, при $t \rightarrow \infty$ і якщо усі перехідні ймовірності $P_{E_i; E_j}$ позитивні то визначені функції наближаються до величин $x_i(E_i)$, задовольняючим рівняння «стаціонарного режиму»:

$$X(E_j) = \sum_{i=1}^N P_{E_i; E_j} \times x(E_i), E_j = 1, 2, \dots, N$$

В даній моделі на кожному кроці у якості перехідної матриці може бути обрана одна із множин таких матриць, відповідно нами для визначення політики α може бути обрана матриця $P_{(\alpha)} = (P_{E_i; E_j}(\alpha))$

Рішення завдання мінімізації витрат ведеться поетапно і починається з пошуку мінімального числа витрат в III періоді. Далі такі процедури повторюються для II і I періодів. Остаточне рішення про розробку проекту формується з послідовного вибору, починаючи з першого періоду таких альтернативних варіантів, при яких показник витрат мінімальний. Відповідно основне завдання зводиться до побудови оптимального рішення на усіх трьох

етапах вибору мінімального показника витрат з урахуванням складової невизначеності і ризику. Для цього розраховуються ймовірність його настання результату і величина виграшу (мінімізації витрат, з урахуванням складової невизначеності і ризику), яка може бути отримана з урахуванням цієї ймовірності.

В нашому випадку побудова економіко-математичної моделі зводиться до задачі управління процесом розробки інвестиційно-будівельного проекту платної автомобільної дороги, алгоритм вирішення якої складається з наступних основних етапів (рис 1).

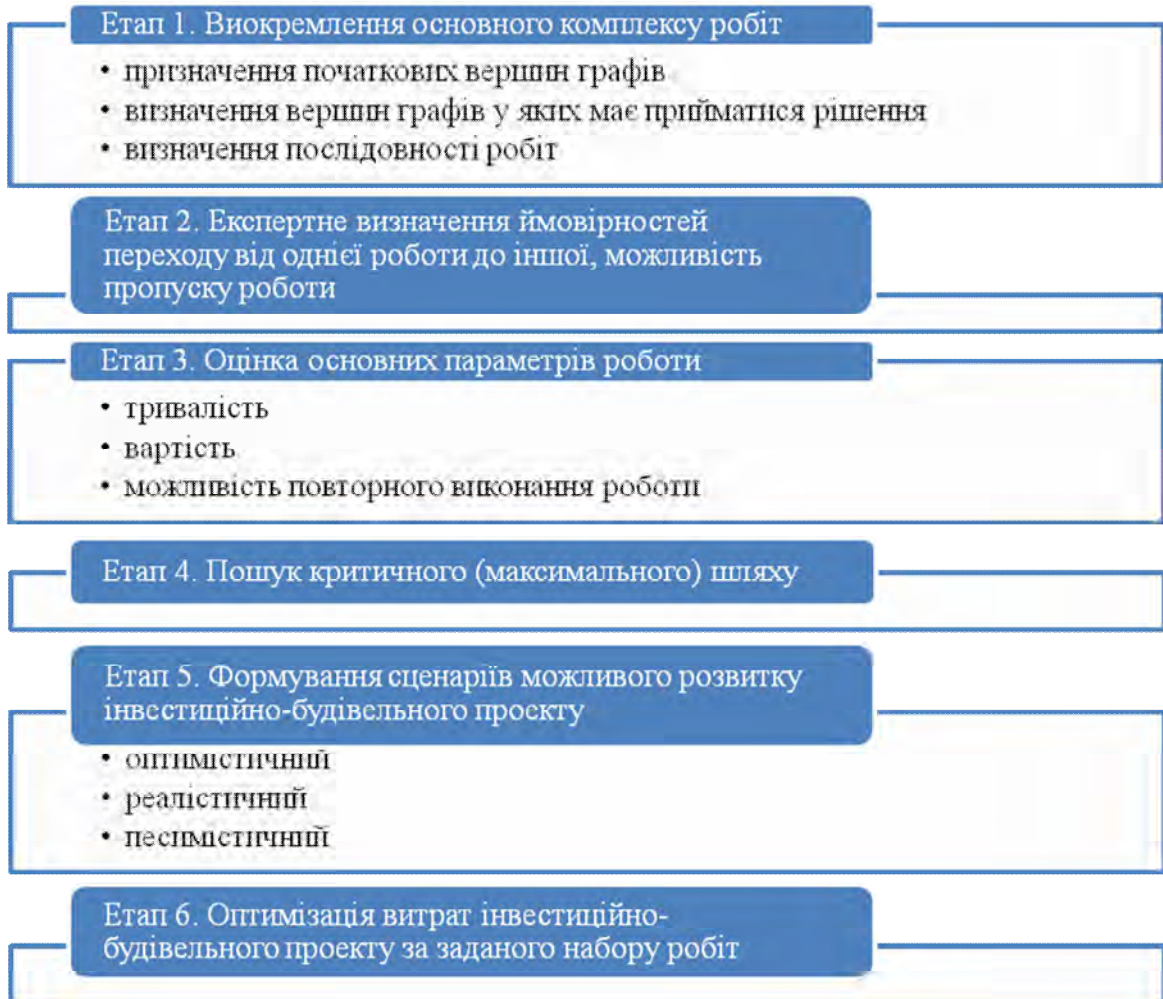


Рис. 1 Алгоритм побудови економіко-математичної моделі оптимізації витрат інвестиційно-будівельного проекту платної автомобільної дороги

Отже, інвестиційно-будівельні проекти у сфері автотранспортної інфраструктури завжди складні, масштабні та затратні. Їх реалізація впливає на різні складові (економічні, соціокультурні, екологічні, виробничі та ін.) соціально-економічної системи території і відповідно вимагає застосування різноманітних моделей управління ними як на стадії проектування так і у процесі впровадження.

УДК 621.87

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПОВОРОТУ БАШТОВОГО КРАНУ

С. М. ТУЖІКОВ, студент

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор,

А. П. ЛЯШКО, кандидат технічних наук, ст. викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lovvs@ukr.net

Під час роботи механізму повороту баштового крана в елементах конструкції та приводного механізму виникають значні динамічні навантаження. Особливо небезпечними ці навантаження є на ділянках пуску, гальмування та зміни швидкості обертання крана. Ці навантаження приводять до розгойдування вантажу на гнучкому підвісі і, як наслідок, зменшується продуктивність та надійність роботи крана. Зменшити ці навантаження пропонується шляхом проведення оптимізації режиму повороту крана.

Для проведення оптимізації режиму повороту крана обрано двомасову динамічну модель, в якій всі інерційні маси приводу, башти та стріли з візком зведені до осі повороту крана, а іншою інерційною масою виступає вантаж на гнучкому підвісі. За узагальнені координати такої системи обрано кутові координати повороту башти та вантажу. На основі динамічної моделі складено математичну модель у вигляді системи двох лінійних диференціальних рівнянь другого порядку. З цих рівнянь виражено рушійний момент на валу приводного двигуна, який залежить від координати повороту вантажу та її похідних за часом.

В якості критерію оптимізації режиму повороту баштового крана використано середньоквадратичне значення рушійного моменту приводного механізму. Даний критерій являє собою інтегральний функціонал, тому для його мінімізації використані методи варіаційного числення, які звели задачу до лінійного диференціального рівняння восьмого порядку. Розв'язок отриманого рівняння дав можливість отримати режим пуску механізму повороту баштового крана, який до мінімуму зводить динамічні навантаження в елементах конструкції та приводного механізму, а також усуває коливання вантажу на гнучкому підвісі після процесу пуску.

Використання оптимального режиму пуску механізму повороту баштового крана дає можливість підвищити його продуктивність і надійність, а також покращує умови використання монтажних операцій.

УДК 631.3

ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ В УКРАЇНІ: СИТУАЦІЯ З ВИРОБНИЦТВОМ, ВТОРИННИМ РИНКОМ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Ю. А. НОВИЦЬКИЙ, інженер-конструктор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Novytskyy@nubip.edu.ua, novickii_yurka@ukr.net

Український аграрний ринок годує не лише населення України, але ще й постачає зерно у понад 190 країн світу, має потужний потенціал задля зростання виробництва. З офіційних статистичних джерел відомо, що валовий збір зернових і зернобобових з 2010 до 2018 року зріс із 24,459 до 70,056 млн. тон. З посиланням на інтернет джерела [6], можна зазначити, що Україна в листопаді 2019 року задекларувала рекордний врожай зернових і зернобобових культур, який становив 74,3 млн. тонн. Як зазначають експерти, при зберіганні такої тенденції Україна здатна вирощувати понад 100 млн. тон зерна та експортувати майже 70 млн. тон вже до 2022 року. Разом з тим, внаслідок нестачі комбайнів під час збирання зернових культур втрати врожаю щорічно становлять майже 10%, або ж 6-6,5 млн. тонн [8].

Очікуване збільшення виробництва зернових змушує поставити цілий ряд запитань: який стан забезпечення аграрних підприємств України комбайнами; яка перспектива виробництва в нашій державі власного комбайну; яка доцільність використання комбайнів з «других рук».

В результаті зниження виробництва сільськогосподарської техніки, включаючи комбайни, парк самохідних зернозбиральних комбайнів в Україні за останні 10 років суттєво скоротився. Лише з 2010 до 2017 року (за інформацією Державної служби статистики України, станом на 1 січня 2018 року кількість зернозбиральних комбайнів в нашій державі зменшилась з 32750 до 26801 штук, що становить 18%. Фактична їх кількість значно менша від її реальної потреби для своєчасного виконання збирання зернових в оптимальні агротехнічні терміни [1].

Наведені факти дають можливість стверджувати, що від раціонального вибору зернозбиральних комбайнів і їх надійного використання залежить результат всіх зусиль аграріїв. Адже відомо, що в період збиральної кампанії у комбайні не повинно бути відмов, а його робота повинна бути максимально чіткою і без простоїв.

Вже неодноразово в Україні розпочиналось виробництво зернозбиральних комбайнів як спільне виробництво з іноземними компаніями, у вигляді використання комплектуючих або ж запасних частин [7]. Був період, коли між Херсонським машинобудівним заводом (ХМЗ) і «Гомельсьільмашем» підписано меморандум щодо спільного виробництва зернозбирального

комбайна «Палессе» із білоруських комплектуючих. Також ХМЗ спільно з німецькою компанією CLAAS було розпочато виробництво зернозбиральних комбайнів Tiscano-440, а результатом співпраці стали українсько-німецькі гібриди «Скіф Тукано 440». Планувалось, що виробництво «Скіф Тукано 440» повинне досягти 8000 штук. Але, як показує аналіз, поки що рахунок іде на лічені одиниці.

Також із запасних частин було налагоджено сумісний з українськими виробниками випуск зернозбиральної машини CLAAS Mega, результатом якої став комбайн «Дніпро-350». Керівництвом Харківського тракторного заводу (ХТЗ) планувалось із запасних частин фінської компанії Sampo Rosenlew, розпочати серійний випуск зернозбиральних комбайнів, в 2016 році випустити 200 комбайнів, а до 2018 року збільшити випуск машин до 500 штук на рік. ХТЗ також повідомляв про спільні плани щодо випуску українсько-іноземного комбайна не лише з фінами, але й з «Гомсільмашем».

У Києві компанія «Інноваційні технології» розпочала складання зернозбиральних комбайнів КЗС-15 «Сварог» на 100 % із запчастин відомої імпоротної машини New Holland CSX 7080. Слід зазначити, що в багатьох засобах масової інформації та інтернет ресурсах була інформація щодо започаткування на вітчизняних машинобудівних заводах з комплектів запасних частин іноземних компаній ще кількох зернозбиральних комбайнів: «БілоцерківМАЗ», «Львівсільмаш», «Техноторг-Дон».

Але, як показує аналіз більшість перспективних планів не було реалізовано, а аграрії продовжують використовувати зернозбиральну техніку іноземного виробництва. В аграрних підприємствах зростають темпи списання техніки, і в останні роки перевищують обсяги їх надходження в аграрні підприємства в кілька разів. Внаслідок цього, аграрії змушені використовувати техніку, яка відпрацювала свій ресурс і потребує відновлення працездатності.

Це є актуальним особливо в останні роки, коли з інтернет джерел стає відомо, що кількість нових і вживаних комбайнів, які завозяться в Україну, приблизно однакова. За чотири роки, з 2015 до 2018 року, до України завезли близько 52% нових зернозбиральних комбайнів і 48% вживаних [9].

Але, готуючись до придбання зернозбиральних комбайнів на ринку «вживаної техніки», доцільно переглянути вимоги з оцінки їх технічного стану, які включають не лише опис механізмів і систем, але й конкретні параметри, які необхідно контролювати для забезпечення їх довговічності [2, 4].

Іншою важливою складовою для забезпечення працездатності та підвищення показників надійності - професійний персонал інженерно-технічних працівників та слюсарів-ремонтників [4].

Поряд з представленими напрямками, ще недостатньо досліджень, які були б направлені на вирішення комплексної проблеми забезпечення надійності машин на протязі всіх життєвих циклів, включаючи експлуатацію, технічне обслуговування, ремонт, утилізацію, які обумовлені недосконалістю складових «людина-оператор» та «машина» [2, 3].

Список використаних джерел

1. Boyko A., Novitskiy A. Mathematical model of reliability of human-machine system under reduced efficiency of its generalized work. *Machinery & energetics*. Kyiv. Ukraine. 2018. vol. 9. no. 3. P. 165-174.
2. Novytskyu A. V. Dumenko K. N. Reliability Study of the system «man-machine», provided the development component of the «human-operator». *Motrol, motoryzacia i energetyka rolnictwa motorization and power industry in agriculture*. Lublin. Vol. 16, № 2. 2014. P. 117-121.
3. Бойко А. І., Новицький А. В. Вплив розвитку вторинного ринку на подовження терміну використання сільськогосподарської техніки. *Вісник Харківського національного технічного університету ім. Петра Василенка*. Харків. Україна. 2009. Випуск 80. С. 310-314.
4. Войтюк Д. Г., Надточій О. В., Виробництва українського зернозбирального комбайна. *Технічне забезпечення виробництва органічної продукції та біопалив в АПК*. Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. В рамках ХХVІІІ Міжнар. агропром. виставки "АГРО-2016" (08–11 червня 2016 р). Київ, 2016. С. 3-5.
5. Новицький А. В., Ружило З.В. Determination of function of readiness of «human-machine» systems during growth of fuault rate. *Machinery & energetics. Journal of Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2019, Vol. 10, No. 2. P. 89-96.
6. Статистичний щорічник України за 2017 рік. *Державна служба статистики України*. Київ, 2018. 540 с.
7. <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1193-vitchyzniany-kombain-zamorozheno.html>.
8. <https://agropolit.com/news/12629-agrariyi-vtrachayut-10-zerna-cherez-nestachu-kombayniv>.
9. <https://agropolit.com/news/11852-agrariyi-vitratili-1-mlrd-na-pridbannya-importnih-kombayniv>.

УДК 621.87

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ЗМІНИ ВІЛЬОТУ ВАНТАЖУ БАШТОВОГО КРАНА З БАЛОЧНОЮ СТІЛОЮ

М. О. БОЙЧУН, студент

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор

А. П. ЛЯШКО, кандидат технічних наук, ст. викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lovvs@ukr.net

При проходженні перехідних процесів (пуск, зміна швидкості, гальмування) під час зміни вильоту вантажу в елементах конструкцій баштових кранів з балочною стрілою та приводних механізмах переміщення візка

виникають значні динамічні навантаження, які співставимі зі статичними навантаженнями, а в деяких випадках можуть їх перевищувати. Особливо небезпечними є коливання вантажу на гнучкому підвісі, із-за яких значно зменшують продуктивність баштових кранів.

Для зменшення динамічних навантажень в лементах конструкцій баштових кранів та приводних механізмах під час зміни вильоту вантажу пропонується здійснювати оптимізацію перехідних режимів руху. Для проведення оптимізації режиму зміни вильоту вантажу обрано двомасову динамічну модель, де за узагальнені координати прийняті лінійні координати центрів мас візка та вантажу. На основі динамічної моделі складено математичну модель, яка являє собою систему двох диференціальних рівнянь другого порядку. З цієї системи рівнянь виражено рушійну силу приводного механізму зведену до приводних коліс візка, яка залежить від координати центра мас вантажу та її похідних за часом включно до четвертого порядку.

За критерій оптимізації режиму руху такої системи обрано середньоквадратичне значення рушійної сили приводного механізму. В результаті мінімізації такого критерію отримали однорідне лінійне диференціальне рівняння восьмого порядку, розв'язок якого дав можливість отримати режим руху вантажу, який усуває його коливання після процесу пуску і таким чином значно зменшити динамічні навантаження.

Використання такого режиму руху на ділянці пуску дає можливість підвищити надійність та продуктивність баштових кранів з балочною стрілою.

УДК 621.87

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПУСКУ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ КАРТОПЛІ

А. В. ШКРЬОБКА, студент

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор

А. П. ЛЯШКО, кандидат технічних наук, ст. викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lovvs@ukr.net

В процесі пуску завантаженого стрічкового конвеєра в елементах приводу та конструкції виникають значні динамічні навантаження, які передаються тяговому органу (стрічці) та вантажу. Особливо небезпечні ці навантаження при транспортуванні картоплі, оскільки приводять до її пошкодження за рахунок динамічної взаємодії контактуючих картоплин в загальному масиві на робочому органі. Крім того, динамічні навантаження приводять до пошкодження елементів приводного механізму та стрічки і, як наслідок, зменшують їхню надійність.

Значно зменшити динамічні навантаження можна за рахунок оптимізації режиму пуску стрічкового конвеєра. Для проведення оптимізації розроблено чотиримасову динамічну модель стрічкового конвеєра, в якій за інерційні маси використано маси приводного барабана зі зведеним приводним механізмом та натяжного барабана, а також маси неробочої та робочої гілок з вантажем. На базі динамічної моделі побудовано математичну модель конвеєра, яка являє собою систему чотирьох диференціальних рівнянь другого порядку. З отриманої системи рівнянь визначені залежності зусиль в робочій та неробочій гілках конвеєра.

За критерій оптимізації обрано середньоквадратичне значення зусилля в стрічці при набіганні на приводний барабан. В результаті мінімізації обраного критерію отримали лінійне диференціальне рівняння восьмого порядку відносно кутової координати натяжного барабана. Розв'язок цього рівняння дозволив отримати режим руху натяжного барабана, який забезпечує мінімальний натяг стрічки при набіганні на приводний барабан. За режимом руху натяжного барабана визначено режим руху приводного барабана та робочої і неробочої гілок стрічкового конвеєра. За режимами руху окремих елементів конвеєра визначено закон зміни рушійного моменту на валу приводного двигуна, який до мінімуму зводить зусилля в стрічці при набіганні на приводний барабан і, як наслідок, забезпечує мінімальну дію динамічних навантажень.

В результаті проведеної оптимізації вдалось значно зменшити пошкодження картоплі при її транспортуванні стрічковими конвеєрами та підвищити її продуктивність та надійність.

УДК 669.620.18

КОНСТРУКЦІЙНІ СТАЛІ МІКРОЛЕГОВАНІ БОРОМ ТА КОМПЛЕКСАМИ ЛІГАТУРАМИ, В ЯКІ ВХОДИТЬ БОР ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Г. М. ПОХИЛЕНКО, старший викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: pokhilenko@nubip.edu.ua

При сучасному розвитку машинобудування виникає необхідність створення економнолегованих сталей. Для підвищення механічних та технологічних властивостей, економії дефіцитних легуючих елементів (нікель, молібден та інші) використовують мікролегування та модифікування сталей карбідообразуючими (бор, ванадій, титан, ніобій) та термо-динамічноактивними елементами (кальцій, церій).

Активно ведуться роботи в області вивчення впливу мікролегуючих елементів на структуру, механічні та технологічні властивості середньовуглецевих сталей. Одним з актуальних питань є вивчення впливу бору, лігатур та модифікаторів, які містять бор.

Відомо, що найбільш ефективний вплив на властивості сталей бор має в концентраціях до 0.005%. Дослідниками встановлено, що для середньовуглецевих сталей особливість впливу бору пояснюється взаємодією атомів цього елемента з дислокаціями і межами зерен та блоків.

Сьогодні можливо створення математичних моделей, які б дозволили створювати мікролеговані сталі з наперед заданими властивостями. А також вивчається тенденція зменшення вмісту основних легуючих елементів завдяки використанню комплексів мікролегуючих елементів. Наприклад, бор – титан, який дозволяє запобігти таким дефектам як камневидний злам. Бор – мідь, де мідь дозволяє збільшити розчинність бору в аустеніті та запобігти виділенню крихкої фази, що містить бор, на границях аустенітного зерна.

Кількість розчинного та нерозчинного бору залежить від контрольованих добавок азоту, алюмінію, титану, цирконію та інших елементів.

Ведуться дослідження по впливу на структуру і властивості конструкційних сталей таких комплексів елементів бор – ванадій – лантан, бор – лантан, бор – ванадій – церій, бор – церій, бор – ванадій – цирконій, а також вплив модифікатору алюміній – бор, на структуру середньовуглецевої сталі.

Дослідження впливу бору на особливості формування структури та зміни механічних властивостей сталі 30ХГСА легованої бором, а також комплексами: бор – ванадій, бор – цирконій, бор – ванадій – цирконій.

Бор у конструкційні леговані сталі вводять не тільки для суттєвого підвищення прогартованості, але і для одночасного зниження витрат дефіцитних легуючих елементів без погіршення механічних властивостей та технологічних показників: оброблюваності, втомної міцності, зварюваності та інші. Зменшення загального ступеня легування сталі дозволяє не тільки знизити собівартість сталі, але і поліпшити її механічні властивості, а також зменшити чутливість структури до різних концентраторів напруги.

Відзначимо, що введення бору в сталь 30ХГС дозволило збільшити межу текучості на 100 – 150 МПа, а межу міцності на 200 МПа після низького і середнього відпуску, тоді як при високому відпуску ці показники практично не змінилися. Введення в сталь комплексу бор – ванадій дозволило не лише підвищити межу міцності і межу текучості на 100 МПа після низького і середнього відпуску, але й збільшити в 1.5 рази ударну в'язкість.

При мікролегуванні сталі комплексом бор – цирконій можливо досягнути такого ж ефекту, але при цьому спостерігається різке зменшення ударної в'язкості і відносного видовження сталі в інтервалі температур середнього відпуску. Додаткове мікролегування сталі ванадієм зміщує інтервал різкого зниження ударної в'язкості в зону температур високого відпуску, при цьому відносне видовження поступово збільшується з підвищенням температури відпуску.

Результати виконаних досліджень комплексу механічних властивостей розроблених сталей дозволяють зробити висновок про можливість їх використання при виготовленні відповідальних деталей і механізмів машин, які працюють в важких умовах циклічних напружень і абразивного зношування – молотків кормодробарок, осей ланцюгових транспортерів.

УДК 665.73:54-414

ОСОБЛИВОСТІ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ ВІД БЕНЗИНУ РІЗНИМИ ФРАКЦІЯМИ СОРБЕНТІВ

М. Ф. КАЛІВОШКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: mikolakalivoshko@gmail.com

Актуальність теми. Дослідження процесів поглинання бензину різними сорбуючими матеріалами показують, що серед найбільш важливих факторів, які впливають на рівновагу та кінетику процесів є їх природа, гранулометричний склад, вологість, температура системи.

Поглинання бензину в значній мірі залежить від гранулометричному складу сорбенту. Гранулометричний склад сорбенту визначається сировиною з якої походить, технологією його виготовлення, сипучістю та впливає на прийоми і способи застосування, ефективність. Розміри фракцій сорбентів суттєво впливають на їх поглинальну властивість. Сорбенти певних розмірів фракцій, в залежності від їх природи та особливостей, що характеризуються відповідними фізико-хімічними властивостями та ємністю, проявляють найбільш високу поглинальну властивість. Важливо визначити найбільш оптимальний гранулометричний склад сорбентів при якому спостерігається найвищий їх поглинальний ефект.

Мета наших досліджень передбачала виявлення розмірів гранулометричний склад сорбентів, які забезпечуватимуть як найвищі поглинальну здатність бензину, так і їх доступність, простоту застосування, високу ефективність та економічність. Це стосувалося доступних, поширених та не дорогих як сорбентів мінерального, так і органічного походження.

Результатами наших досліджень, представлені в таблиці 1, характеризують вплив розміру фракцій різних сорбентів на їх поглинаючу здатність бензину. Дослідження проводили при природній вологості і кімнатній температурі, в умовах близьких до нормальних (витримка зразків у бензині становила 24 години).

Загальна тенденція зниження поглинальної здатності (W), при збільшенні розміру частинок, являється об'єктивним наслідком зниження поглинальної поверхні контакту матеріалу з нафтопродуктом. Найбільше зниження

поглинаючої здатності дизельного пального відмічено у шламовому піску, в той же час для стружки і тирси деревини, спостерігається певна залежність W від розміру частинок. Можливо, це пов'язано з тим, що в випадку з стружкою і тирсою деревини основна кількість нафтопродукту поглинається порами і капілярами матеріалу, в той же час, як у випадку з піском та деякими мінералами, виникає лише поверхнєве обволікання частинок. Це обумовлює також суттєві відмінності в абсолютних величинах поглинаючої здатності обговорених матеріалів. Сорбенти органічного походження мають значно вищу поглинальну здатність в порівнянні з мінеральними сорбентами. Проміжне положення займають шлаки, вклад капілярного поглинання в яких має важливе, але не домінуюче значення.

Таблиця 1.

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

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

Дослідження впливу розмірів фракцій на поглинальну здатність сорбентів щодо бензину показують, що ступінь поглинання бензину, в порівнянні з важкими фракціями паливно-мастильних матеріалів, значно нижчий в сорбентів мінерального походження. Очевидно це пов'язано з тим, що дизельне пальне володіє більш високим показником обволікання поверхні. Що стосується тирси та стружки деревини, то вони краще поглинають бензин. В даному випадку домінуюча роль щодо поглинання належить капілярам, а не розмірам фракцій. Капілярами бензин краще підіймається і їх заповнює, що впливає на поглинання.

Висновки. За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що сорбенти мінерального походження (шлами, піски) найвищу поглинальну

здатність мають при найменших розмірах часток 0,25 – 0,5 та 0,5 – 2 мм. У сорбентів з деревини, а саме, стружки і тирси деревини поглинальна здатність суттєво не залежить від розмірів фракцій, а визначається наявністю та об'ємом пор і капілярністю матеріалу. Стружка і тирса деревини мають в де кілька разів вищі поглинальні здатність бензину в порівнянні з мінеральними сорбентами.

Список використаних джерел

1. Набаткин А.Н., Хлебников В.Н. Применениесорбентов для ликвидациинефтяныхразливов. *Экология*. 2000. №11. С.61-68.
2. Тарасевич Ю.И. Природныесорбенты в процессах очистки от нефтепродуктов. К.: Наукова думка, 1981. 208 с.
3. Швед Д.И. и др. Углеродныесорбентырастительногопроисхождения для очистки грунтовых и водныхповерхностей от нефти. *Экотехнологии иресурсосбережение*. 2003. №4. С. 29-31.

УДК621.87

МОДИФІКАЦІЯ МЕТОДУ РОЮ ЧАСТОЧОК

Ю. О. РОМАСЕВИЧ, доктор технічних наук, доцент,
В. В. МАКАРЕЦЬ, аспірант.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: walera10100@gmail.com

Одним з найпотужніших методів мінімізації функцій є алгоритм оптимізації роєм часточок PSO, розроблений Кеннеді та Еберхартом в 1995 році та описаний в статті [1]. З того часу було створено сотні модифікацій канонічного PSO-алгоритму. Деякі з них мають високі пошукові властивості, що дозволяє застосовувати їх для вирішення широкого колаприкладних задач.

Одним із підходів до вдосконалення пошукових властивостей рою є підвищення його різноманітності. Базуючись на визначенні різноманітності рою, як була дана в статті [2], автори роботи [3] запропонували три варіанти різноманітності: положення, швидкості та когнітивна (різноманітність персональних найкращих). Усі ці варіанти відповідають деякій нормі (наприклад, різноманітність положень означає віддаленість позицій частинок від середнього положення всього рою).

У статті [4] розроблений механізм реініціалізації PSO-алгоритму. Модифікований метод отримав назву Multi-Epoch PSO (ME-PSO). Основна ідея полягає в тому, щоб запустити нову епоху рою після того, як попередній рій показав низьку швидкість зменшення мінімізованої функції. Цей механізм заважає алгоритму передчасно збігатись і підвищує його шанси на

продовження пошуку. У роботі [5] для оптимізації налаштування ПІ-контролерів був використаний метод ME-PSO.

Далі буде коротко описана суть алгоритму PSO. Рій розглядається, як сукупність деяких часточок з різними положеннями. Положення частинки – це набір її координат $(x_1, x_2, \dots, x_d, \dots, x_D)$ у просторі пошуку розмірності D . На початковій стадії роботи канонічного алгоритму PSO ініціалізуються випадкові положення частинок. Кожна частинка також має вектор швидкості, який на початковому етапі дорівнює нулю. У наступних ітераціях алгоритму компоненти векторів положення та швидкості кожної частинки оновлюються формулами:

$$\begin{cases} v_{d,j} = wv_{d(j-1)} + c_1r_1(p_{d(j-1)} - x_{d(j-1)}) + c_2r_2(g_d - x_{d(j-1)}); \\ x_{d,j} = x_{d(j-1)} + v_{d,j}, \end{cases} \quad (1)$$

де j – номер поточної ітерації ($j \in \overline{(1, J)}$); J – загальна кількість ітерацій; $v_{d,j}$ і $x_{d,j}$ – нові d -ті компоненти швидкості і положення векторів частинки; $p_{d,j}$ – кращий d -й компонент вектора положення частки, який був знайдений на попередніх ітераціях (особистий мінімум); g_d – найкращий d -й аргумент мінімізованої функції, який був знайдений всім роєм на попередніх ітераціях (глобальне найкраще); w – коефіцієнт інерції; c_1 і c_2 – когнітивний та соціальний коефіцієнти відповідно; r_1 , r_2 – випадкові числа, які рівномірно задаються на інтервалі від 0 до 1.

Після застосування формул (1) значення $p_{d,j}$ та g_d слід оновити відповідно до таких виразів:

$$\begin{cases} p_j = x_j, & \text{if } f(x_j) < f(p_j); \\ g_j = p_j, & \text{if } f(p_j) < f(g_j), \end{cases} \quad (2)$$

де f – позначення цільової функції.

Як було зазначено раніше, основна ідея цього методу – моніторинг ефективності алгоритму під час його виконання. Якщо рій схильний до стагнації, це означає, що він потрапив у окіл локального (поганого) мінімуму і це означає, що ефективність алгоритму низька оскільки шанси залишити цей мінімум у подальших ітераціях невисокі. Критерієм стагнації є такий вираз:

$$AR \geq \frac{g_j - g_{(j-1)}}{g_j}, \quad (3)$$

де AR – прийнятна швидкість зменшення глобального кращого (це значення має бути встановлено в діапазоні від 0,1 до 0,001). Права частина нерівності показує відносне зменшення глобального найкращого під час однієї ітерації. Якщо нерівність (3) буде порушена, то рій слід переініціалізувати.

З метою покращення пошукової здатності нової модифікації PSO, вона була вдосконалена за допомогою різноманітності рою. Термін «різноманітність» означає різні особливості частинок, які забезпечують різний спосіб їх руху. Від ітерації до ітерації, закономірності руху частинок змінюються. Це, у свою

чергу, покращує шанси знайти хороший (або навіть глобальний) мінімум функції ціни. У рамках дослідження різноманітність забезпечується постійною зміною коефіцієнтів w , c_1 та c_2 . Використовується стохастичний метод їх зміни. Зокрема, коефіцієнти w , c_1 і c_2 були псевдовипадковими числами в деяких діапазонах: w_{min} і w_{max} – для w ; c_{1min} і c_{1max} – для c_1 ; c_{2min} і c_{2max} – для c_2 . Від ітерації до ітерації коефіцієнти w , c_1 і c_2 змінюються. Однак більш загальний випадок алгоритму дозволяє уповільнити зміни коефіцієнтів w , c_1 , c_2 : можливі зміни не на кожній з ітерацій. Такий випадок не розглядається в цих дослідженнях, він є предметом подальшого вивчення.

Список використаної літератури

1. Kennedy, J., & Eberhart, R.C. (1995). Particle swarm optimization. *Proceedings of the 1995 IEEE International Conference on Neural Networks: Vol. 4* (pp. 1942-1948). Perth: IEEE. doi: 10.1109/ICNN.1995.488968
2. Hui, W., Hui, S., Changhe, L., Shahryar R., & Jeng-Shyang, P. (2013). Diversity enhanced particle swarm optimization with neighborhood search. *Information Sciences*, 223, 119-135. doi: 10.1016/j.ins.2012.10.012
3. Cheng S., & Shi, Y. (2011). Diversity control in particle swarm optimization, *2011 IEEE Symposium on Swarm Intelligence*, 9 pages. Paris: IEEE. doi: 10.1109/SIS.2011.5952581
4. Romasevych, Yu., & Loveikin, V. (2018). A novel multi-epoch particle swarm optimization technique, *Cybernetics and Information Technologies*, 18(3), 62-74. doi: 10.2478/cait-2018-0039
5. Romasevych, Yu., Loveikin, V., & Usenko, S. (2019). PI-controller tuning optimization via PSO-based technique, *Przegląd elektrotechniczny*, 95, NR 7/2019, 33-37. doi: 10.15199/48.2019.07.08

УДК 621.952

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИВОДУ ГОЛОВНОГО РУХУ ШПОНОНАРІЗНОГО ВЕРСТАТУ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Г. М. ПОХИЛЕНКО, старший викладач

С. В. СТАЦЕНКО, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: semenovski@ukr.net, pokhilenko@nubip.edu.ua

stanislavstacenko494@gmail.com

Лущення являє собою процес поперечного різання деревини. Опрацьований матеріал в цьому випадку здійснює обертальний, а ріжучий інструмент - поступальний рух в напрямку осі обертання матеріалу. В

результаті цього циліндричний відрізок деревини перетворюється в тонкий шар певних розмірів. При цьому швидкість різання виявляється величиною змінною, так як число обертів шпинделів верстата постійно, а діаметр заготовки в процесі луцення зменшується. На даний момент застосовуються два варіанти конструкцій луцильного супорта шпононарізних верстатів.

Перша конструкція передбачає наявність механізму подач черв'ячного типу, при якому глибина різання забезпечується переміщенням накидної гайки відносно черв'яка.

Друга схема при якій глибина різання забезпечується за допомогою притискної лінійки. В цьому випадку основними частинами приводу подаче траверса, що конструктивно з'єднана з притискною лінійкою, відстань між якою і інструментом вдовж осі перпендикулярної до поверхні заготовки забезпечує задану товщину шпону. Застосування притискної лінійки з фаскою дозволяє більш рівномірно розподілити дію сили на деревину і уникнути виникненню вібрації, виривів або перерізання волокон деревини.

При нарізанні шпону з деревини, ми маємо справу з заготовками значних геометричних розмірів, але недостатньо жорстких. Тобто заготовки з деревини в порівнянні з металевими заготовками мають значну податливість під впливом значних зусиль які виникають в процесі різання. Хоча питоме зусилля різання (коефіцієнт оброблюваності) на порядок нижче ніж у металів, через значну довжину головної різальної кромки (400 мм) сумарне зусилля різання яке виникає між заготовкою і інструментом, може в декілька разів перевищувати сили що виникають при металообробці. Поєднання податливості заготовок з деревини та значних зусиль різання вимагає внесення змін в конструкцію супорта шпононарізного верстата.

Якщо при металообробці рух подач через механізми зубчастих передач жорстко пов'язані з головним рухом різання (обертання заготовки) в конструкцію супорта нашого верстата додатково введена обмежувальна планка яка через ролики забезпечує копіювання поверхні що обробляється. Глибина різання забезпечується зазором між ножом і роликом і має можливість регулювання механізмом подач. Для забезпечення жорсткості в горизонтальній площині відносно осі обертання заготовки його переміщення забезпечує двома ходовими валами з упорною різзю з кроком 6 мм. які переміщують накидну гайки, чим забезпечується подача інструменту перпендикулярно до осі обертання заготовки (безперервність процесу нарізання шпону).

Кут нахилу ріжучого інструменту верстата встановлюється гвинтовим механізмом і залежно від твердості оброблюваної деревини знаходиться в межах 0-4 °.

В результаті проведених робіт удосконалено кінематичну схему шпононарізного верстату, а також розроблено принципово нову конструкція вузла приводу подач, яка забезпечує максимальну точність товщини отриманого шпону.

УДК 621.952

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДЕРЕВООБРОБНОЇ ГАЛУЗІ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,
П. А. ФОРОСТЯНКО, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: semenovski@ukr.net, petroforostianko@ukr.net

На всіх етапах розвитку людства розширювалося і застосування деревини, особливо в будівництві, для виготовлення меблів та інших предметів побуту та, навіть, мистецтві.

Значення для життєзабезпечення людини виробів з деревини сьогодні не знизилася і, безсумнівно, збережеться в майбутньому. Це пояснюється багатьма причинами і перш за все завдяки найціннішим властивостям деревини як конструкційного матеріалу.

Незважаючи на широкий спектр застосування виробів з деревини та їх конструкції, теоретичні основи технологічних процесів деревообробки розвивались менш стрімкими темпами в порівнянні, наприклад, з технологіями обробки металів.

У будь-якому деревообробному виробництві обробка деревини відбувається по етапах, в процесі яких, кінцевому виробу з деревини надають певні властивості, які повинні відповідати певним вимогам ринку. Тільки при виконанні цих вимог можна гарантувати стійкість виробу в процесі його експлуатації, механічну стійкість, незмінність лінійних розмірів в середовищі, де часто виникають зміни вологості і температури.

Особливо гостро стоять питання забезпечення точності геометричних параметрів деталей, а також стійкості до впливу навколишнього середовища в меблевій промисловості. Тому тривалий час вважалося, що натуральна деревина не повністю відповідає цим вимогам із-за схильності до жолоблення під впливом зовнішніх навантажень та зміни вологості.

Основним і майже незамінним конструкційним матеріалом при виготовленні деталей меблів вважались листи ДСП та ДВП.

Але зараз, коли людство все більше уваги приділяє питанням екологічної безпеки питання виготовлення меблів із натуральної деревини набуло особливої актуальності.

Все більше людей розуміє наскільки екологічно небезпечними є меблі, які виготовлені з листів ДСП і ДВП, а не з натуральної деревини, тому містять в своєму складі як фенол-формальдегіди.

Загальновідомо, що для виготовлення листів та елементів меблів використовується суміш деревної тирси та фенол-формальдегідної смоли (що є зв'язуючою - клеючою речовиною), що при високій температурі пресується для надання їй певних геометричних параметрів. З такого матеріалу зроблена майже всі корпусні меблі в сучасних квартирах. Звичайно це є досить

економним варіантом меблів. Але смоли, які входять до складу ДСП випаровують шкідливі речовини для людського організму.

Формальдегід, що виділяється з ДСП, вкрай негативно впливає на шкірні покриви, органи дихання і зір людини. Також шкідливий газ небезпечний для центральної та нервової систем. Навіть якщо виробник меблів зі спресованої тирси надає сертифікат якості, такі вироби не можуть бути до кінця безпечні для людського організму.

Практично всі меблі, що складаються з деревинно-стружкових плит (ДСП), є джерелом надходження формальдегіду в наше довкілля, так як формальдегід використовується як компонент клею при виготовленні цих плит. Крім того, формальдегід може виділятися з оздоблювального матеріалу, виготовленого з сполук на основі фенол-формальдегідних смол (різні пластикові вироби, наприклад, жалюзі, стінові і стельові панелі). Ті ж смоли часто використовуються у виробництві і предметів побуту пластикові прикраси і упаковки.

Формальдегід офіційно вважається канцерогеном, тобто речовиною, що викликає рак. Про це заявило Міжнародне агентство з дослідження раку, що входить до Світової організації охорони здоров'я. Експертами доведено зв'язок формальдегіду з підвищеним ризиком розвитку ракових пухлин носоглотки. Крім того, дані проведених досліджень говорять про те, що ця речовина може призводити до лейкозу.

Тому особливо актуальним є виготовлення меблів з натуральної деревини. Взагалі, деревина була першим конструкційним матеріалом. При виготовленні одного з перших людських знарядь – спису застосовувалась, як механічна обробка деревини – з метою надання відповідної форми, так і хімічна, при якій загострений кінець обпалювався у багатті і таким чином зміцнювався. З появою ремесел деревина стала одним з перших конструкційних матеріалів для виготовлення прядильних, ткацьких, млинових, гончарних та інших верстатів. Її широко застосовували в вагоно - судно-, авто- та авіабудуванні.

В даний час з неї виготовляють вироби тисяч найменувань. Це перш за все найрізноманітніші меблі, деталі будівель і споруд, численний господарський та спортивний інвентар, музичні інструменти.

Дерево, як конструкційний матеріал відрізняється значною анізотропією властивостей, що обумовлено складною внутрішньою будовою. Деревні матеріали обробляються з порушенням зв'язку між волокнами різанням: пилянням, струганням, фрезеруванням і т.п.

Виготовлення меблів з деревини має не тільки екологічні, але і естетичні переваги, що досягається за рахунок утворення складно профільних поверхонь за рахунок механічної обробки. Окрім того, можливість згинання деревини при виготовленні меблів, надає можливість надання деталям складно профільних об'ємних поверхонь, що може задовольнити найвибагливіший смак.

УДК 621.952

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ДЕРЕВООБРОБКИ НА ТЕМПЕРАТУРУ В ЗОНІ РІЗАННЯ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Г. М. ПОХИЛЕНКО, старший викладач

С. С. СІМІОНЕНКО, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: semenovski@ukr.net, pokhilenko@nubip.edu.ua,

naruto220099@gmail.com

При обробленні матеріалів різанням робота та тертя інструменту по заготовці зумовлює утворення та виділення значної кількості енергії у вигляді теплоти. Енергія тепла розподіляється між, інструментом, заготовкою і навколишнім середовищем.

Якщо при обробці металів та сплавів співвідношення розподілу теплової енергії загальновідомі, то при обробленні деревини практично відсутні реальні дані досліджень реального розподілення теплової енергії, що обумовлено незначною теплопровідністю деревини, а також складністю процесів вимірювання температури в зоні різання при оброблення багаторіздцевим інструментом.

Особливість процесу різання при деревообробці в тому, що теплостійкість матеріалу інструменту (в нашому випадку сталь P18 – 650 °C), досить висока, а температура, при якій починаються незворотні процеси утворення на обробленій поверхні окислених прошарків (обвуглецювання), а потім і процеси горіння, тління, значно нижча і не перевищує 200°C.

При проведенні дослідів нами встановлено, що різниця між температурою ріжучої кромки інструменту і оброблюваної заготовки при незначних подачах, які мають місце при чистовій обробці, перевищує 100... 200°C. На практиці при обробці деревини теплота, яка зумовлює нагрівання заготовки майже не впливає зміну її розмірів. Нагрівання різального інструменту знижує його зносостійкість і може спричинити зміну розмірів деталі через теплові деформації інструменту. В зоні різання інструмент може нагріватися до значних температур їх величина сягає 250...380°C і обмеження визначає теплостійкість матеріалу заготовки - деревини.

Методи вимірювання температури поділяють на контактні і безконтактні. До контактних належать такі методи: калориметричний, термопар, термоопору, термоіндикаторів, волоконно-оптичний, кварцових термометрів, термотранзисторів, калориметричний. Безконтактні методи: інфрачервоних перетворювачів (інфрачервоні пірометри, тепловізори), ультразвукових термометрів.

Для вимірювання температур у процесі різання широко використовують термопари. Значною перевагою цього методу є можливість використання

стандартних термопар, які не потребують спеціального тарування. Недолік методу полягає у вимірюванні температури на певній глибині від контактних поверхонь інструменту, через що температура на 50...80 °С нижча від дійсної, але цю похибку в наших дослідженнях ми враховували за рахунок утворення кольорів мінливості на передній поверхні інструменту в інтервалі температур 200...300°С, що дозволяло досить точно коректувати отримані результати.

Механізм впливу різних чинників на температуру різання зумовлений силами різання і умовами тепловідведення. Так, підвищення міцності, твердості й пластичності оброблюваного матеріалу збільшує, а збільшення його теплопровідності зменшує температуру в зоні різання.

Температура в значній мірі залежить від тертя, як наслідок від шорсткості поверхонь інструменту. Для отримання інструменту поверхні якого мали б різну ступінь шорсткості проводилось шліфування різців по передній і задній поверхнях, абразивом з різною зернистістю, а також полірування. Діапазон зміни шорсткості Ra оброблених поверхонь змінювався від 1,75 мкм до 0,16 мкм, від обдирочного і чорнового шліфування до фінішного, а також полірування (0,032). Для забезпечення відповідних показників шорсткості застосовувався абразивний інструмент з відповідним розміром зерен. Результати визначення температури в зоні різання при різних параметрах шорсткості інструменту за тарувальним графіком наведені в табл. 1. В таблиці наведені усереднені дані результатів дослідів по 5 дослідах на точку.

Таблиця 1

Результати визначення температури в зоні різання залежно від шорсткості поверхонь інструменту

№ дослідів	Зернистість абразиву, Н	Шорсткість поверхні інструменту, Ra , мкм	Електрорушійна сила термопари, мВ	Температура в зоні різання, □, °С
1	63Н	1,75		120
2	12	0,32		90
3	М20	0,16		80
4	М3	0,032		60

В процесі проведення дослідів параметри режимів різання перехідних режимів були близькими до екстремальних значень з точки зору теплостійкості матеріалу заготовки, було відмічено, що на поверхнях, як заготовки так і інструменту відмічено появу окисних плівок.

При проведенні аналізу теоретичних даних було відмічено, що при вимірюванні температури в зоні різання за допомогою штучної термопари похибка отриманих результатів може перевищувати 10%, що пояснюється тим, що термопара знаходиться на певній відстані від зони різання.

Для уточнення отриманих результатів, які стосуються визначення температур в зоні різання, враховуючи інтервал екстремальних температур, нами були досліджені кольори мінливості окисних плівок, що утворились на поверхні інструменту в процесі деревообробки.

При аналізі отриманих результатів встановлено, що температура поверхні заготовки також значно відрізняється від температури інструменту, це пояснюється значно нижчою теплопровідністю матеріалу деревини в порівнянні з металом.

Висновки

1. В роботі визначені дійсні значення температур леза інструмента за рахунок використання кольорів мінливості, що утворюються на поверхні інструменту в діапазоні максимально можливих температур при обробці деревини.

2. В процесі проведення дослідів по визначенню впливу швидкості на температуру в зоні різання отримані дійсні значення похибок, які мають місце при проведенні подібних експериментів.

УДК 656;629

НАДЕЖНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В КОНТЕКСТЕ «SUSTAINABLE TRANSPORT SYSTEM»

А. Н. ГОРЯИНОВ, кандидат технических наук, доцент,
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П.Василенка*
E-mail: goryainov@ukr.net

Введение. В мировых источниках информации широко используется термины «sustainable», «sustainability». В подтверждение приведем ссылку на рейтинг 100 журналов по «sustainability» - «Top 100 Sustainability Journals» [1].

Согласно [2], «sustainable» не обязательно во всех случаях предполагает именно экологический контекст». Автор отмечает, что в каждом конкретном случае могут подразумеваться: повышение эффективности, надежности, комфортности транспортных средств или оптимизация их сетей, графиков, коммуникаций. В этой связи целесообразно проследить взаимосвязь надежности и «сестейновости» («sustainability»). В частности, интересна эта взаимосвязь в области транспорта и логистики.

Постановка проблемы. Вопросы «сестейновости» («sustainability», устойчивого развития) в сфере транспорта постепенно входят в круг вопросов исследователей и управленцев в Украине (например, [3-8]). В тоже время вопросы изучения надежности транспортных систем в рамках устойчивого развития (сестейновости – используем этот термин из [8]) в явном виде не

рассматривается. Поэтому рассмотрим материалы зарубежных авторов в этой области.

Основной материал. Достаточно обширно вопрос сестейновости транспорта рассмотрен в энциклопедии Victoria Transport Policy Institute [9]. В данном источнике приводятся различные данные (определения «sustainable transportation system», принципы и показатели сестейновости, воздействие транспорта на сестейновость, показатели эффективности сестейнового транспорта). Рассмотрим более подробно вопросы влияния транспорта на сестейновость - табл. 1.

Рассматривая данные табл. 1 можно сделать вывод о том, что действия со стороны транспорта могут оказывать воздействие сразу на несколько аспектов сестейновости. Например, действия со стороны транспорта могут приводить к пробкам на дорогах (экономический аспект) и, одновременно, увеличивать загрязнение воздуха (экологический аспект). Другой пример, действия со стороны транспорта могут уменьшать пробки на дорогах и, одновременно не уменьшать загрязнение воздуха, или даже увеличивать.

В материале [9] приводятся такие примеры возможных ситуаций: «Например, политика или программа, которые уменьшают заторы на дорогах, но увеличивают выбросы в атмосферу или аварии, не могут считаться устойчивым (sustainable) решением. Точно так же стратегия, которая снижает потребление энергии и загрязнение воздуха, но увеличивает заторы, аварии и потребительские расходы, не обязательно является устойчивой стратегией. Наиболее устойчивые стратегии - это стратегии, которые одновременно помогают уменьшить заторы на дорогах, загрязнение окружающей среды, аварии и стоимость для потребителей, расширить возможности мобильности для не водителей и поощрять более эффективные схемы землепользования или, по крайней мере, избегать противоречий этим целям (Win-Win Transportation Solutions)».

Таблица 1

Воздействие транспорта на сестейновость (transportation Impacts on Sustainability) [9]

Экономическое (Economic)	Социальное (Social)	Экологическое (Environmental)
1. Пробки на дорогах (Traffic congestion) 2. Мобильные барьеры (Mobility barriers) 3. Повреждения при аварии (Crash damages) 4. Транспортные расходы (Transportation facility costs) 5. Потребительские транспортные расходы (Consumer transportation costs) 6. Истощение невозобновляемых ресурсов (Depletion of non-renewable resources)	1. Неравенство воздействий (Inequity of impacts) 2. Мобильность в невыгодном положении (Mobility disadvantaged) 3. Human health impacts (Воздействие на здоровье человека) 4. Сплоченность сообщества (Community cohesion) 5. Благоустроенность сообщества (Community livability) 6. Эстетика (Aesthetics)	1. Загрязнение воздуха (Air pollution) 2. Изменение климата (Climate change) 3. Потеря среды обитания (Habitat loss) 4. Загрязнение воды (Water pollution) 5. Гидрологические воздействия (Hydrologic impacts) 6. Шумовое загрязнение (Noise pollution)

Win-Win Transportation Solutions состоят из стратегий, которые оказывают только положительное или нейтральное влияние на экономические, социальные и экологические цели [10]. Пример – табл. 2.

Таблица 2

Определение беспроигрышных решений – решений Win-Win (Identifying Win-Win Solutions) [10]

	Economic	Social/Equity	Environmental	
Strategy 1	Positive	Negative	Negative	
Strategy 2	Positive	Negative	Neutral	
Strategy 3	Positive	Positive	Positive	Win-Win Strategy
Strategy 4	Positive	Neutral	Positive	Win-Win Strategy
Strategy 5	Negative	Positive	Positive	

Воспользуемся следующим определением надежности транспортной системы [11, с.278] – «свойство системы выполнять функции транспорта в течение определенного времени в определенных условиях эксплуатации». Исходя из представленных выше материалов можно говорить о надежности Win-Win решений (технологий) в рамках «sustainable transportation system» и целесообразности выделения трех составляющих в надежности таких Win-Win технологий (надежность экономическая, надежность социальная, надежность экологическая). Предложим следующее определение «надежность устойчивой транспортной системы – это свойство системы выполнять функции транспорта в течение определенного времени в условиях реализации Win-Win решений».

Выводы. Предложено определение надежности устойчивой транспортной системы. В дальнейшем следует изучить вопросы Win-Win технологий на транспорте.

Список использованных источников

1. Top 100 Sustainability Journals (sustainable development, social justice, ecology, community, green energy, sustainable scholarship, food) <https://guides.library.ucla.edu/c.php?g=180477&p=5345160> - 12.02.2020
2. Мельник Л. Г. Обоснование использования термина «Сестейновое развитие» (Sustainable development) в научной литературе и документации <http://econ.fem.sumdu.edu.ua/ru/news/510-sustainable-development> - 12.02.2020
3. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схваленої розпорядженням КМУ No430-р. від 30.05.2018 р. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p> - 12.02.2020
4. Програма розвитку сталої міської мобільності м. Миколаєва на 2018-2019 роки <https://mkrada.gov.ua/documents/28349.html> - 12.02.2020
5. Мозолевич, Г. Я. Розробка методу оцінювання сталого розвитку транспортної системи міста / Г. Я. Мозолевич, А. В. Шопот // Зб. наук. пр. Держ. економіко-технолог. ун-ту трансп. Серія : Транспортні системи і

технологі / ДЕТУТ. – 2017. – Вип. 30. – С. 162–171.
<http://eadnurt.diit.edu.ua/handle/123456789/10391> - 12.02.2020

6. Бойко О.В. Сталий розвиток транспортної системи України / О.В. Бойко, З.П. Дзуліт // Науковий вісник НЛТУ України.– 2013.– № 23(18).– С. 94–103 https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_18/94_Voj.pdf - 12.02.2020

7. Ровенська В. Проблеми сталого розвитку підприємств галузі автомобільного транспорту / В. Ровенська, Г. Красножон // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. - 2017. - Вип. 16. - С. 45-53 <http://tpa.pstu.edu/article/view/136319> - 12.02.2020

8. Мельник, Л. Г. Рождение сестейновой экономики: опыт ЕС и практика Украины в свете III и IV промышленных революций [Текст] : монография / Л. Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2017. – 432 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/72215/1/Melnyk_Birth_of_the_Sustainable_Economy_Monograph.pdf - 13.02.2020

9. Sustainable Transportation and TDM (TDM Encyclopedia of Victoria Transport Policy Institute) - <https://www.vtpi.org/tdm/tdm67.htm> - 12.02.2020

10. Win-Win Transportation Solutions (TDM Encyclopedia of Victoria Transport Policy Institute) - <https://www.vtpi.org/tdm/tdm67.htm> - 13.02.2020

11. Горяинов А.Н. Транспортная диагностика. Книга 1. Научные основы транспортной диагностики (диагностический подход в системах транспорта): Монография. – Харьков: НТМТ, 2014. – 291 с.
<http://bit.ly/Mon-04v2-2014-Goryainov> - 13.02.2020

ПРИЧИНИ НЕРІВНОМІРНОСТІ ПОДАЧІ ПАЛИВА ПНВТ

С. М. ПЛАХОТНИЙ, студент магістратури,

Л. Л. ТІТОВА, кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Нерівномірність подачі палива визначається точністю визначення і регулювання циклової подачі, тобто в кінцевому рахунку, досконалістю застосовуваних регулювальних стендів.

При нині застосовуваних регулювальних стендах для визначення циклової подачі можуть застосовуватися різноманітні методи (рис.1).

Широко використовуються прямі методи, засновані на застосуванні спеціальних датчиків (рис 1). У ряді випадків використовуються і непрямі методи, засновані на вимірі якого-небудь параметра, за яким шляхом перерахунку будується характеристика вприскування палива, і потім визначаються параметр подачі палива.

В даний час регулювання проводиться із стендовими форсунками і паливопроводами. Робочі форсунки і паливопроводи відрізняються від стендових за своїми гідравлічними характеристиками. Через це, при установці,

відрегульованих на стенді ПА на двигун параметри подачі палива спотворюються, зокрема міжсекційна нерівномірність подачі зростає до 20%. З огляду на це, ряд дослідників пропонують налаштовувати ПНВТ на безмоторних стендах з робочими форсунками і паливопроводами. Великий вплив робить і якість регулювання форсунок (на тиск початку впорскування). Збільшення тиску початку впорскування форсунки від 8,0 МПа до 20,0 МПа у ПА дизеля Д-37М призводить до зменшення циклової подачі на 15 мм³/цикл.

Впливає і якість проведених ремонтних робіт по відновленню працездатності двигуна в процесі експлуатації.

В даний час на безмоторних регульовальних стендах впорскування палива виробляється в середовище з атмосферним тиском, а при роботі на двигуні - в середовище зі зростаючим до 12 МПа протитиском.

Суттєвим є і те, що із-за гідравлічної неідентичності секції ПА зниження циклової подачі відбувається нерівномірно по секціях і, як наслідок, зростає нерівномірність подачі палива.

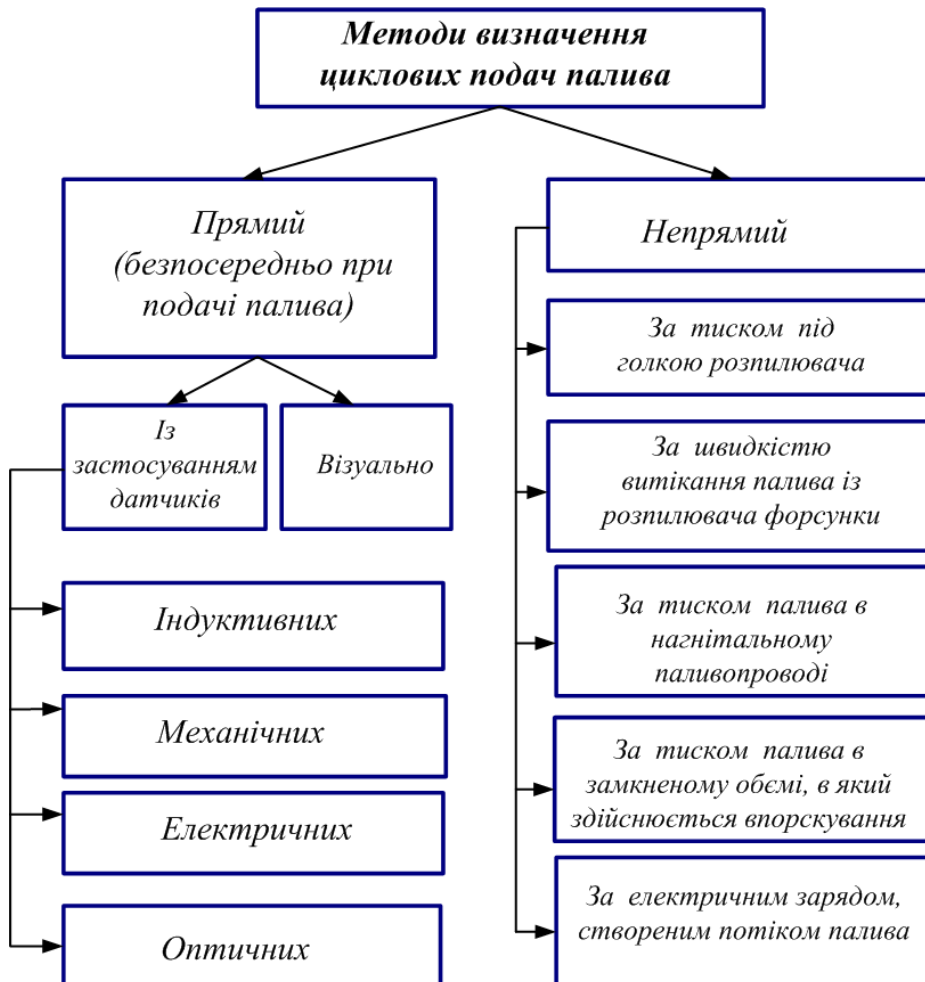


Рис. 1. Методи визначення циклових подач

Іншою серйозною причиною недостатньо якісної регулювання ПА є принцип роботи самих регульовальних стендів.

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ

В. Р. ПЕРЕТЯТЬКО, студент магістратури,

Л. Л. ТІТОВА, кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Техніко-економічні показники роботи автотракторних дизелів (економічність, надійність, екологічність та ін.) Багато в чому визначаються якістю роботи їх паливної апаратури. До якості роботи паливної апаратури пред'являються досить жорсткі вимоги.

Кількість палива, яке подається повинно строго відповідати потужності і режиму роботи двигуна.

Між цикловою подачею g_u в m^3 і ефективною потужністю двигуна N_e в Bt існує залежність

$$g_u = \frac{N_e \cdot g_e}{60 \cdot n \cdot i \cdot \rho \cdot \tau} \quad (1)$$

де n – частота обертання кулачкового вала паливного насоса високого тиску (ПНВТ), xv^{-1} ;

g_e – питома ефективна витрата палива, $кг/Вт \cdot год$;

ρ – щільність палива, $кг/м^3$;

τ – коефіцієнт тактності;

i – кількість циліндрів.

З іншого боку кількість палива, що подається повинно бути жорстко ув'язано з коефіцієнтом надлишку повітря з тим, щоб склад суміші в камері згоряння двигуна забезпечував необхідну повноту згоряння палива.

Подача палива в циліндр двигуна повинна здійснюватися за визначеним законом – характеристиці уприскування палива.

Відрізняють диференціальну (рис. 1а) і інтегральну (рис. 1б) характеристики уприскування.

Диференціальна представляє швидкість подачі палива (поточне значення), а інтегральна – кількість палива, що надійшло в камеру згоряння до моменту, який розглядався. Знаючи диференціальну характеристику, можна побудувати інтегральну.

Диференціальна характеристика визначається рівнянням Бернуллі

$$g_i = \mu S \cdot \frac{1}{6 \cdot n} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} (p_m - p_e)} \quad (2)$$

де μ – коефіцієнт витрати палива соплових отворів розпилювача;

S – площа соплових отворів розпилювача, $м^2$;

p_m – тиск палива у розпилюють отворів, Па;

p_e – протитиск упорскуванню, Па.

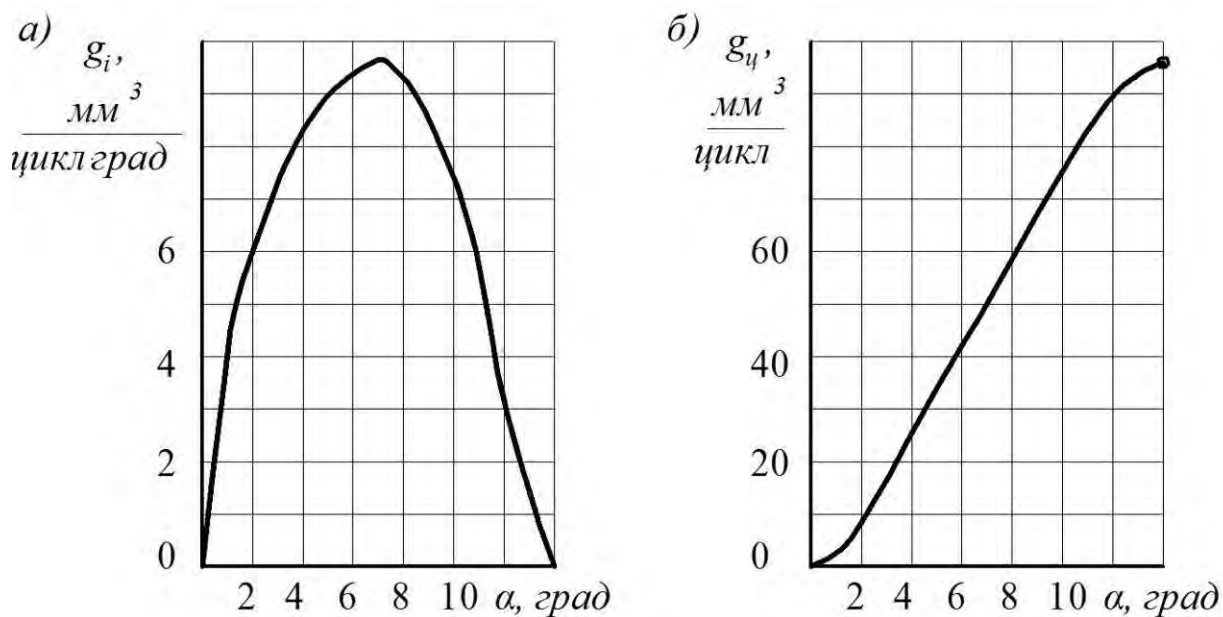


Рис. 1. Диференціальна (а) і інтегральна (б) характеристики впорскування палива

Характеристики подачі палива є найбільш універсальними показниками роботи двигуна; по ним можна визначати всі параметри паливоподачі – циклову подачу, випередження і тривалість впорскування і ін.

Як видно, характеристика впорскування визначається крім усього іншого гідравлічним опором секції ПНВТ (коефіцієнтом витрати палива μ).

До всього цього паливна апаратура повинна забезпечувати ідентичну подачу палива в кожен циліндр двигуна. Цим визначається стабільність подачі палива, протікання процесу згоряння в циліндрі двигуна і, в підсумку, потужність і економічність двигуна, жорсткість процесу згоряння.

УДК 656.073

ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

Н. Г. БЕРЕЖНА, кандидат технічних наук, доцент

О. В. КУТЬЯ, викладач

Харківський національний технічний університет

сільського господарства ім. П.Василенка

E-mail: t_t_1@i.ua

У сучасному суспільстві відбувається постійний розвиток і вдосконалення транспортної галузі, зокрема зростає роль і вплив логістичної складової, яка відповідає за надання якісних послуг транспортного обслуговування клієнтів. Розширення сфери застосування логістики є однією з

характерних тенденцій сучасної економіки. Транспорт бере участь на всіх стадіях логістики - постачанні, виробництві, розподілі.

У логістичному процесі руху товару транспорт забезпечує переміщення матеріального потоку, починаючи від постачальників сировини і матеріалів, враховуючи різного роду посередників і завершуючи покупцями готової продукції, тобто вважається необхідною складовою загального транспортно-виробничого процесу. Головними завданнями логістики на транспортні є зниження вартісних і часових витрат.

Важливою проблемою міжнародної транспортної логістики під час доставки вантажів, а особливо при мультимодальних перевезеннях – є необхідність заповнення величезної кількості міжнародних транспортно-логістичних документів. Також відмінністю саме міжнародних перевезень є найбільш високі вимоги щодо інформаційного забезпечення та супроводу вантажу.

Однак, незважаючи на труднощі, що виникають у міжнародній транспортній логістиці, вона набирає стрімкі темпи розвитку. Це пов'язано з позитивною тенденцією нарощування обсягів міжнародної торгівлі, передачею ряду логістичних дій спеціалізованим компаніям, формуванням міжнародних, регіональних союзів, що призводить до зменшення або і взагалі скасування експортно-імпортних мит і зменшенню митних формальностей.

Усі потоки в логістичній системі взаємопов'язані і в рівній мірі впливають на ефективність роботи міжнародного маршруту. Це обумовлює необхідність комплексного підходу до маршрутизації.

Маршрутизація міжнародних транспортних потоків – це не тільки застосування різних видів транспорту, а й використання таких інструментів, як міжнародні транспортні коридори. Більшість авторів сходиться на думці, що транспортний коридор – це складна транспортна система, яка направляє транспортні потоки у потрібному напрямі і забезпечує масове транспортування вантажів між економічними районами світу.

Міжнародні транспортні коридори найбільш ефективно функціонують на єдиному митному та економічному просторі, як правило, мають розвинену транспортну мережу і забезпечені допоміжними об'єктами інфраструктури.

Управління транспортними потоками у сукупності з фінансовими і інформаційними потоками дозволяє приймати якісні рішення щодо раціонального вибору маршруту міжнародного перевезення.

Як показує практика, відсутність злагоджених дій усіх учасників процесу міжнародних перевезень знижує ефективність роботи побудованого маршруту. Це негативно впливає, як на перевізників, так і на підприємства, які зацікавлені у вчасних поставках.

Дуже часто вартість перевезення і терміни доставки значно збільшуються в процесі перевезення. Це пов'язано з тим що логісти обирають найкоротший за відстанню маршрут з мінімальними витратами часу, але на практиці більш ефективними маршрутами є ті, які налічують найменшу кількість перетинів

кордонів, так як простої на кордонах з повним контролем значно уповільнюють рух транспортних потоків на маршруті.

Список використаних джерел

1. Vojtov V., Kutiya O., Berezhnaja N., Karnaukh M., Bilyaeva O. Modeling of reliability of logistic systems of urban freight transportation taking into account street congestion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4, no. 3 (100), pp. 15-21. 2019.
2. Лавриков, И. Н. Транспортная логистика : учебное пособие / И. Н. Лавриков, Н. В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 92 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1568-6.
3. Довженко Мария Васильевна Международные аспекты транспортной логистики // Символ науки. 2017. №3
4. Буркацкий М.А., Селиванов А.В. Особенности логистического обеспечения международных перевозок грузов промышленных предприятий // Менеджмент социальных и экономических систем. 2018. №1 (9).

УДК 656.073

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСХОДОВ НА ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРОДСКИХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК

В. А. ВОЙТОВ, доктор технических наук, профессор

О. В. КУТЯЯ, викладач

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. П.Василенка*

E-mail: t_t_l@i.ua

Анализ научной информации и полученные положительные практические результаты по организации городских грузовых перевозок малыми партиями позволяет утверждать, что расходы на транспортные услуги является весомым фактором в принятии решений. Однако, поиск решений по повышению эффективности грузовых перевозок в городе остается актуальным. Связано это со стохастической природой загруженности магистралей и улиц города в разное время рабочего дня, а также динамичностью изменения интенсивности или плотности транспортного потока на улицах города.

Одним из направлений получения прогноза на расходы является разработка математических моделей, которые учитывают не только тарифы на транспортное обслуживание, а также тип транспортных средств, затраты на топливо и техническое обслуживание, налоги и амортизационные отчисления. Полученный результат позволит обосновать выбор типа транспортного

средства, рациональный маршрут доставки груза в реальном масштабе времени, тем самым снизить общие расходы на доставку.

Важным показателем работы логистической системы грузовых городских перевозок является их стоимость.

Суммарные затраты имеют три составляющие.

Первая составляющая зависит от тарифа на перевозку, длины маршрута, массы перевозимого груза, а также технической скорости движения, частоты поступления заявок на обслуживание и коэффициента надежности.

Вторая составляющая удельных затрат зависит от количества автомобилей, находящихся в наряде, технической скорости движения, суммарного времени транспортного обслуживания, расход топлива и его цены, а также массы перевозимого груза, коэффициентов использованного пробега, грузоподъемности и коэффициента надежности.

Третья составляющая зависит от количества автомобилей, находящихся в наряде, суммарного времени транспортного обслуживания с учетом увеличения времени на погрузочно-разгрузочные работы, начальной стоимости автомобиля и расходов на техническое обслуживание и амортизацию, а также массы перевозимого груза и коэффициента надежности.

Суммарное значение полученных удельных расходов является экономическим критерием выбора оптимальных маршрутов на транспортное обслуживание.

Проведенное моделирование влияния различных факторов и рабочих параметров транспортного процесса городских грузовых перевозок в пределах принятых ограничений, позволяет утверждать, что удельные затраты на транспортное обслуживание, однозначно увеличиваются при увеличении длины маршрута, однако, при этом, имеют оптимум при изменении массы перевозимого груза.

Результаты проведенного нами моделирования позволяют сделать вывод, что на существование оптимума влияют коэффициент использования пробега и коэффициент использования грузоподъемности автомобилей.

Вместе с тем, показано влияние логистического центра (мощности логистического центра) на удельные затраты транспортного обслуживания. Недостаточная мощность ЛЦ увеличивает время оформления одной заявки, что приводит к увеличению суммарных удельных затрат. Это позволяет сделать вывод, что мощностью логистического центра необходимо управлять. Полученные результаты моделирования позволят обосновать и разработать блок-схему расчетной программы, которая вместе с интернет-ресурсами позволит принимать решения при выборе рациональных маршрутов городских грузовых перевозок.

Список использованных источников

1. Кутья О.В. Розробка динамічної моделі затримок прийняття рішень у логістичних ланцюгах міських вантажних перевезень / О.В.Кутья // Технічний

сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: ХНТУСГ. - 2019, вип.16, С. 63-72.

2. Vojtov V., Kutiya O., Berezhnaja N., Karnaukh M., Bilyaeva O. Modeling of reliability of logistic systems of urban freight transportation taking into account street congestion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4, no. 3 (100), pp. 15-21. 2019. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.175064.

3. Войтов В.А., Музильов Д.О., Бережна Н.Г., Щербакова В.В. Економічна ефективність функціонування транспортно-логістичного комплексу під час збирання цукрового буряку з урахуванням показника надійності, *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: ХНТУСГ. – 2018. – №. 12. – С. 272–280.*

УДК 669.620.18

ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ЕКОНОМНОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Г. М. ПОХИЛЕНКО, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: semenovski@ukr.net, pokhilenko@nubip.edu.ua

На сучасному етапі розвитку промисловості, як у вітчизняній, так і в закордонній практиці відмічено збільшення загального виробництва і споживання сталі. Однак в 2015 році більшість промислово розвинених держав знизило виробництво сталі.

Крім того останні роки відмічається стійка тенденція до поліпшення якості сталі та розвитку нових технологій. Разом з тим, для важконавантажених деталей і вузлів силових агрегатів застосовуються сталі, високолеговані гостродефіцитними і дорогими елементами, такими як нікель, молібден, ванадій.

Високі вимоги до механічних, технологічних і службових характеристик сталей для шестерень, визначають широку гаму легуючих елементів і технологій виготовлення та зміцнення. При виготовлення деталей зубчатих передач, вказується на широкий спектр силових взаємодій, що виникають при різних умовах роботи. Існуюча теорія комплексного легування, на жаль, дещо однобоко розглядає питання застосування сталей різних композицій для тих чи інших умов експлуатації, не приділяючи достатньої уваги питанням технологічності матеріалів, а саме це визначає собівартість виготовлення складнопрофільних деталей.

На даному етапі розвитку машинобудування зростає необхідність в сталях, що дозволяють, при відносно малих габаритах і складності профілів, витримувати великі навантаження. Розвиток нових технологічних процесів

виготовлення і зміцнення деталей пред'являє все більш високі вимоги до технологічних властивостей сталі. Особливе місце серед цих властивостей займає питання здатність сталей до гартування та їх прогартуваність процесі термічної та хіміко-термічної обробки, тому що технологічність викликає необхідність проведення додаткових фінішних операцій. Їх проведення вимагає значних матеріальних затрат, при цьому знімається значна частина найбільш зміцненого зносостійкого шару.

Серед робіт, що присвячені питанню дослідження комплексно- легованих сталей, необхідно відмітити роботи М.П.Брауна, Б.Б.Винокура, Ф.Пікерінга, в яких поряд з експлуатаційними характеристиками, розглядаються, ще і технологічні властивості сталей. Це викликано, очевидно тим, що останнім часом в металознавстві переважала думка про недоцільність розробки нових марок сталей. Так, на конференціях по металознавству і термічній обробці в після доповідей, що стосуються питань розробки нових матеріалів, часто висловлювалася думка про недоцільність подальших робіт, пов'язаних з появою нових марок сталей і припинення їх фінансування. Пояснювалося це тим, що в будь-якому довіднику конструктора можна вибрати сталь з необхідним комплексом фізико-механічних властивостей.

Однобокість такого підходу очевидна вже тим, що сталі випробуються, як правило, за стандартною методикою, а відомо, що отримані результати в значній мірі залежать від умов проведення випробувань. В результаті ми змушені задовольнятися конкретним набором механічних властивостей і деяких технологічних характеристик, що не можуть враховувати все різноманіття факторів впливу, які мають місце в процесі експлуатації. А врахувати всі види технологічних операцій, які виконуються при виготовленні і зміцненні деталей взагалі, практично, неможливо.

Недостатнє обґрунтування доцільності проведення наукових досліджень з розробки нових марок сталей, привело до того, що металоємкість вітчизняного машинобудування значно вища в порівнянні з промислово розвиненими країнами. Японія, яка є визнаним промисловим лідером, машинобудівна продукція якої має значно більш низьку металоємкість, ніж у США і західних країн, приділяє велику увагу питанням розробки легованих сталей.

Актуальність розробки нових економно-легованих сталей очевидна. Очевидно також і те, що вони повинні мати досить високий рівень фізико-механічних властивостей і при цьому забезпечувати достатню технологічність. Не викликає сумніву і той факт, що властивості будь-якого матеріалу, який використовується в машинобудуванні, повинні бути максимально наближені, як до умов експлуатації, так і технології виготовлення деталей машин.

Саме тому нами пропонується новий підхід до питання розробки комплексно-легованих сталей, який повинен враховувати необхідність і можливість застосування тих чи інших технологічних операцій при виготовленні деталей. Крім того, для одержання матеріалу, здатного забезпечити певний ресурс роботи, необхідне вивчення умов експлуатації, причин і характеру зносу і руйнування. Тільки знаючи заздалегідь механізм

руйнування сталі, можна в достатній мірі пристосувати її структуру до протидії цьому руйнуванню, використовуючи комплексне легування і зміцнюючі технології.

УДК 669.620.18

СТОСОВНО ПИТАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ, ЗДАТНИХ ПРОТИДІЯТИ КОНТАКТО-ВТОМНОМУ ЗНОШУВАННЮ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: semenovski@ukr.net

Основною проблемою при виборі матеріалу деталі є оптимальне поєднання експлуатаційних та технологічних властивостей матеріалу. Від умов роботи залежить вид зношування, а також масштабні фактори деталей машин.

При виборі матеріалу перш за все визначають характер динаміки навантаження і крутні моменти, напруження розтягу, а також зусилля тиску на контактній поверхні деталі.

Деталі, що працюють в умовах абразивного зношування, тобто відкриті механізми, повинні мати максимальну твердість поверхні. Деталі що працюють при наявності згинаючих моментів із високим рівнем навантажень в зоні контакту, повинні мати високий рівень в'язкості серцевини з одночасною твердістю поверхні щоб забезпечити достатній рівень контактної втомної міцності. Вид зношування таких деталей називається пітингом - осподібне викришування поверхні.

Пітинг – це характерний вид зношування для підшипників кочення, шестерень, ексцентрикових валів і тому подібне. Для деталей, що працюють в умовах контактної втомної міцності застосовується матеріали, що мають високий рівень ударної в'язкості і твердості поверхні після відповідної хіміко-термічної обробки. Це, як правило, низьковуглецеві леговані сталі 20Х, 12ХНЗА, 18ХГТ, 20ХГНМТ.

Задачею нашої роботи була розробка матеріалу зі структурою, здатною протистояти контактній втомі при наявності мастила в процесі тертя кочення з проковзуванням.

Сучасні роботи присвячені питанням триботехнологічних характеристик матеріалів, як теоретичні так і експериментальні, вказують на причини втомних пошкоджень поверхонь спряжених деталей. Причиною втомних пошкоджень є змінні напруги стиснення та зсуву в поверхневих прошарках підшипників, або евольвентних поверхонь зубців шестерень, що породжують тріщини, які поширюються хаотично під різними кутами до поверхні. Перекочування тіл кочення по тріщинах призводить до сколювання частинок

матеріалу та їх викришування. Цей процес постійно посилюється під впливом появи динамічних навантажень, що виникають внаслідок появи нерівностей на поверхнях тіл перекочування. Процес втомного викришування поверхонь деталей, що розвивається при нормальних умовах порівняно повільно (без наявності ударних навантажень), з появою динамічних факторів супроводжується появою вібрації, що призводить до інтенсивного руйнування.

Контактно-втомне пошкодження (раковини) на поверхнях кочення, є наслідком процесу природної втоми металу під дією високих контактних напружень стиснення, що мають знаковмінний характер (рис. 1). Причиною виникнення пітингу є не тільки зовнішні чинники, але і внутрішні - наявність дефектів металу на рівні мікроструктурних характеристик.



Рис.1. Контактно-втомне пошкодження - пітинг

Теорія втоми матеріалів Лундберга і Палмгрена (Lundberg and Palmgren), згідно з якою довговічність завжди має межу. Термін служби сучасних матеріалів при сприятливих умовах експлуатації може значно перевершувати розраховані значення номінальної довговічності. Іоаннідіс і Харріс (Ioannides and Harris) розробили для цього модель втоми в контактній коченні, яка є подальшим розвитком теорії Лундберга/Палмгрена і більш точно її описує.

Сучасна теорія тертя і зносу, класифікуючи види руйнування при терті, відносить втоми при коченні (пітинг) до пошкоджуваності, при цьому дослідження причин виникнення пітингу залишає теорії контактної втоми матеріалів, з огляду на той факт, що при контактній втомі поверхонь зубчастих передач беруть участь процеси, що звичайно не зустрічаються в інших видах втоми.

До цих специфічних для контактної втоми процесів варто віднести явища тертя, зношування, окислювання при терті, пластичний плин поверхневого шару, теплові процеси з погляду металознавства, з'ясування причин і процесів руйнування є визначальним чинником для розробки матеріалів, здатних протистояти зазначеному виду зношування.

УДК 629.113

ВПЛИВ ФОРМИ АБРАЗИВНИХ ЧАСТИНОК НА МЕХАНІЗМ ЗНОШУВАННЯ ПОВЕРХНІ ГАЛЬМІВНИХ КОЛОДОК

В. І. КОТКОВ кандидат технічних наук, доцент,

В. В. ГОЛУБ студент

Житомирський національний агроекологічний університет

Як відомо з багатьох робіт не тільки розмір абразивних частинок впливає на інтенсивність та механізм зношування, але й форма абразивної частинки (рис.1).

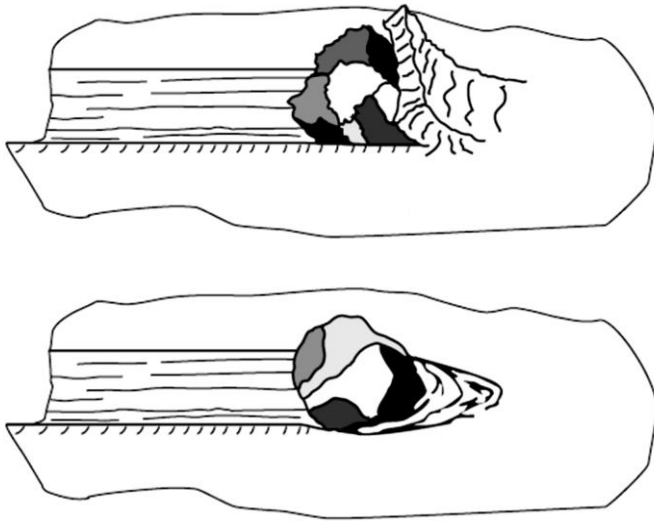


Рис. 1. Різні механізми зношування в залежності від коефіцієнта форми абразивних частинок.

Зміна механізму зношування поверхні, із-за різниці коефіцієнтів форми абразивних частинок, може впливати на деформацію м'якої поверхні, яку можна описати трьома різними моделями (табл. 1).

Таблиця 1

Моделі механізму зношування гальмівних колодок в залежності від форми абразиву

Модель	Опис	Коефіцієнт тертя
1	2	3
Модель формування хвилі	М'яка поверхня пластично деформується. Зношування відбувається за рахунок втомлюваності поверхні	$\mu = \frac{A \sin \alpha + \cos(\arccos f - \alpha)}{A \cos \alpha + \sin(\arccos f - \alpha)}$ $A = 1 + 0,5\pi + \arccos f - 2\alpha - 2 \arcsin[(1-f)^{-0,5} \sin \alpha]$
Модель видалення хвилі	Хвиля пластично деформованого матеріалу	$\mu = \frac{[1 - 2 \sin \beta + (1 - f^2)^{0,5}] \sin \alpha + f \cos \alpha}{[1 - 2 \sin \beta + (1 - f^2)^{0,5}] \cos \alpha + f \sin \alpha}$ $\beta = \alpha - 0,25\pi - 0,5 \arccos f + \arcsin[(1-f)^{-0,5} \sin \alpha]$

1	2	3
	<p>видаляється з поверхні, утворюючи зношені частинки. Процес характеризується інтенсивним тертям і високими показниками зносу.</p>	
<p>Модель формування стружки</p>	<p>Деформація більш м'якого матеріалу протікає за допомогою мікрорізального механізму і шар матеріалу видаляється як стружка.</p>	$\mu = \tan(\alpha - 0,25\pi + 0,5\arccos f)$

Враховуючи вище зазначене можна побудувати графіки залежності коефіцієнта тертя від кута нахилу абразиву рис. 2.

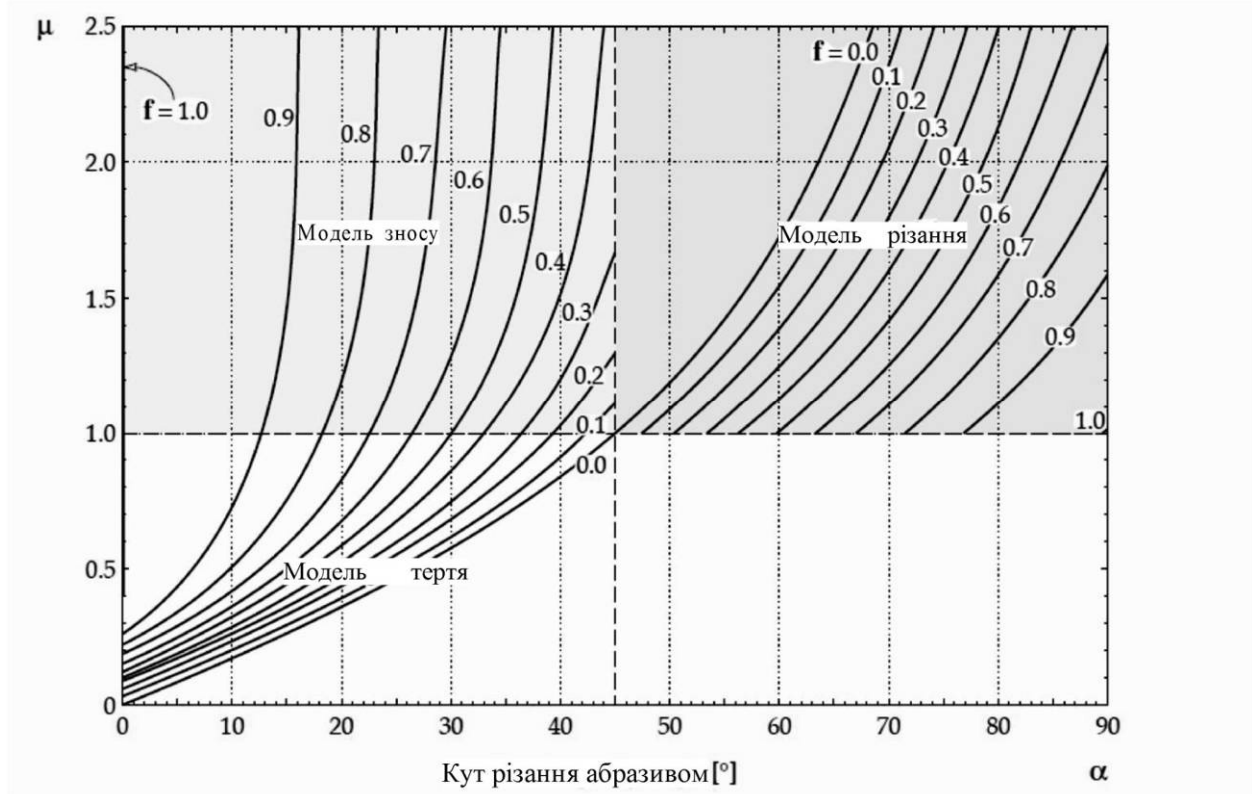


Рис. 2. Зміна коефіцієнта тертя залежно від моделі зносу.

Залежно від моделі зносу, фіксований кут нахилу збільшення f має протилежний вплив на знос. Це може пояснити, чому мащення (визначене значенням f) може гальмувати або сприяти зносу залежно від шорсткості поверхні.

Як можна виміряти шорсткість частинок? Традиційними методами аналізу форми частинок є коефіцієнт округлості та співвідношення сторін, але шорсткість поверхонь частинок може бути співвіднесена з коефіцієнтом форми абразивних частинок. Саме тому визначення геометричних характеристик абразивних частинок, які взаємодіють з поверхнею гальмівних колодок, є актуальною задачею для прогнозування механізму зношування робочої поверхні.

УДК 631.3

ЗНОШУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГЛИБОКОРОЗПУШУВАЧА

В. Р. БІЛЕЦЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент,
С. О. СЕРЕДНЮК студент

Житомирський національний агроекологічний університет

Робочі органи глибокорозпушувачів (долота) піддаються зносу, переважно абразивного типу і в меншій мірі за рахунок удару та трибохімічної дії (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Робочий орган глибокорозпушувача: а – новий; б – зношений.

Зношений робочий орган, як правило, менш ефективний для обробітку ґрунту, може призвести до збільшення питомого опору знаряддя, зменшити робочу глибину, зменшити подрібнення.

Сільськогосподарські машини піддаються абразивному зношуванню з малим зусиллям у більшості умов обробітку ґрунту. За таких обставин метал зношується багаторазовою дією тертя частинок по поверхні, не руйнуючи абразивів. В екстремальних ситуаціях, при обробітку, дуже твердих або компактних ґрунтів може виникати стирання з високим напруженням, руйнуючи абразивні частинки. Найважливішою абразивною складовою ґрунтів

та багатьох типів гірських порід є кварц та інші форми кремнезему з приблизною твердістю 1100 HV.

Абразивне зношування ґрунтообробних інструментів характеризується великими канавками, утвореними гірськими породами або абразивними фрагментами, які вирізають або «проорюють» велику частину металевої поверхні робочого органу.

Встановлено, що зношування ґрунтообробних інструментів в основному обумовлено типом ґрунту, вмістом вологи, часом та глибиною роботи, характером питомих навантажень, твердістю інструменту та ґрунту. Збільшення зносу пропорційне розміру абразивних частинок, за винятком випадків, коли більш дрібні частинки мають форму з гострими кутами. Знос збільшується при ущільненні ґрунту і зменшується при більш високому вмісту вологи, за винятком піщаних ґрунтів, які у вологих умовах підвищують їх абразивність.

Виходячи з вище зазначеного для підвищення зносостійкості робочих органів глибокорозпушувачів необхідно шукати сучасні методи підвищення поверхневої твердості.

УДК 631.31

ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК ҐРУНТУ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНОШУВАННЯ РОБОЧИХ ОРґАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент,

В. Д. СЛИНЬКО студент

Житомирський національний агроекологічний університет

Фізико-механічні характеристики ґрунту є головним фактором, що визначає термін служби робочих органів сільськогосподарських машин, які взаємодіють з ґрунтовим середовищем. Властивості ґрунту можуть впливати не тільки на швидкість зношування робочих органів, а також на форму зношування робочих органів. Наприклад, доведено, що вологі ґрунти більш інтенсивніше зношують внутрішню сторону робочих органів порівняно з сухими ґрунтами. Цілий ряд факторів пов'язаний з механізмом та інтенсивністю абразивного зношування робочих органів ґрунтообробних машин:

- *Властивості ґрунту*: твердість, розмір та форма абразивних частинок впливатимуть на інтенсивність та механізм зношування.

- *Абразивна поведінка*: поведінка абразивної частинки після контакту з поверхнею робочого органу: руйнується, залишається на поверхні, округлюється, деформується або притупляється поверхня.

- *Твердість ґрунту*: питомі навантаження можуть бути збільшені через каміння у ґрунтах та/або зміни значення вологості ґрунту.

- *Умови роботи ґрунтообробної машини*: тип робочого органу та швидкість роботи визначає навантаження на поверхню яка піддається абразивному зношуванню.

Хоча ґрунти суттєво відрізняються по всьому світу, найбільше на інтенсивність зношування робочих органів ґрунтообробних машин впливає наявність діоксиду кремнію. Різні механізми і швидкість зношування, що спостерігаються на різних ґрунтах обумовлені такими факторами як співвідношення кам'янистості та абразивних частинок, розміром і формою абразивних частинок та вмістом вологи.

При роботі на твердих ґрунтах слабкі або великі абразивні частинки під ударами, створюючи додаткові грані на частинках, які можуть прискорювати абразивне зношування робочих органів. На не твердих ґрунтах сильні або дрібні абразивні частинки притупляються пластичним потоком після удару по поверхні робочих органів, тому ймовірність видалення матеріалу з поверхні тертя знижується.

В результаті проведення великої кількості досліджень встановлено, що ґрунт – це складна абразивна система з безліччю змінних. Розміри, форма та твердість абразивних частинок впливають на інтенсивність зношування робочих органів ґрунтообробних машин, а також на вологість ґрунту та його кам'янистість. На сьогоднішній день відсутнє повне розуміння процесів тертя та зношування, які протікають на поверхні робочих органів ґрунтообробних машин в зв'язку зі складністю будови абразивного середовища.

УДК 631.173

ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАВДАНЬ З РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О. В. БОЛТЯНСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Н. І. БОЛТЯНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

E-mail: bolt.n74@gmail.com

Вітчизняний і зарубіжний досвід ведення сільського господарства свідчить про доцільність пропорційного розвитку галузей аграрного сектора в умовах ринкової економіки. Це дає можливість забезпечити повне використання енергетичного потенціалу, а також задоволення різних потреб промисловості у сільськогосподарській сировині, в цілому розширює перспективи підвищення ефективності виробництва агропромислового

комплексу. Тривала деградація сільського господарства стримує розвиток сфери переробки сільськогосподарської продукції та повністю блокує можливість розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, зокрема випуску складної сільськогосподарської техніки [1-4].

За останні роки у розвинутих державах сільське господарство з традиційно дотаційної галузі перетворюється на провідну наукоємну високододаткову галузь, розвиток якої спирається на сучасні біотехнології. У нашій країні за певних умов аграрний сектор також може набути швидкого розвитку [5].

Тож, аграрне питання набуває все більшої актуальності. Останнім часом відбулася різка зміна пріоритетів аграрної політики. Якщо на початку реформ йшлося про переваги спеціалізованого фермерського господарства, заснованого на приватній власності на землю, то сьогодні, після тривалої трансформації сільськогосподарських підприємств (на сьогодні 55,1 відсотка обсягу виробництва виготовляється домогосподарствами) - про повернення до державної підтримки великих товаровиробників у сільському господарстві, які мають суттєві переваги над малими формами господарювання [5-7].

Розвиток сільського господарства із застосуванням сучасних інноваційних технологій приведе до збільшення кількості робочих місць не тільки в цій галузі, а і у суміжних галузях (машинобудуванні, металургії, хімічній промисловості, паливно-енергетичному комплексі, будівництві, транспорті, галузі соціальної сфери). Отже, можна буде уникнути загроз продовольчої безпеки, яка за наявної структури сільського господарства та високої залежності від імпорту продуктів харчування може стати реальністю, тому що продовольча безпека може бути використана як інструмент політичного тиску на державу з боку інших заінтересованих держав.

Для вирішення порушених питань необхідно забезпечити прозорість витрачання бюджетних коштів, що виділяються для підтримки сільськогосподарських виробників, розв'язання майнових проблем на селі, ефективного і своєчасного регулювання ринків сільськогосподарської продукції, створення необхідних умов для розвитку аграрного сектору і соціальної сфери у сільській місцевості. Найбільш гострим питанням є забезпечення умов для формування ринку землі сільськогосподарського призначення.

Основними цілями аграрної політики на довгострокову перспективу є:

- створення необхідних умов для незалежного поступального розвитку агропромислового комплексу в умовах посилення впливу глобалізації;
- забезпечення продовольчої безпеки шляхом розвитку власного багатогалузевого агропромислового комплексу;
- пожвавлення життєдіяльності в сільській місцевості та підвищення рівня життя сільського населення;
- підвищення конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської продукції та збереження експортного потенціалу галузі;

- збереження і відтворення потенціалу земельних та інших природних ресурсів, що використовуються у сільськогосподарському виробництві.

Пріоритетні завдання з розвитку сільського господарства:

- створення умов для подальшого стійкого розвитку аграрного сектору і виходу на якісно новий технологічний рівень сільськогосподарського виробництва;

- створення правових, економічних та організаційних умов для розвитку сільського господарства і сільських територій;

- забезпечення державної підтримки програм розвитку агропромислового комплексу;

- розвиток соціальної та інженерної інфраструктури у сільській місцевості, забезпечення комплексної і компактної забудови та благоустрою сіл із застосуванням нових технологій сільської архітектури і будівництва;

- поліпшення загальних умов функціонування сільського господарства шляхом стимулювання процесу укрупнення спеціалізованих сільськогосподарських підприємств, сприяння поліпшенню їх наукового, кадрового та фінансового забезпечення, підтримка діяльності інформаційно-консультаційних служб і центрів перепідготовки фахівців для роботи у сільському господарстві;

- розгортання системи банківського, зокрема іпотечного, кредитування на селі та сільськогосподарської кооперації;

- впровадження з урахуванням принципів районування науково обґрунтованої системи землеробства, запровадження ефективних і ощадливих сівозмін, впровадження новітніх досягнень аграрної науки;

- розвиток основних галузей сільського господарства, забезпечення пріоритетного розвитку племінного тваринництва та елітного насінництва, сприяння інвестиційно-інноваційній діяльності в агропромисловому комплексі;

- залучення інвестицій, створення привабливих умов для приватного інвестування у тваринництво, виробництво фруктів, ягід, винограду, овочів, баштанних і кормових культур;

- сприяння відновленню вітчизняних крупнотоварних господарств (ферм) як єдиного виробничо-майнового комплексу, розв'язанню майнових проблем сільськогосподарських товаровиробників, підвищенню ефективності використання потенціалу довгострокової оренди земель сільськогосподарського призначення та отриманню більшої земельної ренти;

- залучення асоціацій сільськогосподарських товаровиробників і великих аграрних компаній до формування державної аграрної політики.

Список використаних джерел

1. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2011. Вип.166, ч.1. С. 255–261.

2. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2014. Вип.196, ч.1. С. 239–245.

3. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.

4. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97–102.

5. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз шляхів підвищення ефективності використання машинотракторного парку. Праці ТДАТУ. 2014. Вип.14. Т.4. С. 204–209.

6. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. 2009. Вип.89. С. 106–111.

7. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 380 с.

УДК 637.11:636.2

ВИМОГИ ДО ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ МАСТИТУ

Н. І. БОЛТЯНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент,

К. О. ДАНЮК, магістр

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

E-mail: bolt.n74@gmail.com

Різноманіття форм власності та умов виробництва, прагнення до підвищення конкурентоспроможності аграрного сектора України у зовнішній торгівлі зумовили необхідність удосконалення технологій і технічних засобів для механізації виробничих процесів в агропромисловому комплексі країни, зокрема в тваринництві, з урахуванням кращого світового досвіду. У споживчій структурі товарної продукції сільськогосподарська тваринницька продукція займає близько 80 %. Забезпечення населення якісними продуктами харчування пов'язано з використанням сучасних і високоефективних технологій виробництва молока та збільшенням продуктивності тварин [1-4].

Якість молока і безпека його споживання значною мірою залежать від чистоти і стерильності доїльно-молочного обладнання. Зміни в складі молока, обумовлені метаболічною активністю мікроорганізмів, як зазначають, характеризуються появою смакових і ароматичних речовин, зрушенням рН, зменшенням стабільності казеїну (знижена стабільність до тепла, спонтанне

згортання), впливом на закваски. Зміна вихідних властивостей молока як результат бактеріальних процесів можлива тільки при числі мікроорганізмів понад 200 тис. в 1 см³ і чітко проявляється при числі мікроорганізмів більше 1 млн. в 1 см³. Отже, ключове значення має допустимий рівень різних груп мікроорганізмів у молоці. На мікробну контамінацію впливає також рівень загального ветеринарно-санітарного стану ферми, гігієна шкіряного покриву тварин, особливо молочної залози, врешті, особиста гігієна персоналу, який бере участь у процесі отримання та переробки молока [5-7].

Мастит виникає у корів різної продуктивності і завдає значних економічних збитків виробникам молока за рахунок його недоотримання і зниження якості, передчасного вибракування корів, захворюваності новонароджених телят, значних витрат на лікування та ставить цю проблему в ряд найважливіших завдань сучасної науки. Мастит – це запалення молочної залози, яке може бути викликане бактерійною інфекцією або травмою. На 100 корів зазвичай доводиться 20...100 клінічних випадків мастита в рік. Мають місце і субклінічні випадки, коли близько 5...35% чвертей вимені інфіковано патогенними бактеріями. Клінічний мастит буває достатньо легко виявити (рис. 1).



Рис. 1. Діагностика мастита:
А – клінічний, В – субклінічний

Симптоми – згортання і зміна кольору молока, молочна залоза стає важкою, спостерігається її почервоніння і опухання, а у важких випадках у корови підвищується температура і пропадає апетит. Субклінічний мастит виявити важче, оскільки молоко і само вим'я здаються нормальними на вигляд, тоді як в молоці збільшується вміст соматичних клітин.

Лабораторні дослідження свідчать про те, що молоко при маститі стає малоцінним харчовим продуктом, а часто й дуже небезпечним як для здоров'я молодняка тварин, так і людей. Доведено, що кількість соматичних клітин у збірному молоці значно збільшується через потрапляння до нього молока корів, що хворіють на мастит. Доїльний апарат може сприяти передачі патогенних

мікробів від однієї корови до іншої і між чвертями вимені. Доїльний апарат також може викликати перенесення бактерій ззовні в синус дійки в результаті перепадів тиску в колекторі доїльного апарату. Більш того, коливання тиску в колекторі доїльного апарату можуть викликати перенесення і змішення молока в доїльних стаканах. Кінчики дійки можуть бути пошкоджені доїльним апаратом, що також приводить до розмноження бактерій. Дуже високий рівень вакууму, передоювання, неадекватна пульсація, недостатня або дуже коротка фаза масажу – чинники, які також приводять до можливого пошкодження дійок. При розробці доїльного апарату важливо враховувати, що нові доїльні апарати не повинні негативно впливати на дійки. Метод оцінки стану дійок заснований на вимірюванні товщини дійки після доїння в порівнянні з її товщиною до доїння. Якщо доїння проведене правильно з погляду стану дійки, то товщина дійки після доїння не змінюється в порівнянні з її товщиною до доїння (рис. 2).

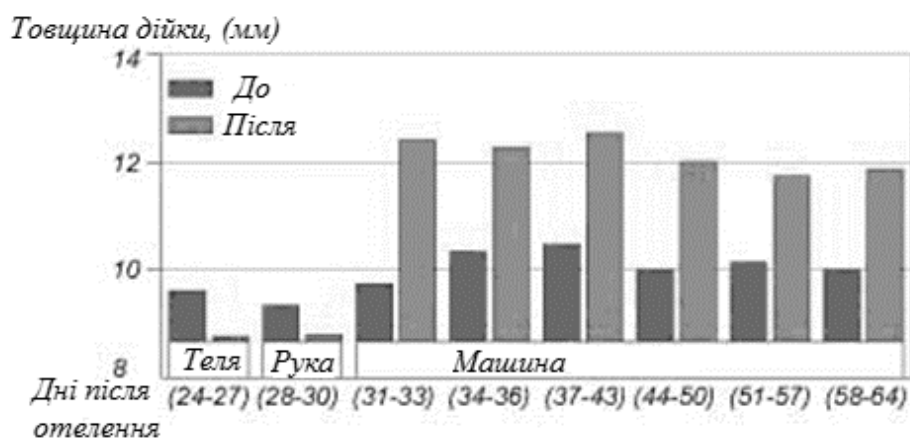


Рис. 2. Вимірювання товщини кінчика дійки (кутіметр) до і одразу ж після доїння при різних методах доїння

Клінічний і субклінічний мастит здійснюють значний негативний вплив не лише на загальний стан здоров'я молочних корів, але й на відповідність тварини сільськогосподарським задачам. Втрата молока і прибутку через клінічний мастит очевидна – продуктивність різко спадає. Молоко від корів, що піддаються лікуванню антибіотиками, повинно вилучатися у відходи впродовж трьох-чотирьох діб. Проте, значно більше молока втрачається через субклінічний мастит, оскільки: переважна більшість випадків маститу є субклінічною (в середньому, на кожен клінічний випадок доводиться від 20 до 40 субклінічних); спад продуктивності через субклінічний мастит має тенденцію тривати впродовж тривалого часу і тим самим знижує надій від хворих корів та є чинником втрат матеріальних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.

2. Болтянська Н.І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. Праці ТДАТУ. 2016. Вип. 16. Т.2. С. 153-159.
3. Лазарев М.М., Болтянська Н.І. Залежність жирності молока від способу доїння. Матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф. ТДАТУ. 2019. С. 38.
4. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжн. наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
5. Болтянська Н.І. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47-51.
6. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.
7. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.

УДК 636.084

REQUIREMENTS FOR THE PLACE OF PREPARATION OF FEED MIXTURE IN THE CONDITIONS OF LIVESTOCK FARM

O. M. KAPLENKO, student of magistracy

O. O. ZABOLOTKO, Ph.D., associate professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

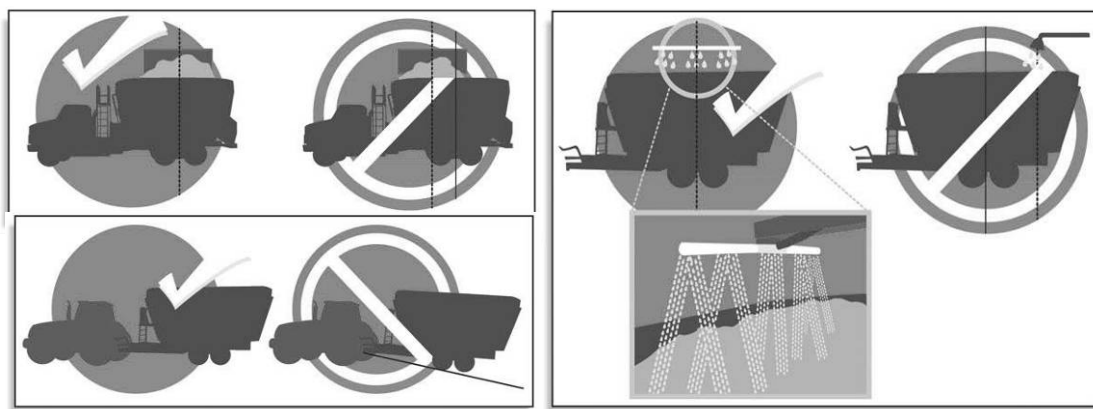
E-mail: oleksandrkaplenko@gmail.com, zabolotco@nubip.edu.ua

Feeding is the primary factor that affects milk productivity and, consequently, the production profitability. A TMR (Total Mixed Ration) mixer is an essential part of your feeding program. By understanding how to best use your mixer, you will be able to achieve the optimum performance from your ration ingredients and obtain the maximum return for your machinery investment.

Cows need consistent rations for optimal milk production. That's why on-farm feed mixers get a lot of attention [1].

The goal is to prevent selection at the feeding rack and provide all the cattle with a balanced ration of roughage, concentrates, vitamins and minerals. Because each bite contains the same composition, the cattle all receive the same nutritional value. A constant, high-quality ration leads to less fluctuation in the rumen pH, which is good for the health of the animals. And as a farmer, you have the convenience of a single ration in the mixer feeder. In order to reap the rewards of a good TMR strategy, however, a number of conditions must be met [2].

Many factors are important, including the mechanical condition and operation of the mixer, order of ingredients loading into the mixer wagon, mixer over-filling or under-filling effects, and mixing times. However, one of the most profound findings from thousands of TMR Audits over the years is the impact of location of loading into the mixer. It may seem like a relatively unimportant factor, but proper loading plays a very big role in the mixing performance of both vertical and horizontal



mixers. In both vertical and horizontal mixers, it is critical to add all ingredients, except large round bales, in the middle of the mixer or load the ingredients evenly across the mixer. In vertical mixers in particular, TMR Audit findings show that ingredients added at one end of the mixer tend to stay at the end [1].

With TMR the farmer is ensured that cows a high dry matter intake with the perfect mix of nutrients in every bite. TMR is a mix that contains everything that cattle needs.

In the case of liquid supplements, improper loading accentuates the problem of poor mixing. The best method for adding liquids to any mixers is to have equal distribution centered across the mixer. This can be achieved by using a liquids distribution bar that is roughly two-thirds the length of the mixer. Water added to the front of the mixer tended to stay in the front of the mixer. With more moisture in the front of the mixer, smaller particles stuck to the medium-size particles found in the middle tray. However, during delivery, the ration become drier and the smaller particles do not have enough moisture to stick to other particles. This results in more fine particles in the bottom tray and fewer in the middle tray. Poor liquids mixing like this can result in sorting by cows. In some cases, considerable dry matter intake variability can occur. The fix is easy: center the liquid distribution bar over the mixer, with the bar extending two-thirds the length of the mixer. It is also important to have enough holes in the liquids distribution bar to allow equal flow across the bar. Also, the bar must remain level during operation or there is going to be unequal flow to one end of the mixer [1].

How to attach the TMR mixer to the tractor? Position the mixer feeder straight behind the tractor and make sure the wagon is level to prevent feed moving to the lowest point of the mixer and accumulating there.

Usually, it is a bigger problem to fix the mixer loading area, particularly on sloping ground. The fix may be as easy as moving the mixer a few feet or as challenging as having to level the area or build it up with concrete. Such fixes make a

positive impact on mixing and while results may be hard to measure, they are going to help reduce variability in rations. When the TMR mixers are not to level during ingredients loading or mixing, ingredient tends to migrate to the lowest part of the mixer. This is especially the case for dry, fine ingredients. Again, the result is poor mixing and uneven particle distribution at feed-out. The two most common causes of off-level mixers are the attachment at the tractor and an off-level loading area. In most cases, it is easy to re-adjust the attachment to the tractor. In some cases, the attachment cannot be adjusting due to the location of the PTO, but these cases are rare [1].

It is fair to say that simply owning and operating a TMR mixer will not automatically increase production efficiency and enhance cattle performance [3].

Loading place is critical for proper mixing of all ingredients. Improper loading place will cause variability in the TMR. Sometimes, due to incorrect loading place, forages do not get processed enough, or small inclusion rate ingredients are not blend uniformly.

References

1. Good Mixer Loading, Better TMR Consistency [webpage]. – Access at: <http://www.diamondv.com/blog>.
2. TOTAL OR PARTIAL MIXED RATION? [webpage]. – Access at: https://www.trioliet.com/en/blog_stories.
3. Good mixer loading equals better TMR consistency [webpage]. – Access at: <https://www.progressivedairyCanada.com/topics>.

УДК 621.81-192:614.84

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Н. І. БОЛТЯНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент,

О. А. САПУНОВ, магістр,

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

E-mail: bolt.n74@gmail.com

В умовах технічної революції практика з її різноманітними запитами в області проектування, виробництва і експлуатації машин ставить перед наукою про надійність нові завдання по відшукуванню оптимальних конструктивних рішень, по прогнозуванню стану машини, діагностиці, забезпечення працездатності в важких умовах експлуатації і при виникненні несподіваних ситуацій. Забезпечення заданої надійності в умовах інтенсивної експлуатації виробництва можливо досягти тільки активними методами обслуговування і ремонту за допомогою постійної системи контролю працездатності машин

засобами діагностики. Якість технологічного обладнання визначається великою кількістю чинників досконалістю конструкцій і методів проектування і розрахунку машин або їх складових частин на міцність, надійність, довговічність і точність якістю застосовуваних сировини, матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, покупних і одержуваних по кооперації виробів ступенем уніфікації, агрегування і стандартизації рівнем технології і засобів виробництва, контролю та випробувань рівнем взаємозамінності, організації виробництва і експлуатації машин кваліфікацією робочих. Для забезпечення високої якості машин необхідні оптимізація зазначених факторів і суворі взаємні узгодженість вимог до їх якості як при проектуванні, так і на етапах виробництва і експлуатації.

Системний підхід є методом наукового пізнання, в основі якого лежить дослідження технічного об'єкта як системи. Тобто системний підхід розглядається як методологія наукового пізнання, в основі якого лежить дослідження технічних об'єктів як цілісної системи. При цьому розглядається розуміння системи у взаємозв'язку «людина – технічний об'єкт – середовище». Техніка, машини є складними механічними системами (ремонтного класу).

Технічною системою називається сукупність елементів, об'єднаних конструктивно і функціонально для виконання необхідних функцій. До технічних систем ми відносимо технічний об'єкт, машини. Технічна система на відміну від замкненої фізичної системи є відкритою і реагуючою, що змінюється в залежності від зовнішніх умов, умов експлуатації, технічного обслуговування і ремонту.

Основні принципи [1–4], що визначають об'єкт як складну систему: ієрархічність, об'єкт як безліч елементів і міжелементних зв'язків, структурність, єдність і цілісність, можливість побудови математичних моделей і моделювання систем.

При системному підході вирішення проблеми надійності техніки пов'язано з наступними цілями: 1) досягнення найкращих показників надійності машин за функціональними, екологічними критеріями та критеріям безпеки з мінімальними витратами часу, праці і матеріальних засобів; 2) збереження в заданих межах показників надійності, працездатності в експлуатації, а також при зберіганні, транспортуванні, технічному обслуговуванні (ТО) і ремонту; 3) вдосконалення та модернізація технологічного обладнання.

Вивчення надійності побудовано на системному отриманні знань [2,4]. Це означає, що як сам процес навчання, так і застосування знань на практиці для забезпечення надійності промислового обладнання являють собою систему знань і навичок, яка будується відповідно до блок-схемою (рис. 1.).

При виявленні надійності технологічного обладнання важливою представляється початкова стадія глибокого вивчення характеру і причин простоїв, джерел втрати працездатності. Велике значення мають вивчення і постановка питань діагностування, моніторингу та прогнозування стану технологічного обладнання на період проведення діагностики, а з проведенням

діагностування - забезпечення збереження та збільшення технічного ресурсу, продовження терміну служби [4,5].



Рис. 1. Схема послідовності вирішення проблеми забезпечення надійності

В умовах виробництва завжди існує проблема забезпечення надійності, отже, повинні ставитися завдання, здійснюватися аналіз проблеми, умов і чинного стану машини, визначатися шляхи вирішення поставлених завдань. На основі даної блок-схеми (рис. 1) виконуються планування, розробка технічних і організаційних методів забезпечення високого рівня надійності і довговічності техніки.

На етапі розробки методів забезпечення надійності проводяться моделювання, розрахунки, техніко-економічне обґрунтування, розробляється документація. В результаті чого здійснюється виконання прийнятих рішень і поставлених завдань з отриманням результату забезпечення і підвищення

надійності машини.

Список використаних джерел

1. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП України. Серія Техніка та енергетика АПК. 2014. Вип. 196, ч.1. С. 239-245.
2. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП України. Серія Техніка та енергетика АПК. 2011. Вип.166, ч.1. С. 255-261.
3. Болтянська Н.І. Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2018. Вип. 282, ч.1. С. 181-192.
4. Болтянська Н.І. Роль технічного сервісу при забезпеченні високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип. 3. Т.1, С. 103-110.
5. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем. Курс лекцій. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 2019. 168 с.
6. Болтянська Н.І. Зміни техніко-експлуатаційних показників МЕЗ під впливом на них надійності. Вісник ХНУСГ ім. П. Василенка. 2009. Вип. 89. С. 106-111.

УДК 637.11:636.2

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИННИКІВ ВИНИКНЕННЯ МАСТИТУ У КОРІВ

Н. І. БОЛТЯНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент

С. В. ФЕДОРЕНКО, магістр

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

E-mail: bolt.n74@gmail.com

На сучасному етапі розвитку тваринництва серед чисельної низки галузей молочне скотарство посідає провідне місце в забезпеченні продовольчої безпеки України. Молоко, як винятково цінний харчовий продукт, має ключове значення в харчуванні людини, оскільки містить увесь спектр поживних речовин, у тому числі й незамінних, необхідних людині для життя. У високорозвинених країнах ближнього та дальнього зарубіжжя близько 80 % загального виробництва молока залежить від впровадження інноваційних промислових технологій. Натомість вирішальне значення в цих процесах

відіграє система його якості та безпеки. Однак, в Україні висока якість та безпека молока не завжди є метою самих виробників, для них молоко лише засіб отримання стабільного фінансового прибутку [1-4].

Така продукція сільського господарства, як молоко, знаходить найширший попит серед населення, але при наявності достатньо високої потреби на цей товар, у виробника, як ніколи раніше, виникає питання забезпечення та підвищення його якості. Світова практика доводить, що незалежно від чисельності корів можна отримати достатню кількість молока з високими технологічними параметрами, за умови ведення галузі згідно до передових технологій і врахування специфіки умов сільськогосподарського виробництва країни. Сучасні кризові явища у вітчизняному молочному скотарстві призвели до зменшення обсягів виробництва та погіршення якості продукції. Особливої актуальності проблема санітарної якості молока набула саме зараз у зв'язку з відносно високою рентабельністю виробництва молочної продукції, для якої потрібно молоко з високими технологічними показниками [5,6].

Більшість вітчизняних товаровиробників молока не в змозі конкурувати з зарубіжними аналогами, оскільки основними виробниками молока в Україні є фермерські та особисті господарства, за технологіями, які вже застарілі для розвинутих країн світу. Поряд із цим вітчизняні виробники програють європейським за кількістю та якістю молока, а також в оплаті за молочну сировину

Умовою ефективного виробництва молока є забезпечення високих надойв гарної якості молока, що означає високу продуктивність здорових тварин, не страждаючих ніякими захворюваннями молочних залоз. Мастит є найбільш поширеним і дорогим в лікуванні захворюванням молочних корів. Мастит – це запалення молочної залози, яке є складною реакцією організму, що виникає у відповідь на дію хвороботворних чинників й характеризується патологічними змінами як в тканинах, так і в секреті молочної залози [7-9].

Виникає мастит як результат впливу на організм тварини і безпосередньо на молочну залозу несприятливих чинників довкілля, а саме: охолодження, поранень, порушення стереотипу доїння, гіподинамії, мікробів, інтоксикації, порушення правил доїння та експлуатації доїльних апаратів.

Зростання бактерій супроводжується виділенням метаболітів і токсинів, які активізують захисні механізми в організмі корови. Запалення викликає міграцію білих кров'яних кульок з периферійної системи кровообігу у вим'я. Вміст цих клітин в молоці зазвичай збільшується з 100 000 клітин/мл і менш на чверть вимені до декількох мільйонів. Зростання вмісту клітин супроводжується активізацією деяких молочних ферментів (рис. 1).

Патологічні наслідки мастита – пошкодження тканин і зміна секреторної функції. Це приводить до зменшення молочної продуктивності і зміни складу молока. Точно оцінити втрати в молочній продуктивності достатньо важко, оскільки неінфіковані чверті вимені зазвичай компенсують втрати, викликані хворобою інфікованої чверті. Механізм, регулюючий таку компенсацію, до цих

пір не вивчений. Зміна складу молока пов'язана із зменшенням вмісту жиру і лактози, при цьому загальний рівень протеїну змінюється незначно, вміст сиропротеїнів збільшується, а вміст казеїну зменшується, що погіршує якість молока як сировини для виробництва сиру. Концентрація іонів в молоці збільшується, що приводить до збільшення його питомої провідності.

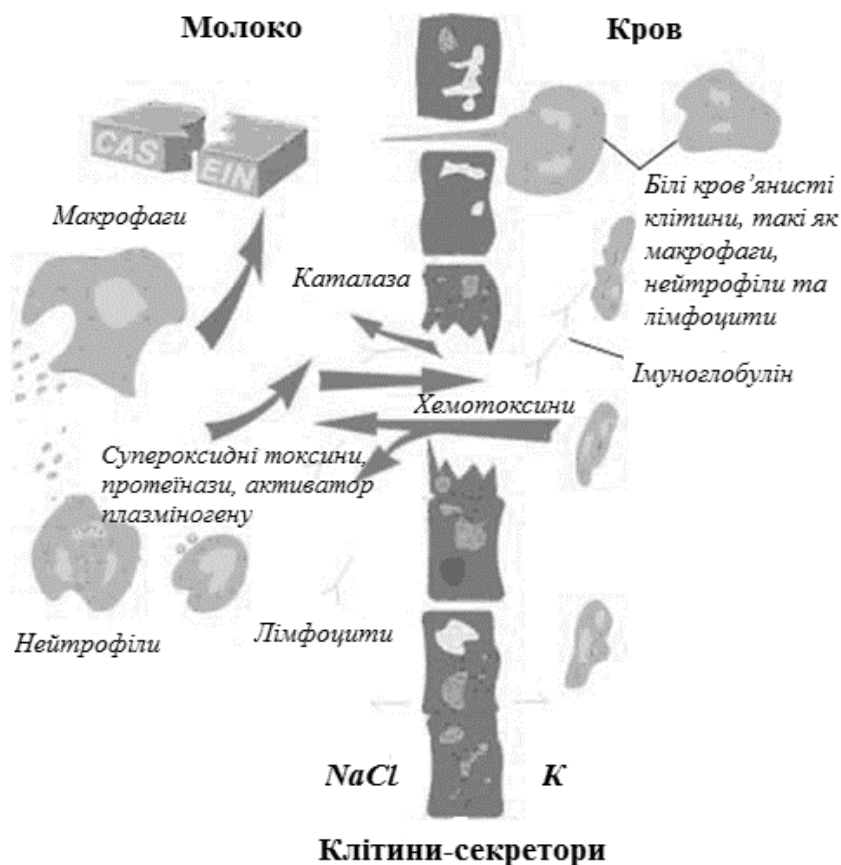


Рис. 1. Дія клітин-секреторів

Захворюваність корів маститом досить часто обумовлюється застосуванням методів і заходів, що знижують природну резистентність організму. Крім безпосередніх чинників, в етіології маститу ключове значення мають сприятливі умови: мікроклімат приміщення, конструкція стійл (бокси), вік тварин, стадія лактації, спадкова схильність, гормональний вплив, загальні захворювання тварин, порушення зоотехнічних норм годівлі, антисанітарні умови утримання корів, гігієна доїння, непридатність окремих тварин до машинного доїння та ін.

Особливе значення при виникненні маститу є мікробний чинник. При цьому мікроорганізми можуть бути безпосередньою причиною виникнення маститу або ускладнювати розвиваючі процеси у вимені, що виникають як результат впливу на молочну залозу несприятливих факторів довкілля. Запальний процес в молочній залозі призводить до пошкодження і руйнування клітин, що виробляють молоко, в наслідок чого порушується його секреція. Після того, як тварина перехворіє на мастит молочна продуктивність в наступній лактації не відновлюється майже у половини корів.

Список використаних джерел

1. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
2. Болтянська Н.І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. Праці ТДАТУ. 2016. Вип. 16. Т.2. С. 153-159.
3. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП України. Серія Техніка та енергетика АПК. 2014. Вип.196, ч.1. С. 239-245.
4. Лазарєв М.М., Болтянська Н.І. Залежність жирності молока від способу доїння. Матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф. ТДАТУ. 2019. С. 38.
5. Болтянська Н.І. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47-51.
6. Лебідь М.Р., Болтянська Н.І. Залежність рівня окситоцину від переддоїльної стимуляції. Матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф., ТДАТУ. 2019. С. 39.
7. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.
8. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Між. наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
9. Болтянська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2018. С. 11-13.

УДК 631.173

РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

Н. І. БОЛТЯНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент,
*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*
E-mail: bolt.n74@gmail.com

У XXI столітті в структурі світової енергетики відбуваються якісні зміни. Питання енергетичного характеру набувають не лише важливого актуального значення, вони стають фактором формування нової геополітичної та гео економічної структури світу. Сьогодні політика країн у галузі підвищення

енергоефективності та стимулювання процесів енергозбереження проводиться в багатьох країнах світу. Найбільш ефективним інструментом боротьби з наслідками зміни клімату, на думку вчених, є передові енергозберігаючі технології. З допомогою цих технологій та інноваційних рішень можна підвищити енергоефективність, сприяти раціональному використанню ресурсів та скорочення викидів парникових газів. Енергозбереження також дозволяє поєднувати переваги від впровадження інтелектуальних рішень для захисту навколишнього середовища з економічною вигодою [1-5].

Енергоефективність та енергозбереження входять в п'ятірку пріоритетних напрямків технологічного розвитку. В даний час проблема ресурсозбереження взагалі й електричної енергії зокрема стає гранично гостросоціальною, оскільки майбутнє благополуччя людства багато в чому залежить від того, наскільки раціонально, щадяще і ефективно використовуються ресурси в даний час. Особливий науковий інтерес представляє енергетичне забезпечення сільськогосподарського виробництва.

Галузі агропромислового комплексу (АПК) України є складними і своєрідними об'єктами з точки зору енерго - та електрозабезпечення, тому проблема енергозбереження в кожній з галузей АПК в умовах нестримного зростання тарифів на енергоносії вельми актуальна [6-8]. При цьому сучасний стан вітчизняного сільського господарства характеризується: низьким рівнем продуктивності праці в порівнянні з розвиненими країнами; високою енергоємністю продукції, в 4-6 рази вище, ніж у розвинених країнах. Втрати енергії в енергомережах у споживача дуже великі і в ряді випадків досягають 40%; великим набором використовуваних технологічних і енергетичних засобів при вкрай низькому коефіцієнті корисної використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), не перевищує 35%, що значно нижче, ніж у промислових галузях.

Так, середньорічний коефіцієнт використання електричних підстанцій, котелень, встановленої потужності двигунів внутрішнього згорання не досягає навіть 20%; складною структурою паливно-енергетичного балансу, основними складовими якого є такі види ПЕР: дизельне паливо і бензин (близько 1/3), електроенергія (12%), тверде паливо (понад 1/3), газ, рідке пічне паливо та ін; наявністю застарілого обладнання та засобів комунікації — близько 90% їх працює за межами строків амортизації; дефіцитом працездатних кадрів необхідного рівня кваліфікації.

Особливості функціонування сільськогосподарської галузі пов'язані з тим, що в якості об'єкта впливу енергетичних технологій найчастіше виступають біологічні об'єкти: ґрунт, рослина, тварина. Це накладає відбитки на особливості споживання і розподілу енергії, а також на вибір можливих енергетичних джерел.

Порядок розробки організаційного механізму управління енергоефективністю агропромислового комплексу представлений на рис.



Рис. Порядок розробки організаційного механізму управління енергоефективністю рослинництва

Методика управління ефективністю використання енергоресурсів повинна забезпечувати не тільки рішення поставленого завдання в окремий проміжок часу, але і представляти собою механізм безперервного підвищення енергоефективності агропромислового комплексу. Також система управління енергоефективністю повинна бути системою зі зворотним зв'язком. Будь-яке управлінське рішення повинне згодом аналізуватися і в разі неефективності коригуватися або скасовуватися.

Список використаних джерел

1. Болтянская Н.И. Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol.18. No13, b.P.49–54.

2. Комар А.С. Організаційно-економічні заходи ресурсозбереження в молочному скотарстві. Тези міжн. наук.-пр. форуму «Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції». ТДАТУ. 2019. С. 36-39.

3. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Зменшення витрат енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» НУБіП. 2015. С. 54–55.

4. Болтянська Н.І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. Науковий вісник ТДАТУ. 2016. Вип.6. Т.1. С. 55-64.

5. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57–61.

6. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 380 с.

7. Болтянська Н.І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. Праці ТДАТУ. 2016. Вип. 16. Т.2. С. 153–159.

8. Болтянський О.В. Щодо оцінки потенційної можливості застосування ресурсозберігаючих технологій на підприємствах молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. 2016. Вип.6. Т.1. С. 50–55.

УДК 636.363

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ДОЇННЯ. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

І. В. МЕЛЬНИЧУК, студент магістратури

О. О. ЗАБОЛОТЬКО, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail:zabolotco@nubip.edu.ua

За останні 25-30 років було створено і впроваджено цілу низку сучасних технічних засобів, які дозволяють застосовувати автоматичне керування процесом доїння та вимагають суттєвого коригування типових проектів молочних ферм та розроблення нових.

Виробництво молока передбачає існування складної біотехнічної системи «людина-машина-тварина» [1], «людина-машина-тварина-комфорт» [2] та «машина-тварина» [3].

Під біотехнічною системою з виробництва молока розуміється сукупність біологічних та технічних об'єктів, які взаємозв'язані між собою, впливають один на одного, та забезпечують процес виробництва молока. До

узагальненого складу системи входять: тварини та люди, що задіяні у процесі виробництва молока, доїльно-молочні відділення, родильні відділення та відділення для сухостійних тварин, відділення для молодняка, устаткування для виробництва та транспортування кормів та кормових добавок, відповідна транспортна та сільськогосподарська інфраструктура, ветеринарні відділення та засоби, доїльне обладнання, устаткування для первинної обробки молока, вакуумне, гноєзбиральне та гноєпереробне обладнання, ін. [3].

Вище перераховані елементи системи дозволяють застосовувати автоматичне керування, яке набуло розвиток у сучасних автоматизованих та роботизованих доїльних установках. Такі системи пропонує вітчизняний виробник ТДВ «Брацлав», шведська компанія «DeLaval», німецькі компанії «GEA» та «Impulsa AG», ізраїльські компанії «Afimilk» та «S.C.R.», російська компанія «Фемакс», американська компанія «Boumatic», італійська компанія «Panazoo», датська компанія «SAC», голландська компанія «Lely» та інші виробники.

В основі роботи роботизованих установок закладено так зване «мотиваційне доїння» або «добровільне доїння», коли корови видноються не за розпорядком дня, а за природнім бажанням. «Добровільне доїння» проходить за використання різних технологічних підходів: вільне переміщення корів (FC) та напівнаправлене переміщення корів (SFC), що набуло подальшого вивчення у дослідженнях норвежського дослідника Евен Ландро з Норвежського університету біологічних наук [4]. Він провів детальні порівняння на основі порівняння частоти ефективного доїння і надою при використанні вільного і напівнаправленого переміщення корів (також відомого як переміщення Feed First (Фид Ферст - «Спочатку корм»). Дослідження показали ефективність технологічної концепції доїльної системи «Astronaut» від Lely в порівнянні з доїльною системою «VMS» від DeLaval.

Результати отримують за використанням інформаційно-вимірювальної системи для доїльних установок. Система забезпечує автоматичне вимірювання та контроль зоотехнічних параметрів тварин, технологічного процесу отримання молока, які необхідні для аналізу якості молока та кількості, параметрів які характеризують якість роботи обслуговуючого персоналу ферми та технології.

Робот-дояр складається з основних зон:

- переддоїльна секція;
- машинного відділення робота;
- післядоїльна секція.

Складові частини робота - машинне відділення, складається:

- доїльного боксу для корови;
- машинного відділення;
- руки-маніпулятора;
- панелі управління;
- засобів ідентифікації тварин;
- санітарної обробки.

Засоби ідентифікації тварин. Корови ідентифікуються за допомогою радіочастотних або інфрачервоних індивідуальних бірок тварини, що дозволяє також отримувати додаткову інформацію про здоров'я та загальний стан корови, зокрема: час пережовування, її активність, вагу, продуктивність, потребу в кормах.

Ідентифікація вимені відбувається за допомогою оптичної камери спостереження з двома лазерами або ультразвукових сенсорів, розміщених на руці-маніпуляторі. Часопролітна високоточна 3D-камера (TOF), що встановлена на доїльній рамі, реєструє розташування дійок корови для автоматичного і точного під'єднання доїльних стаканів. Часопролітний метод гарантує максимальну надійність під'єднання за долі секунди.

Переваги робота-дояра:

- повна автоматизація процесів доїння;
- суттєве підвищення якості видоєного молока;
- підвищення молочної продуктивності корови;
- підвищення рентабельності виробництва молока;
- раціональне використання виробничих площ та обладнання;

Недоліки робота-дояра:

- непридатність до роботизованого доїння 10 - 15% корів від загального поголів'я за морфологічними ознаками вимені;
- висока вартість робота-дояра;

Висновок. Використання роботизованих систем доїння є перспективним технологічним рішенням для ферм з поголів'ям 50-70 голів на одну установку. Використання технологічного прийому - вільне переміщення корів забезпечує зменшення навантаження на оператора.

Список використаних джерел

1. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. Машини та обладнання для тваринництва. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.
2. Фененко А.І. Механізація доїння корів. Теорія і практика. – К.:2008. – 200 с.
3. Огляд інформаційно-вимірювальних систем зоотехнічних параметрів тварин / В. Ю. Кучерук, Є. А. Паламарчук, П. І. Кулаков, Т. В. Гнесь // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 3(120). – С. 15–23.
4. Сравнение концепций доильных роботов Astronaut от Lely и VMS от DeLaval [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://biocomtechnology.by/ru/about/news/id424>

УДК 621.791

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ МОЛОТКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

О. О. БАННИЙ, кандидат технічних наук

О. Ю. ЮРЧУК студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Могутнім засобом економії витрат живої й упредметненої праці є підвищення довговічності швидкозношуваних деталей і вузлів устаткування, машин і механізмів методами наплавлення і напилювання.

Наплавлення зносостійкими сплавами є найбільш універсальним, економічним і широко застосовуваним у народному господарстві засобом відновлення і виготовлення деталей машин і механізмів, наданню робочим поверхням спеціальних якостей, що сприяють зростанню терміну служби [1, 2].

У промисловості, будівництві, на транспорті, а також у сільськогосподарському машинобудуванні застосовуються практично усі відомі способи і різновиди наплавлення. Безупинно удосконалюються і впроваджуються у виробництво прогресивні їх види: дугова порошковими дротами і стрічками, електрошлакова, індукційна, вібродугова, плазменна, газо-полум'яна та інші.

На зносостійке і відновлювальне наплавлення витрачається більше 5% всіх електродів, близько 11% зварювального дроту суцільного перетину і майже половина всього порошкового дроту, що вироблялося у колишньому СРСР.

Збільшення обсягів наплавочних робіт приводить до економії металу, як за рахунок відновлювального наплавлення, так і за рахунок підвищення зносостійкості і терміну служби деталей машин і конструкцій.

Застосування наплавочних операцій по відновленню, дозволяє багаторазово експлуатувати зношені деталі устаткування, металорізальний і штамповий інструмент, а також створювати нові біметалічні конструкції з необхідними технологічними й експлуатаційними властивостями, що у багато разів збільшують довговічність виробів, значно скорочують витрати конструкційних і легованих інструментальних сталей і знижують трудомісткість їхнього виготовлення.

Підходи до класифікації матеріалів для зміцнюючого і зносостійкого наплавлення можуть базуватися на різних ознаках. Поки ще не розроблені критерії, що охоплювали б усе різноманіття умов зношування і рекомендацій для підвищення терміну служби молотків. У зв'язку з цим не завжди можна обґрунтовано вибрати матеріали для наплавлення оптимального складу, що могли б забезпечити одержання комплексу необхідних властивостей. Вони обумовлені хімічним складом і структурою металу наплавлення, а також стандартними механічними показниками (твердістю, і пластичними характеристиками), стійкістю до абразивного зношування при нормальній і

підвищеній температурі в умовах статичного і динамічного (ударного) навантаження.

Процес нанесення зносостійких матеріалів може здійснюватися різними способами. По видам застосовуваних джерел енергії для нагрівання і плавлення зносостійких присадок і поверхні деталей, наплавлення може бути класифіковане в такий спосіб (рис.).

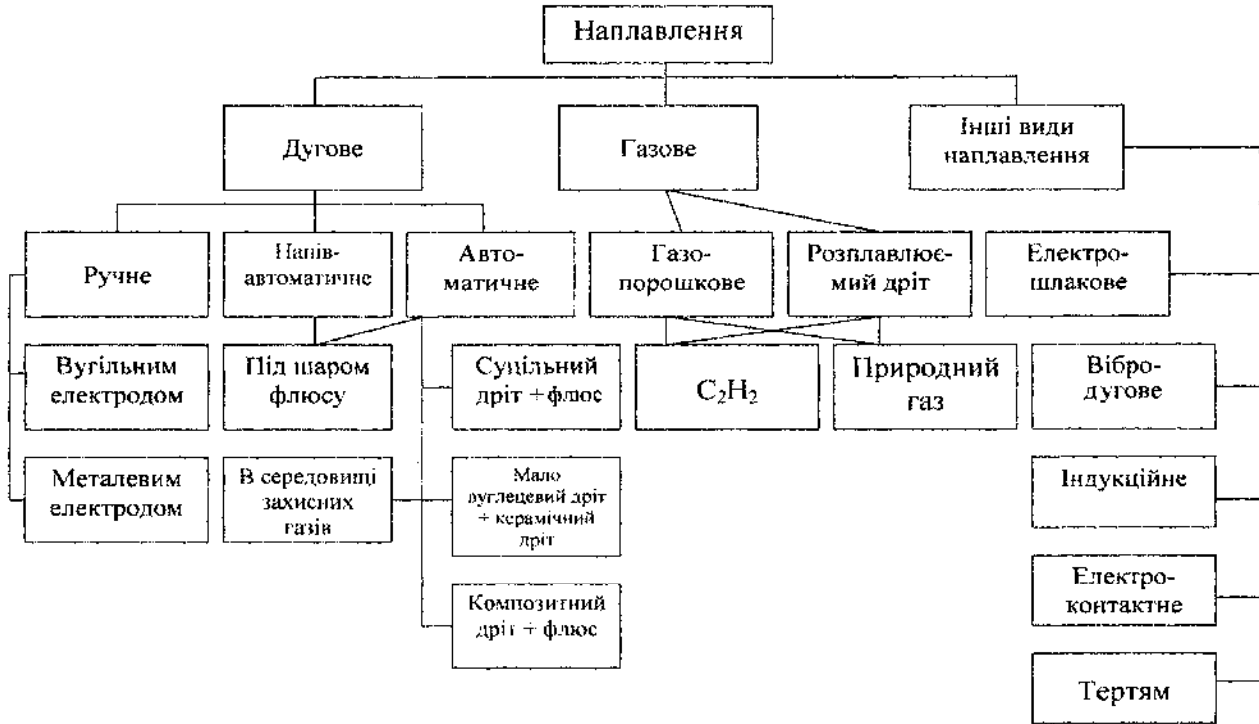


Рис. Класифікація видів наплавлень по застосуванню джерел енергії

У роботі [3] запропонована класифікація сплавів для наплавлення для конкретних областей застосування. Така класифікація встановлює зв'язок між хімічним складом і службовими характеристиками наплавленого металу. Приведені дані, систематизовані за виробничими результатами, на думку авторів роботи [3], можуть полегшити рішення проблеми створення нових і удосконалення існуючих матеріалів для наплавлення.

Список використаних джерел

1.Божок Г.И., Бойко А.И. Оптимизация выбора конструктивных решений упрочненных молотков кормодробилок по экономическому критерию // Исследование и конструирование машин и оборудования для животноводства. К.: ВНИИживмаш.-1988.-Вып. 13.-с. 121-128.

2.Денисенко Н.И., Власюк Р.З. Пути повышения срока службы рабочих органов кормодробилок // Исследование и конструирование машин и оборудования для животноводства. - К.: ВНИИживмаш. - 1986. - Вып. 11. - с. 94-98

3.Лернер С., Горентштейн И., Волков М. Как продлить срок службы молотковых дробилок // Сельское хозяйство Молдавии. - 1987. - №7.- с. 41-42.

УДК 621.363.005

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКА СТАНУ ВІДРЕМОНТОВАНИХ АГРЕГАТІВ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ

О. О. БАННИЙ, кандидат технічних наук

О. В. ГАЛИШ студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільшого поширення набула комплексна діагностика гальм, коли вимірюють загальні параметри процесу гальмування: гальмівний шлях, сумарну гальмівну силу та її розподіл між колесами автомобіля. Визначення гальмівних якостей автомобілів виконується на роликкових і платформних стендах. У процесі випробування на стендах визначають наступні параметри: гальмівну силу на колесах лівої і правої сторін, синхронність гальмування коліс однієї осі і ефективність гальмування. Сили гальмування, що діють на кожне колесо, складають і визначають повну силу гальмування. Допускається відмінність в силах гальмування, що діють на колеса однієї осі, не більше 15% значення більшої сили. Випробування проводяться на ненавантаженому автомобілі.

Повноцінна діагностика гальм реально можлива тільки при стендових випробуваннях. Для стендових випробувань встановлені наступні параметри: загальна питома гальмівна сила; час спрацьовування гальмівної системи; коефіцієнт нерівномірності гальмівних сил коліс осі. Додаткові параметри для автопоїзда: коефіцієнт сумісності ланок автопоїзда; асинхронність часу спрацьовування гальмівного приводу.

Ще одним діагностичним параметром є зусилля на робочому органі приводу гальмівної системи.

На сьогоднішній день існує декілька методів випробування і видів стендів: випробування на силових роликкових гальмівних стендах; випробування на інерційних роликкових гальмівних стендах; випробування на платформних гальмівних стендах.

Існуючі засоби технічної діагностики гальм можна класифікувати за п'ятьма ознаками: по використанню сил зчеплення колеса з опорною поверхнею; за місцем установки; за способом навантаження; за режимом руху колеса; по конструкції опорного пристрою.

Всі засоби технічної діагностики поділяють на дві великі групи:

1) стенди, що працюють з використанням сил зчеплення колеса з опорною поверхнею. У таких стендах реалізований гальмівний момент, обмежений силою зчеплення колеса з опорною поверхнею стенда, тому в більшості з них неможливо реалізувати повний гальмівний момент автомобіля;

2) стенди, що працюють без використання сил зчеплення колеса з опорною поверхнею, передають гальмівний момент безпосередньо через колесо

або через маточину. Ця група стендів не знайшла широкого застосування через складність конструкції і нетехнологічності проведення випробувань.

За ступенем рухливості або місцем установки засоби технічної діагностики гальмівних підрозділяються на стаціонарно встановлені (стенди); переносні, підключені до автомобіля на момент діагностування; настроювальні, використовувані як додаткове обладнання автомобіля.

За способом навантаження розрізняють силові й інерційні стенди. Силові стенди першої групи по режиму руху колеса на стенді можуть бути з частковим обертанням колеса і з повним обертанням колеса. Перший режим, як правило, характерний для платформних стендів, а другий - для всіх інших.

По конструкції опорних пристроїв стенди підрозділяються на майданчикові, роликові і стрічкові; з вивішуванням осей коліс і без вивішування осей.

УДК 621.361.07

ВИПРОБУВАННЯ ЗУБЧАСТИХ ПАР КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ НА СТЕНДІ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ОБКАТКИ

О. О. БАННИЙ, кандидат технічних наук

Д. С. ЖЕРИБОР студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Після складання коробки передач піддаються обкатці і випробуванню.

Завдання обкатки коробок передач зводиться до того, щоб всі зв'язані деталі приробилися одна до одної і їх знос у процесі експлуатації нарастив би менш інтенсивно, а випробування проводиться з метою перевірки якості ремонту.

На величину початкового зношування деталей і на процес їх приробітки впливають такі фактори:

- 1) чистота обробки поверхонь тертя;
- 2) форма сполучених деталей;
- 3) якість комплектування і складання вузлів і агрегатів;
- 4) якість і в'язкість мастила в період припрацювання;
- 5) режим приробітки.

Форма і чистота поверхонь деталей залежить від способу і точності їх обробки. Тому при виготовленні деталей, а також при їх ремонті необхідно прагнути до того, щоб деталі мали правильну форму і необхідну чистоту поверхні.

Слід зазначити, що дійсна площа дотику сполучених поверхонь тертя деталей в початковий період роботи не велика, вона в 10-100 разів менше розрахункової площі опорних поверхонь. Це призводить до того, що в місцях зіткнення опорних поверхонь деталей питомий тиск значно більше

розрахункового. У результаті цього дотичні ділянки поверхонь тертя деталей починають руйнуватися і робочі поверхні швидко зношуються.

Знос деталей у період їх приробітки складає значну частину їх загального зносу за міжремонтний цикл роботи автомобіля.

У процесі приробляння відбувається вирівнювання нерівностей, збільшується площа контакту сполучених деталей і завдяки цьому зменшується інтенсивність їх зносу.

Обкатка і випробування коробки передач. Коробка передач піддається холодній та гарячій обкатці і випробуванню. Холодна обкатка проводиться без навантаження, а гаряча обкатка і випробування коробки передач під навантаженням.

Обкатка і випробування коробки передач відбувається на спеціальному стенді. Основними складовими частинами стенда є: рама, асинхронний електродвигун, муфта, електромагнітне гальмо.

Швидкість обертання вала електродвигуна, поєднаного з первинним валом коробки передач, регулюється за допомогою частотного перетворювача.

На кришці і картері коробки передач встановлені мікрофонні датчики, які фіксують шумові параметри роботи коробки. На картері коробки і в місцях кріплення підшипників встановлені також датчики температури, які в процесі обкатки фіксують температурні параметри мастила і підшипників.

При гарячій обкатці по котушках електромагнітного гальма пропускають струм, величину якого (а відповідно і навантаження на вихідному валу коробки) можна регулювати за допомогою реостатів.

У період обкатки відбувається найбільш інтенсивне зношування деталей коробки передач і, як наслідок, посилене забруднення масла продуктами зносу. Тому обов'язково після закінчення процесу обкатки масло в гарячому стані повністю зливається з картеру і замінюється новим.

Випробування коробок передач проводиться з метою перевірки правильності складання вузлів, механізмів коробок передач у зборі та перевірки герметичності сальникових ущільнень.

Випробування коробок передач проводиться на обкатних стендах без навантаження і під навантаженням.

Правильність складання коробки передач перед установкою її на стенд перевіряється обертанням валів і включенням передач.

Вали коробки передач повинні вільно без заїдання обертатися при будь-якій включеній передачі в коробці при обертанні первинного валу від зусилля руки.

Фіксатори штоків всіх передач при вмиканні передач важелем повинні чітко фіксувати їх в нейтральному положенні і в робочих положеннях.

Після перевірки правильності складання коробка передач піддається обкатці (приробітка та випробування). Припрацювання проводять з метою підготовки коробки передач до сприйняття експлуатаційних навантажень.

Припрацювання і випробування коробок передач виконують на оливах зниженої в'язкості. Такі оливи дозволяють краще видаляти механічні домішки при зливі їх після обкатки з картера коробки передач через зливні отвори.

У період обкатки як мастило деталей коробки передач застосовується оливу М-10Г2К. Як замітник дозволяється застосовувати оливу М-10В. Олива в картер коробки передач заливається теплою, після підігріву її до температури 50 ... 60 ° С.

Після заливки оливи коробки передач обкатуються у двох режимах: без навантаження і під навантаженням.

При обкатці в режимі без навантаження перевіряється вмикання передач в основний коробці і в дільнику.

При випробуванні та приробітці коробки передач під навантаженням перевіряються:

- надійність включення передач;
- робота коробки передач при включенні 1-ї передачі і передачі заднього ходу;
- легкість перемикавання передач при включенні 2, 3, 4 і 5-й передач;
- рівень шуму за допомогою мікрофонних датчиків; мікрофонні датчики встановлюються на стінку картера на відстані 25 мм від площини роз'єму картера з кришкою коробки передач в зонах входження шестірень у зачеплення.

Після закінчення підробітки і випробування коробки передач масло з картера негайно зливається гарячим. Магніти зливних пробок очищаються від металевих відкладень.

У процесі випробувань проводилися оцінка впливу параметрів плями контакту на якість та вібраційні характеристики зубчастих передач коробки автомобілів категорії МЗ, а також визначалася можливість створення шумового критерію оцінки цього впливу.

УДК621.87.15

ДИНАМІКА СУМІСНОГО РУХУ МЕХАНІЗМІВ ЗМІНИ ВІЛЬОТУ ТА ПОВОРОТУ БАШТОВОГО КРАНУ

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор

Ю. О. РОМАСЕВИЧ, доктор технічних наук, доцент

Д. І. МУШТИН, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lovvs@ukr.net

При роботі баштових кранів з метою підвищення їхньої продуктивності здійснюється суміщення рухів механізмів зміни вильоту та повороту. Разом з тим, при такій роботі баштових кранів в елементах конструкції та приводних

механізмах зміни вильоту та повороту виникають значні динамічні навантаження, які знижують надійність роботи крана в цілому. Крім того, при суміщенні руху механізмів зміни вильоту та повороту крана спостерігається значне відхилення вантажу від вертикалі у двох площинах.

Для дослідження динаміки сумісного руху механізмів зміни вильоту та повороту баштового крана розроблено динамічну модель, яка представляє собою голономну механічну систему з чотирма ступенями вільності. За узагальнені координати такої моделі приймаємо лінійну координату переміщення центра мас візка вздовж стріли, а також кутові координати повороту стріли відносно осі крана і відхилення вантажного каната від вертикалі в площині зміни вильоту та в площині перпендикулярній до площини зміни вильоту. На основі динамічної моделі складено математичну модель, яка являє собою систему чотирьох нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку. В результаті чисельного розв'язку цієї системи рівнянь побудовано графічні залежності зміни лінійних швидкості та прискорення центра мас візка, кутових швидкості та прискорення повороту стріли, відхилення вантажного каната від вертикалі, а також рушійні моменти та потужності приводних механізмів зміни вильоту та повороту крана. З отриманих залежностей можна зробити висновок, що спостерігаються значні коливання вантажу як в площині зміни вильоту, так і в перпендикулярній до неї площині. Так, наприклад, максимальне значення лінійної швидкості вантажу в площині зміни вильоту перевищує усталену швидкість в 1,75 рази, а максимальне значення кутової швидкості вантажу перевищує її усталене значення в 1,58 разів. Максимальне значення потужності приводу переміщення візка перевищує усталене значення в 1,55 разів, а повороту крана – в 1,46 разів.

Для значного зменшення коливань вантажу на гнучкому підвісі запропоновано провести оптимізацію режимів сумісного руху механізмів зміни вильоту та повороту вантажу. Така оптимізація дозволить підвищити продуктивність та надійність крана та зменшити можливість виникнення аварійних ситуацій.

УДК 628.54.628.47

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БУНКЕРА-НАКОПИЧУВАЧА

В. М. РИБАЛКО, кандидат технічних наук, доцент

В. А. ПОРОХНЮК, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Бункер-накопичувач є прийнятною частиною пункту сортування побутових відходів. Пункт сортування передбачає руйнування та утилізацію тонкостінної тари та сортування побутових відходів по фракціях: велика,

середня, дрібна. Далі відходи розділені на фракції укладаються на стрічкові конвеєри в один шар, що полегшує сортування відходів за механічними властивостями за допомогою роботів-маніпуляторів.

Запропонована конструкція бункера-накопичувача призначена для приймання і подачі на робочі органи пункту побутових відходів, які знаходяться у тонкостінній тарі (поліетиленові кульки). Бункер-накопичувач складається із ємкості 1, яка має приймальне 2 та вивантажувальне 3 вікна. У середині бункера встановлено вертикальну перегородку 4, яка розділяє його на дві рівні частини. У верхній частині бункера, над перегородкою 4 встановлено заслінку 5, а у нижній частині – заслінку 6. У нижній частині бункера-накопичувача встановлено активний лопатевий дозатор 6. У верхній, внутрішній частині бункера встановлено датчики 7 контролю наповнення бункера. Датчики контролю з'єднанні із виконавчими механізмами 8 (кроковий двигун) заслінок 5 і 6. Привід валу дозатора 6 здійснюється за допомогою мотор-редуктора 9.

Пункт для сортування побутових відходів працює наступним чином. У бункер-накопичувач 1, через приймальне вікно 2 поступово надходять побутові відходи у тонкостінній тарі (поліетиленові кульки) різної форми і розмірів. Ці відходи приймає тільки одна із камер бункера. При цьому, доступ до іншої камери, з боку приймального вікна перекритий заслінкою 4. У нижній частині бункера заслінка 5 перекриває вихід із камери, що завантажується.

Об'єм однієї камери бункера-накопичувача розрахований на 1 годину роботи пункту сортування. При завантаженні камери бункера-накопичувача, спрацьовує датчик контролю об'єму відходів і подає команду на виконавчі механізми заслонок, які перекривають доступ до заповненої камери, але відкривають доступ до порожньої. При спрацюванні датчика контролю автоматично вмикаються приводи дозатора 6 та усіх механізмів, які здійснюють процес сортування побутових відходів.

Вихідними даними для розрахунку бункера-накопичувача є: об'єм бункера (загальний) $V_3 = 5,2 \text{ м}^3$; густини вантажу $\rho = 0,47 \text{ т/м}^3$; кут природного укосу $\varphi = 35^\circ$, коефіцієнт ковзання $\varphi_0 = 0,5$.

Кут нахилу стінок:

$$\alpha > 45^\circ + \varphi/2; \quad \alpha = 62^\circ$$

За умови не утворення склепінь визначено розміри вивантажувального вікна:

$$l_a \geq 7.09 \sqrt{l_{\min} \cdot l_{\max}} l_a = 1,05 \text{ м}$$

де l_{\min} , l_{\max} – відповідно мінімальні та максимальні розміри вантажу.

Швидкість витoku (гідравлічний):

$$v = K'_2 \sqrt{\frac{2gh}{1 - \left(\frac{A}{A_0}\right)^2}} \text{ м/с}; \quad v = 3,6 \text{ м/с}$$

де $K'_2 = 0,6$ – коефіцієнт витоку вантажу; $h=1,8\text{м}$ – висота шару вантажу;
 A – площа вивантажувального вікна; A_8 - площа перерізу бункера, м^2 ;
Продуктивність бункера:

$$Q=K_n \cdot \rho \cdot A \cdot v, \text{ кг/с} \qquad Q=1,36\text{кг/с}$$

Висновки:

- двокамерна конструкція бункера дозволяє здійснювати приймання вантажу безперервно, не залежно від часу проведення процесу сортування;
- використання у конструкції бункера-накопичувача заслінок, що працюють у автоматичному режимі дозволяє проводити процес сортування відходів у екологічно безпечному режимі.

Список використаних джерел

В.В.Красников, В.Ф.Дубаш, В.Ф.Акимов и др. ; Подъемно-транспортные машины.М. Агропромиздат, 1987.-271с.

УДК 631.33.024.4

ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ВВІГНУОЮ ПОВЕРХНЕЮ НАПРЯМНИКА НАСІННЯ

О. Т. ЛАВРІНЕНКО кандидат технічних наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: lavrinenko@nubip.edu.ua

Для реалізації підгрунтового-розкидного способу внесення мінеральних добрив та посіву зернових культур застосовують спеціальні сошники, основною частиною яких є розподільник, що забезпечує розподіл насіння чи добрив по площі живлення рослин.

В існуючих конструкціях сошників для підгрунтового-розкидної сівби розподіл насіння чи добрив може здійснюватися за рахунок енергії, отриманої в процесі вільного падіння (пасивний спосіб). За цим способом зміна напрямку та розподіл насіння або добрив може здійснюватися відбиванням (косий удар) або ковзанням по ввігнутій поверхнінапрямки, яким подається матеріал на відбивну площину.

Рух частинок по шорстких поверхнях робочих органів сільськогосподарських машин розглянуто в фундаментальних роботах П.М. Василенка [1]. В роботі обґрунтовані формули залежності швидкості руху частинок по різних криволінійних поверхнях від основних чинників процесу. Формули отримані в результаті рішення диференціальних рівнянь, що враховують діючі сили: вагу частинки, відцентрову силу та силу опору

середовищу а також радіус кривизни та кут між дотичною до положення частинки і віссю координат.

В більшості випадків при дослідженнях за розподільник приймали тіло, утворене обертанням навколо вертикальної осі криволінійної твірної. Метою всіх досліджень було обґрунтування геометрії кривої що забезпечує мінімальні втрати швидкості після проходження поверхні

В роботах [2, 4, 5] розглянуто форми кривої у вигляді полінома п'ятого ступеня та брахистохроми.

За даними досліджень [3, 6] ефективним є розподільник з робочою поверхнею твірної якої є дуга. Цими дослідженнями встановлено, що отримане значення радіуса дуги знаходиться в межах 0,04-0,05 м. Але питання залежності втрат швидкості частинки в процесі руху від основних чинників досліджені недостатньо. Недосліджена також відносна ступінь впливу чинників на зміну швидкості.

Пропонується схема процесу руху частинки по ввігнутій поверхні, представлена на рис. 1.

В процесі руху матеріальної частинки по ввігнутій поверхні на неї по лінії руху діють такі сили: складова сили тяжіння частинки F_1 , сила тертя, обумовлена силою ваги частинки F_2 , сила тертя, обумовлена відцентровою силою F_3 та сила опору повітря F_4 .

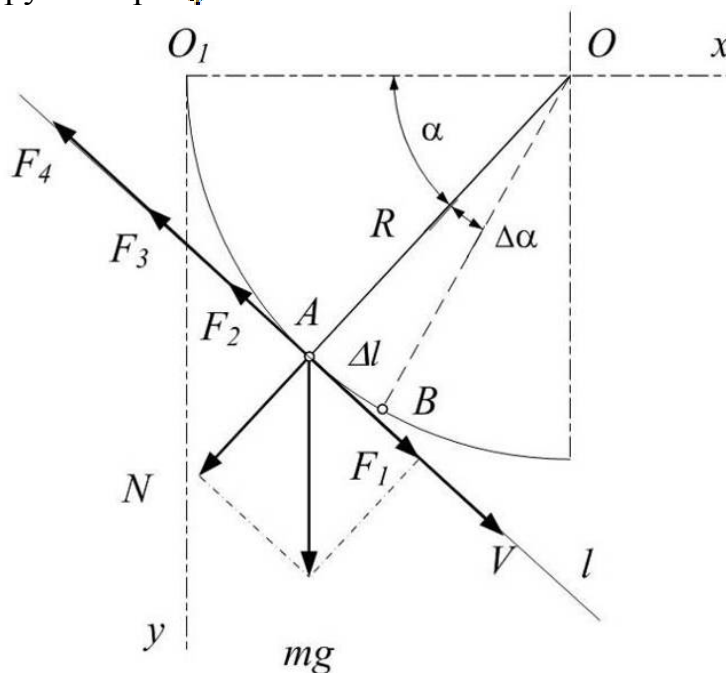


Рис. 1. Схема до аналізу процесу руху матеріальної точки (насінини) по ввігнутій поверхні

При розгляданні процесу руху частинки по дузі кола радіусом R з точки зору втрат кінетичної енергії отримано рівняння визначення швидкості V_2 після проходження частинкою дуги в інтервалі початкового та кінцевого кутів α .

$$V_2 = \sqrt{V_1^2 + 0,0348 \cdot \Delta\alpha(g \cdot \cos\alpha R - fg \sin\alpha R - fV_1^2 - KV_1R)}$$

де:

f – коефіцієнт тертя;

V – швидкість руху частинки, м/с;

K – радіус кривизни, м;

K – коефіцієнт опору повітря, с-1.

За результатами розрахунків побудовані графіки залежності кінцевої швидкості частинки від основних параметрів.

На рис. 2 представлена залежність швидкості V_n від кута α , початкової швидкості V_1 та радіуса R .

За результатами аналізу наведених графіків можна зробити висновок що при швидкостях руху частинок більше 2-3 м/с форми ввігнутої поверхні істотно не зменшує втрати швидкості.

На рис. 3 представлені графіки залежності швидкості частинки V_n від радіуса дуги кола R та початкової швидкості V_1 після проходження дуги в межах від 0 до 90°. З рисунка бачимо, що при всіх швидкостях V_1 із збільшенням радіуса R кінцева швидкість V_n безперервно зростає, тобто оптимальних значень R немає.

Інтенсивність зростання із збільшенням швидкості V_1 зменшується. При збільшенні R від 0,01 до 0,10 м швидкість V_n для $V_1=1; 2; 3$ та 4 м/с зростає на 25; 16; 6 та 5,5% відповідно.

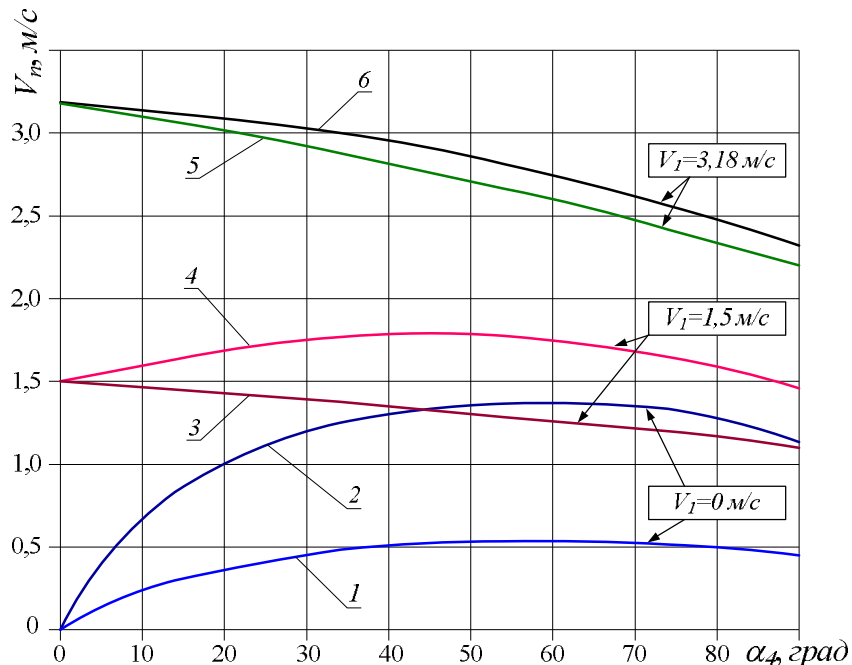


Рис. 2. Залежність вихідної швидкості V_n від кута α при різних значеннях вхідної швидкості V_1 та радіуса дуги R : 1, 3, 5 - $R=0,025$ м; 2, 4, 6 - $R=0,2$ м.

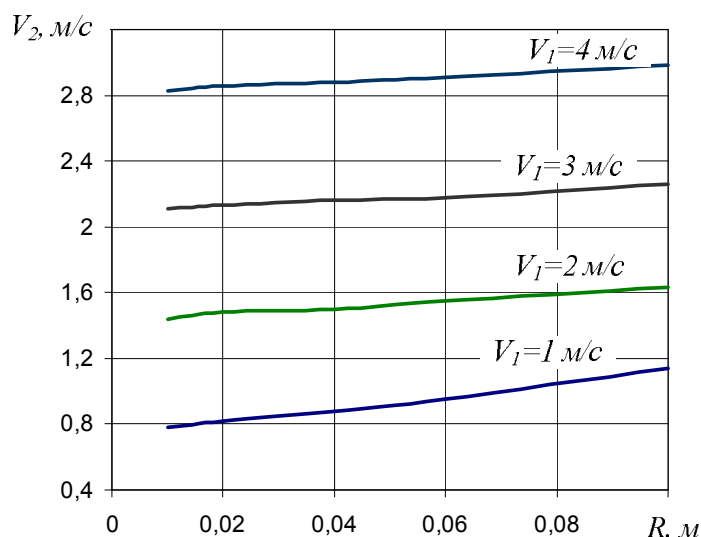


Рис. 3 Залежність швидкості частинки V_2 після проходження дуги 90° від радіуса кривизни R та швидкості V_1 .

Отже аналізом зміни кінетичної енергії руху частинки по ввігнутий поверхні встановлено що радіус кривизни ввігнутої поверхні істотно впливає на кінцеву швидкість частинки лише при малих початкових швидкостях (до 2 м/с), тому зміною форми робочої поверхні (різними комбінаціями зміни радіуса кривизни) не можливо значно покращити параметри процесу руху. Також при початковій швидкості більше 1 м/с основні втрати швидкості обумовлені відцентровою силою, робота тертя якої не залежить від радіуса кривизни.

Список використаних джерел

1. Артамонов В. А. К вопросу разработки рабочих органов сеялки-культиватора для полосного посева зерновых культур// Труды ВИМ, т. 151. -М.: ВИМ, 2004.
2. Артамонов В.А. К вопросу разработки рабочих органов еялки-культиватора для полосного посева зерновых культур// Труды ВИМ, т. 151. -М.: ВИМ, 2004. Научная библиотека диссертаций и авторефератов
3. Василенко П. М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. - К.: УСХА, 1960. - 282 с.
2. Гужнн И.Н. Теоретическое определение скорости движения семян по циклоидальной образующей распределителя сошника для подпочвенно – разбросною посева // Совершенствование машиноиспользования и технологических процессов в АПК: Сб. науч. тр. Поволжской межвузовской онференции. -Самара, -2002. -С. 172...176.
- 3 Дейкун В.А. Визначення початкової швидкості руху часток добрив в місці їх виходу з туконапрятника / В.А. Дейкун // Розвиток наукових досліджень: Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава: «ІнтерГрафіка», 2012. – С. 30-33.

4. Заєць М.Л. Обґрунтування швидкості надходження насіння в сошник для підґрунтового-розкидного способу посіву // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. Вип.. 16. – Луцьк: Ред.- вид. відділ ЛДТУ, 2007. – С. 81-89.

5. Киров А.А. Сошник для широкополосового посева.-Тезисы докладов областной научно-технической конференции "60-летию СССР ударный труд, знания, инициативу и творчествомолодых". Куйбышев, 1983, с. 219...220.

6. Шайхов М.К., Писарев О.С., Артамонов В.А. Исследование и обоснование параметров распределителя для полосного посева зерновых культур. // Журнал Техника в сельскомхозяйстве № 5, 2005.

УДК 631.3:636

ПЛАНУВАННЯ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ

В. І. РЕБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Надійну роботу машин і обладнання на фермах забезпечують своєчасним та якісним обслуговуванням, організація якого покладається на інженера (техніка-механіка) по механізації робіт на тваринницьких фермах чи головного інженера господарства.

На тваринницьких фермах використовують планово-запобіжну систему технічного обслуговування, яка дозволяє забезпечити роботоздатність машин, запобігти перебоєм у роботі обладнання; виявити машини та окремі вузли, які вийшли з ладу, та зменшити до мінімуму простої машин, забезпечити умови безпечної роботи. Перевірці та наладці підлягають як нові машини, так і відремонтовані. У процесі перевірки та наладки усувають виявлені недоліки та роблять регулювання агрегатів і вузлів машин для високоефективної її роботи.

Загальний обсяг робіт (75%) по технічному обслуговуванню машин і обладнання ферм припадає на щоденний технічний догляд. Виконати цей обсяг може механізатор-тваринник і слюсар, який постійно обслуговує ферму. Крім цього слюсар виконує періодичні технічні догляди за простими машинами.

Періодичні технічні догляди за складними машинами (насосні установки, пуско-захисна апаратура, холодильні установки й ін.) виконують слюсарі та майстер-налащик ферми. Якщо в господарстві відсутні кваліфіковані спеціалісти і спеціальне обладнання, догляди виконують спеціалізовані бригади сервісних підприємств за договорами, укладеними на добровільних умовах.

У великих господарствах, які мають декілька механізованих ферм і спеціалістів відповідної кваліфікації, технічне обслуговування складних машин можна проводити спеціалізованою бригадою господарства.

Незалежно від форми організації технічного обслуговування на кожній механізованій фермі має бути створено пункт технічного обслуговування (робоче місце слюсаря).

Пункт на фермі є матеріально-технічною базою для проведення щоденного технічного догляду за всім комплексом машин і обладнання, періодичних технічних доглядів за простим обладнанням і окремих операцій технічного догляду за складним устаткуванням, а також простих ремонтних операцій (зміна швидкозпрацьовуваних деталей, усунення поломок та несправностей).

Пункти укомплектовують набором необхідного обладнання, пристроями, інструментами, ремонтними і мастильними матеріалами. Їх розміщують в одному з виробничих приміщень ферми чи у спеціально збудованому приміщенні. Розміри пункту технічного обслуговування, кількість робочих місць та обладнання визначають при проектуванні ферм згідно з технічним завданням та проектування пунктів технічного обслуговування машин і обладнання на тваринницьких і птахівницьких фермах.

На пункті необхідно мати запас таких матеріалів: технічної повсті, прокладного картону, листової гуми, азбесту, шпагату, залізного сурику тощо. Відповідно до набору машин ферми, пункт забезпечують необхідними запасними деталями, мастильними матеріалами і протикорозійними засобами.

Інженер (технік-механік) по механізації тваринницьких ферм на робочому місці слюсаря оформляє вітрину «Пам'ятка слюсаря ферми», де повинні бути перелік і обсяг операцій по технічному догляду за наявними на фермі машинами та графік періодичних технічних доглядів.

На пункті має бути Інструкція з правил та технології експлуатації машин, схеми, плакати по технічному обслуговуванню і техніці безпеки.

Виробнича площа для пункту технічного обслуговування машин має становити приблизно 30-40 м².

На тих фермах, де ще немає таких пунктів технічного обслуговування, їх комплектують з технічних засобів, які є в господарстві.

Всією роботою по обслуговуванню техніки на фермі керує майстер-наладчик. Він повинен забезпечити своєчасне та високоякісне виконання технічних доглядів за машинами і обладнанням, закріпленими за ним, реєструвати виконання доглядів, готувати машини до технічного огляду й брати участь у ньому.

Майстер-наладчик систематично інформує спеціаліста господарства, який керує експлуатацією техніки, про виявлені при догляді порушення, що вимагають усунення ланкою технічної допомоги чи в майстерні господарства, про порушення правил технічної експлуатації машин обслуговуючим персоналом.

УДК 631

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙНИХ ПЛАСТИКІВ, НАПОВНЕНИХ ВТОРИННИМ ПОЛІЕТИЛЕНОМ

О. Д. ДЕРКАЧ, кандидат технічних наук, доцент,

Д. О. МАКАРЕНКО, кандидат технічних наук,

Д.І. КРУТОУС,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

О. Ю. ВАСАРАБ-КОЖУШНА

КЗ Підгороднянська ЗОШ №2 I-III ступенів

Вступ. Промислове виробництво високоякісних конструкційних пластиків в Україні відсутнє. Крім того проблема переробки і утилізації відходів побутових та промислових пластиків сьогодні займає чинне місце практично в усіх країнах світу. Відомий закордонний досвід використання відходів пластиків в сферах будівництва доріг, різноманітних майданчиків, невідповідальних частин обладнання та ін. При цьому в Україні такі технології відсутні. Тому, метою роботи є встановлення залежностей фізико-механічних характеристик конструкційних пластиків від вмісту вторинного поліетилену в них.

Дослідження виконували згідно ГОСТ 4651-82 та ГОСТ 4647-80.

Результати експериментів та їх аналіз. Встановлено, що додавання вторинного поліетилену до конструкційних пластиків поліамідної групи (Nylon 66 та УПА-6-30) в кількості 15 % мас. призводить до зменшення границі текучості матеріалів на 47,7 %, для Nylon 66 та 51,8 % для УПА-6-30 відповідно (рис.1). Виявлено, що ударна в'язкість Nylon 66 при наповненні його вторинним поліетиленом в кількості 15 % мас. зменшується на 31 %, тоді як для УПА-6-30 цей показник зменшується на більше ніж на 46 % рис. 1.

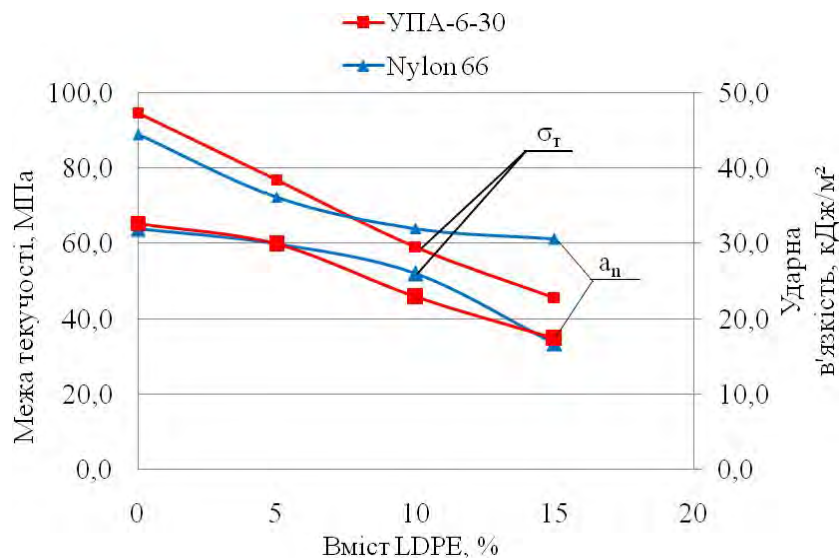


Рис. 1. Залежність ударної в'язкості та межі текучості матеріалу від відсоткового вмісту поліетилену

Введення вторинного поліетилену в кількості 5 % мас. призводить до зменшення ударної в'язкості на 18,7 % та 8,3 % відповідно для Nylon 66 та УПА-6-30. При цьому при концентрації наповнювача 10 % мас. та 15% мас. для Nylon 66, ударна в'язкість майже не змінюється. У свою чергу для УПА-6-30 збільшення концентрації наповнювача призводить значного зменшення його ударної в'язкості.

Висновки. Встановлено, що для використання вторинного поліетилену в якості наповнювачу конструкційних матеріалів його вміст не повинен перевищувати 10 % мас. Такі композити можуть використовуватись у рухомих з'єднаннях замість серійних конструкційних пластиків. Подальше збільшення концентрації призводить до суттєвого зниження фізико-механічних характеристик базових матеріалів та неможливості їх подальшого використання в якості конструкційних.

Отримані результати дозволяють обрати модифікацію матеріалу для деталей з ПКМ з врахування режимів їх експлуатації. Наприклад, для механізмів копіювання культиваторів та посівних машин пропонуємо використовувати ПКМ УПА-6-30, наповнений вторинним поліетиленом у кількості до 10 % мас. включно. Для деталей, що працюють в абразивному середовищі (котушки висівних апаратів) – ПКМ Nylon 66 наповнений вторинним поліетиленом в кількості 10 % мас.

УДК 656.073.28:664.8

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТОВ «НІЖИНСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» ДО СКЛАДІВ КОМПАНІЇ FOZZYGROUP АВТОТРАНСПОРТОМ ТОВАРИСТВА

О. А. ДЬОМІН, кандидат педагогічних наук, доцент,
С. А. ГУЗЬ студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Автомобільний транспорт в Україні з кожним роком набуває дедалі більшого значення. Автоперевезення є досить зручними для клієнтів, оскільки забезпечують порівняно високу швидкість перевезень, дотримання строків доставки, а також доставку «віддверей до дверей» та забезпечують при цьому практично повну гарантію збереження вантажу, терміновість і надійність перевезень.

Автомобільний транспорт за рахунок високої мобільності, великої різноманітності транспортних засобів за вантажопідйомністю, вантажністю, призначенням, конструктивним і економічними характеристиками має велике

значення для перевезення на короткі відстані. Відякостіроботиавтомобільного транспорту залежитьжиттедіяльністьміст та селищ.

Основним завданням автомобільного транспорту є задоволення потреб населення в перевезеннях.

АТП ТОВ «Ніжинського консервного заводу» здійснює такі види перевезень:

1.Переміщення сировини для забезпечення виробничих процесів підприємства;

2.Перевезення готової продукції до місць зберігання і реалізації.

Перевезення здійснюється постійно, рухомий склад відповідає сучасним вимогам, що впливає на собівартість перевезень.

Перевезення виконуються згідно заключних договорів між ТОВ «Ніжинський консервний завод» і компанією Fozzy Group.

Управління АТП забезпечує виконання перевізного плану, техніко-економічне планування, організацію праці і нарахування заробітної плати, бухгалтерський звіт і фінансову діяльність, матеріально-технічне забезпечення, комплектування і підготовку кадрів, господарське обслуговування.

Консервовану продукцію транспортують автомобільним транспортом в відповідності з правилами перевезення, діючими на даномувиді транспорту та технічними умовами навантаження і кріплення вантажів.

Показники використання автомобілів визначають згідно діючих нормативів на автотранспорті, з урахуванням досвіду роботи передових автопідприємств, з використанням внутрішніх резервів підприємства.

Обсяг перевезень визначають згідно договорів, які заключають з кожним клієнтом.

Ефективність транспортного процесу багато в чому залежить від організації роботи водія. Робота всього управлінського персоналу служби організації перевезень повинна бути спрямована на створенні умов високопродуктивної і економічної праці водія.

Собівартість перевезень – це виражені в грошовій формі поточні витрати автотранспортних підприємств, безпосередньо пов'язані з підготовкою та здійсненням процесу перевезень вантажів, а також виконання робіт та послуг, що забезпечують перевезення.

Оптимально вибраний рухомий склад який забезпечить максимальну продуктивність при найменших затратах. Було організована ефективна і злагоджена робота служб експлуатації, що зумовило вчасне виконання замовлень. Складена ефективна схема роботи рухомого складу, оптимально вибраний рухомий склад. Що відповідає виду вантажу, об'єму перевезень за добу та за період, умови експлуатації. Розробка графіків руху автомобілів на маршруті дозволяє ефективно використовувати рухомий склад.

УДК 378.147:004

ПРОЕКТУВАННЯ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІЗ АГРОІНЖЕНЕРІЇ

О. А. ДЬОМІН, кандидат педагогічних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для розвитку аграрного сектора нашої країни потрібні професійно підготовлені фахівці, спроможні вирішити багатоаспектні проблеми аграрних підприємств. Саме тому серед висококваліфікованих кадрів, для ефективнішого функціонування економіки країни на одну з чільних позицій виходять інженери аграрники, зокрема базовий етап їх підготовки – бакалаври із агроінженерії.

Проектування змісту підготовки майбутніх бакалаврів із агроінженерії має враховувати такі вимоги:

- зміст на всіх етапах підготовки має бути спрямованим на реалізацію головної мети підготовки фахівця;
- будуватися на наукових засадах; відповідати логіці та системі, властивих інженерній професійній діяльності у сільському господарстві;
- ґрунтуватися на основі взаємозв'язку між профілюючими навчальними дисциплінами;
- відображати зв'язок теорії з практикою;
- відповідати віковим і психофізіологічним можливостям студентів;
- сприяти підвищенню загальнокультурного та професійного рівня підготовки бакалаврів із агроінженерії;
- здійснюватися на фундаментальній, культурно-гуманістичній основі;
- відповідати сучасним вимогам дидактичного характеру;
- бути орієнтованим на підготовку бакалавра із агроінженерії не лише для сьогоденних виробничих умов, а й з розрахунком на майбутній розвиток аграрного сектору.

Для забезпечення ефективності проектування змісту підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії було визначено основні компоненти побудови змісту освіти за Н. Коваленко: джерела змісту, соціальний досвід, що включає в собі на кожному рівні розвитку суспільства змістову та процесуальну складові; чинники, що впливають на зміст освіти; принципи добору змісту освіти як методологічні елементи системи орієнтирів у процесі добору змісту; критерії як безпосередні інструменти визначення конкретного змісту навчального матеріалу; методи добору змісту навчального предмета, що нерозривно пов'язані з методами його побудови.

Для проектування змісту підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до педагогічної взаємодії важливо визначити джерела та чинники його добору й конструювання. Зокрема І. Лернер наголошував, що проектування змісту освіти передбачає обов'язкове виявлення джерел та

факторів, які впливають на визначення та формування змісту освіти у їх конкретному втіленні. Використовуючи надбання вченого стосовно агроінженерної підготовки до основних джерел проектування змісту освіти слід віднести:

- соціальний досвід;
- види діяльності;
- знання про закономірності засвоєння змісту освіти;
- методи, засоби та організаційні форми навчання;
- умови аграрного навчального закладу;
- зміст інженерної діяльності в сільському господарстві.

УДК: 656.071/.079

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ ТОВ «НІЖИНСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»

О. А. ДЬОМІН, кандидат педагогічних наук, доцент,

В. Ю. ПЕТЕНКО, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: domin@nubip.edu.ua

Основними видами робіт і послуг, що надаються ТОВ «Ніжинський консервний завод» є автомобільні перевезення, ремонт та технічне обслуговування вантажних автомобілів, а також ремонт спеціалізованого причіпного рухомого складу.

Транспорт – галузь матеріального виробництва, що здійснює перевезення пасажирів і переміщає вантажі виробничого та невиробничого призначення. Основними завданнями транспортного комплексу, який називають «кровоносною системою економіки», є своєчасне та повне задоволення потреб господарства та населення у перевезеннях і забезпечення стійких зв'язків між окремими галузями та районами країни. Транспортні потоки вантажних і пасажирських перевезень обслуговуються різними видами транспорту.

Дане АТП здійснює вантажні перевезення консервованої плодоовочевої продукції та сировини для забезпечення виробництва продукції. Основні напрямки роботи АТП ТОВ «Ніжинський консервний завод»:

- забезпечення доставки готової продукції заводу до оптово-роздрібних баз та доставка сировини для виробництва;
- надання рухомого складу, технічних, послуг підприємствам сільськогосподарським колективам і громадянам району;
- здійснення технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, а також транспортних засобів інших власників і організацій;

Вантажні перевезення складають 70% від загального обсягу робіт товариства. В основному, підприємство виконує перевезення сировини для забезпечення виробництва продукції на ТОВ «Ніжинський консервний завод» з збірних пунктів. Перевезення відбуваються по території Чернігівської області.

Актуальною проблемою транспортного комплексу України є незадовільний стан його виробничої бази. Тому у перспективі пріоритетним напрямом технічної політики щодо транспорту має бути оновлення його рухомого складу на основі розвитку вітчизняного транспортного машинобудування.

Управління АТП забезпечує виконання перевізного та зміно-добового плану, техніко-економічне планування, організацію праці і заробітної плати, бухгалтерський звіт і фінансову діяльність, матеріально-технічне оснащення, комплектування і підготовку кадрів, господарське обслуговування.

Диспетчерське керівництво спрямоване на забезпечення високопродуктивного та економічного використання рухомого складу при виконанні встановлених планів перевезень вантажів по всіх об'єктах.

Основною задачею диспетчерського керівництва являється забезпеченням виконання встановленого плану перевезень вантажів при найбільш ефективному використанні рухомого складу.

Диспетчерське керівництво перевезеннями вантажів автомобільним транспортом включає в себе:

- прийом заявок (замовлень) на перевезення вантажів;
- розробку маршрутів перевезень вантажів, визначення змінних завдань; водіями потрібної кількості рухомого складу для виконання перевезень;
- складання рознарядки рухомого складу;
- організацію і проведення випуску рухомого складу на лінію;
- контроль і керівництво роботи рухомого складу на лінії;
- організація і проведення прийому рухомого складу при поверненні з лінії;
- первинну обробку дорожніх листів і товарно-транспортних документів;
- заповнення форм диспетчерського обліку і звітності;
- виконання диспетчерського аналізу;

Експлуатаційна служба автотранспортного підприємства ТОВ «Ніжинський консервний завод» складається з трьох груп: вантажної, диспетчерської та обліково-розрахункової.

Вантажна група заключає договори з вантажовідправниками і приймає замовлення на перевезення вантажів і використання автомобілів за змінними тарифами. Ця група займається вивченням вантажопотоків.

Диспетчерська група займається оперативним плануванням перевезень, здійснює оперативне керівництво роботою рухомого складу на лінії, складає добовий звіт про роботу і виконує оперативний аналіз виконання плану перевезень вантажів.

Обліково-розрахункова група здійснює облік виконаних перевезень за первинними документами (дорожніми листами і товарно-транспортним накладними).

З метою покращення використання вантажних автомобілів на ТОВ «НКЗ» проведено дослідження процесу перевезення вантажу. Зроблено обґрунтування та вибір маршрутів перевезення (два маятникові маршрути із зворотнім незавантаженим пробігом), типу рухомого складу та навантажувально-розвантажувальних машин, розглянуто техніко-економічні показники. Проведено розрахунки роботи рухомого складу на маршрутах, середніх техніко-експлуатаційних показників, інвентарного складу парку, виробничої програми з автоперевезень, проведено економічні розрахунки (витрати, собівартість, доходи та прибутки). Розроблено розклад руху вантажних автомобілів. Розглянуті питання охорони праці та навколишнього середовища.

УДК 631.171

ПРИНЦИП ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ В ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНАХ

С. В. СМОЛІНСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: s_smolinskyu@ukr.net

Аналіз сучасного ринку сільськогосподарської техніки показує, що з кожним роком у аграріїв як України, так і всього світу зростає інтерес до новітньої сільськогосподарської техніки, яка оснащена інтелектуальними технічними системами. Ці системи дозволяють з високою ефективністю виконувати робочі процеси, підвищувати продуктивність і надійність агрегатів та знижувати навантаження на оператора, який керує агрегатом. Тому, однією із основних ознак сучасного рівня сільськогосподарської техніки є більш широке використання електроніки, автоматизованих і роботизованих систем тощо. Одночасно з цим, зменшується вплив «людського фактора».

Середоб'єктів інтелектуалізації і технічного переоснащення в аграрному виробництві слід виділити зернозбиральні комбайни. Технічні рішення таких компаній як JOHN DEERE, CLAAS, NEW HOLLAND, корпорації AGCO та інших неодноразово нагороджувалися медалями міжнародних виставок (у тому числі і AGRITECHNIKA в Ганновері).

Однією із останніх розробок компанії JohnDeere є технологія сканування рослинної маси перед жаткою – система контролю прогнозованої пропускну здатності PredictiveFeedrateControl (рис. 1), застосування якої в схемі зернозбиральних комбайнів дозволить адаптувати швидкість руху комбайна до

умов збирання. Зазначена система складається з двох пар 3D-камер, які в процесі руху збирального агрегата безперервно сканують поверхню поля та аналізують кількість і стан рослинної маси внаслідок контролю щільності і полеглості хлібостою перед жаткою. Крім того, для більш повної інформації про стан хлібостою існує можливість завантаження в бортовий комп'ютер дані супутникових знімків про динаміку біомаси на відповідному полі. Система дозволяє комбайну реагувати на мінливі умови збирання врожаю, а особливо на полеглість хлібостою і зміну його щільності.



Рис. 1. Схема функціонування системи контролю прогнозованої пропускної здатності Predictive Feedrate Control компанії John Deere

Застосування інтелектуальних систем дозволяє ефективно використовувати комбайни при збиранні зернових культур при ширині захвату жатки до 12 м і більше (оператор здатен контролювати функціонування жатки із шириною захвату до 10...11 м), місткості зернового бункера до 13 м³ і більше та потужності двигуна до 600 к.с. Інтелектуальні системи здійснюють управління роботою зернозбирального комбайна в цілому і окремих його робочих органів, процесами транспортування зерна від збирального агрегата та можливості здійснення контролю за кількістю і якістю зібраного врожаю.

Ефективність функціонування цих систем досягається на основі реалізації технологічного принципу. В цілому, визначимо, що основний технологічний принцип застосування зазначених інтелектуальних систем в процесі збирання зернових культур полягає у управлінні робочим процесом збирального агрегата з оптимальними режимами роботи, які обґрунтовані внаслідок аналізу даних моніторингу стану хлібостою (засобами наземного, повітряного або супутникового моніторингу) і прогнозування умов виконання процесу, з метою отримання врожаю необхідної якості згідно прийнятої стратегії.

В цьому випадку, в основу приймається певна стратегія збирання врожаю, яка формується на основі вимог замовника щодо подальшого застосування отриманого врожаю (наприклад, для фуражних цілей, експорту, переробку на борошно тощо), потреби післязбиральної обробки тощо.

Важливою умовою ефективного застосування інтелектуальних систем є аналіз угідь, на яких має здійснюватися збирання врожаю, шляхом оцінки стану хлібостою, прогнозування врожайності зерна і незернової частини врожаю, полеглості хлібостою тощо, а також прогнозування можливих погодних умов в період збирання.

За результатами аналізу та із застосуванням математичних оптимізаційних моделей лінійного програмування формуються оптимальні значення режимів роботи збирального агрегата в цілому.

Отримані значення будуть вихідними даними при розрахунку режимів роботи окремих агрегатів зернозбирального комбайна із використанням методів динамічного програмування. Це також дозволить розширити можливості застосування таким системам контролю як PredictiveFeedrateControl.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗВИТКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

Т. І. СЛІПУХА асистент

А. А. КУЗЬМІН студент

Національний університет біоресурсів та природокористування України

В умовах конкуренції на ринку пасажирських перевезень основними завданнями є надання максимального сприяння автомобільним перевізникам на державному рівні.

Ліцензування автоперевізників є суто формальною процедурою, яка, з одного боку, створює зайві бюрократичні перепони на ринку, а з другого – не забезпечує реальної оцінки можливостей перевізника щодо виконання своїх зобов'язань. Пропонується запровадження процедури допуску до ринку пасажирських та вантажних автомобільних перевезень, яка передбачатиме необхідність відповідності пасажирського перевізника та його керівного персоналу певним вимогам щодо: доброї ділової репутації, задовільного фінансового стану, наявності транспортних засобів, необхідної професійної компетентності персоналу. Така процедура унеможливить допуск до ринку перевезень недобросовісних перевізників, які нездатні нести матеріальну відповідальність за своїми зобов'язаннями, та в силу фінансової неспроможності не можуть забезпечити належну якість та безпеку перевезень, відповідність вимогам європейських країн. Існування такої процедури дозволить відмовитися в майбутньому від проведення конкурсів на пасажирські автоперевезення та перейти до ринку з вільною конкуренцією, за зразком країн Євросоюзу. Відсутній також механізм компенсацій за пільгові перевезення пасажирів. Використання автобусів малої місткості, переобладнаних із вантажних автомобілів.

Згідно із офіційною статистикою Держстату за 2017 рік частка перевезень пасажирів автомобільним транспортом становить понад 43%, міський електричний транспорт близько 53%. Особливістю ринку автомобільних перевезень є відсутність на ньому державного сектору економіки. Діють лише приватні автоперевізники. Таким чином, головною функцією Міністерства є формування та забезпечення реалізації державної політики у даній сфері, визначення «правил гри», забезпечення сталого функціонування пасажирських та вантажних автомобільних перевезень.

На даний час автомобільна транспортна система України налічує більше 9,2 млн. транспортних засобів, у тому числі:

- 6,9 млн. легкових автомобілів
- \approx 250 тис. автобусів
- \approx 1,3 млн. вантажних автомобілів
- понад 840 тис. од. мототранспорту.

У цілому, на ринку комерційних перевезень в цей час здійснюють підприємницьку діяльність майже 56,2 тис. перевізників, які в своїй діяльності використовують більш 154 тис. транспортних засобів.

Для покращення привабливості пасажироперевезень необхідно: по-перше, оновити електротранспорт (тролейбусний та трамвайний парк), що задовольнить потреби споживачів у комфорті та швидкості; по-друге, оптимізувати схему руху, забезпечивши таким чином потребу в зручності та інтенсивності курсування. Реформування системи державного контролю та регулювання діяльності автомобільного та міського електричного транспорту.

УДК621.791.75 (092)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ МАШИН ДО 1941 РОКУ

С. М. ГЕРУК, кандидат технічних наук,

Житомирський агротехнічний коледж

О. М. СУКМАНЮК кандидат історичних наук,

Житомирський національний агроекологічний університет

Ремонт машин, як технологічний процес відновлення працездатності, виник одночасно з появою машин. Перші трактори, які закуповували закордоном потребували постійного дороговартісного технічного обслуговування і ремонту.

Про ремонт сільськогосподарської техніки, як про систему заходів, стало можливим лише після 1925 року, коли було взято курс на перетворення країни з аграрної в індустріальну. З того часу справа технічного обслуговування і

ремонту тракторів, автомобілів та сільськогосподарської техніки пройшло декілька організаційних етапів.

При першому етапі до 1929 року використовувався тільки один тип тракторів – американські трактори марки «Форзон» [1] та трактори – марки «Форзон-Путіловець» Ленінградського заводу «Червоний путіловець» [2]. Механізатори того часу за даний період отримали перший досвід з використання, технічного обслуговування і ремонту даного типу тракторів. Також біла вирішена задача зі створення ремонтних майстерень.

Другий етап 1929 – 1934 рр. характеризується широкою організацією колгоспів і машинно-тракторних станцій та оснащення їх новою технікою.

В 1929 році був створений Всесоюзний центр машинно-тракторних станцій – «Трактороцентр», покликаний сприяти перетворенню селянських господарств у крупні колективні механізовані господарства. З цього часу будівництво МТС набуло планомірного характеру і йшло виключно високими темпами [3].

За ці роки були побудовані заводи-гіганти автотракторного і сільськогосподарського машинобудування. Сільське господарство отримало велику кількість машин, які необхідно було раціонально використовувати, обслуговувати і ремонтувати. Вимагалася велика кількість підготовлених механіків, слюсарів та інших спеціалістів з обслуговування техніки, також виникла велика потреба у запасних частинах і обладнанні для ремонту машин.

Для вирішення питань з технічного обслуговування і ремонту машин, що використовувались в сільському господарстві, у складі Всесоюзного науково-дослідного інституту механізації сільського господарств в 1930 році була створена група ремонту машин в складі Д.О. Клепікова, Л.Р. Лібермана, А.І. Селіванова, Л.Г. Лівшіца, Б.С. Ферберга та ін. Дана група за короткий період розробила технологію відновлення типових деталей, складання машин та їх основних частин в умовах ремонтного виробництва, про інтенсивність зношування сполучень і виникнення відмов в умовах різного використання.

Ця група вчених за цей період створила планово-попереджувальну систему технічного обслуговування і ремонту тракторів та сільськогосподарських машин. Були обґрунтовані періодичність і зміст окремих видів обслуговування, нормативи трудомісткості і потреба в матеріалах [4].

Наступний етап, починаючи з 1934 року характерний виникненням і розвитком руху передовиків-новаторів в усіх куточках країни, в тому числі і в галузі ремонту та технічного обслуговування машин. В 1936 році були розроблені і затверджені технічні умови, але вони не були повноцінною достатньою технічною документацією на ремонт тракторів і сільськогосподарських машин.

Список використаних джерел

1. <http://carakoom.com/blog/kak-amerikanskij-traktor-fordson-stal-otechestvennym-fordzonputilovec>.

2. <https://agroprod.biz/2013/08/istoriya-traktora/>
3. Герук С. М. Становлення та розвиток машинно-тракторних станцій / С. М. Герук, О. М. Сукманюк // Актуальні питання історії науки і техніки : матеріали 11-ої Всеукр. наук. конф., 6–8 жовт. 2012 р. – К. : Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК, 2012. – С. 130–132.
4. Савин И.Г. и др. История техники, технологии и ремонтного производства: Учебное пособие, Краснодар: Изд-во КГАУ, 2011. 76 с.

УДК637.62:636.32/.38

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРУЖНОГО ЕЛЕМЕНТУ МАШИНИ ДЛЯ МИТТЯ ВОВНИ

В. В. БРАТІШКО, доктор технічних наук, старший науковий співробітник
Б. О. МАТВЄЄВ, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: vbratishko@nubip.edu.ua

Як відомо, брудна вовна, в залежності від її типу, містить від 12 до 46% бруду (жиропоту, рослинних решток, залишок фекалій тощо). В процесі миття брудної вовни відбувається процес її очищення, що призводить до відповідного зменшення маси. У свою чергу, при митті вовни в апаратах зі зворотно-поступальним рухом робочих органів в камері миття при незмінних параметрах приводу, зокрема, довжині робочого ходу, інтенсивність миття вовни протягом робочого процесу зменшується. З огляду на це, доцільним є застосування пружних елементів в механізмі приводу робочих органів з метою забезпечення необхідної інтенсивності виконання робочого процесу при зменшенні маси вовни в камері миття.

Для цього розглянемо найпростішу кінематичну схему мийно-віджимної машини, яка складається з кривошипудовжиною r , шатунудовжиною l та повзуну – робочого органу (рис.1), причому точка обертання кривошипу знаходиться на деякій відстані h_e від лінії руху повзуна. Існує два варіанти розташування пружного елемента в цій схемі: на шатуні (рис. 1 а) та на повзуні (рис. 01 б).

Як відомо, одним з недоліків кривошипно-шатунних механізмів є наявність такого значення кута розташування кривошипу, при якому момент на привод механізму може досягати критичних значень для міцності елементів приводу. Як видно з рис. 1 б розташування пружного елемента на повзуні приводу не вирішує цієї задачі, тому в подальшому зосередимо увагу на схемі з розташуванням пружного елемента на шатуні приводу (рис. 1 а).

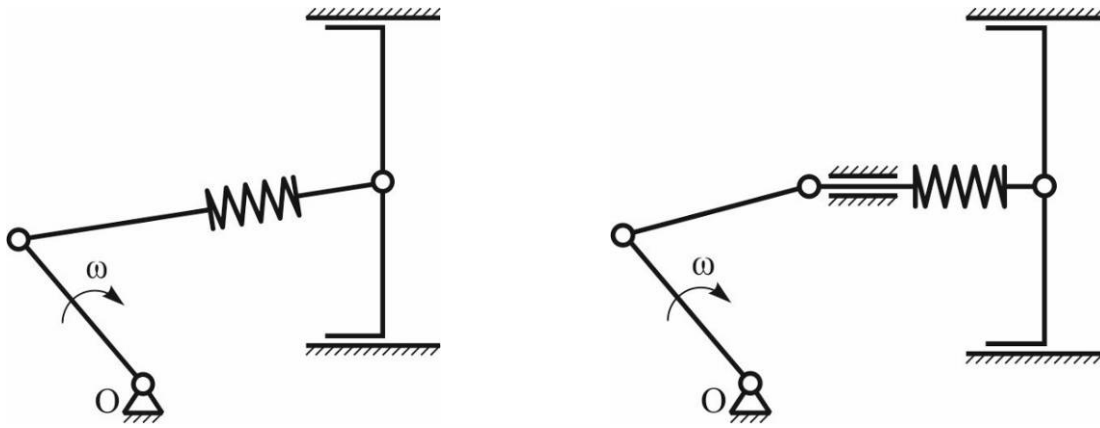


Рисунок 1. Кінематична схема приводу робочих органів мийно-віджимної машини із розташуванням пружного елемента а) на шатуні, б) на повзуні

При використанні пружного елемента з постійною пружністю характер його поведінки буде залежати від його довжини, жорсткості та суми сил, що діють на робочий орган в процесі миття вовни. З аналізу схеми на рис. 1 а запишемо значення максимального переміщення робочого органу мийно-віджимної машини, приймаючи, що на початку робочого ходу пружний елемент знаходиться у вільному стані, а в кінці – у стиснутому:

$$s = \sqrt{(l + \Delta l_0 + r)^2 - h_g^2} - \sqrt{(l + \Delta l - r)^2 - h_g^2}, \quad (1)$$

де Δl – деформація пружного елемента, м;

Δl_0 – значення залишкової довжини пружного елемента при максимальному значенні опору переміщенню робочого органу (довжина пружного елемента наприкінці першого робочого ходу робочого органу для брудної вовни на початку її миття), м.

Розв'язуючи рівняння (1) отримаємо значення деформації пружного елемента:

$$\Delta l = r - l + \sqrt{A + s^2 - 2 \cdot s \cdot B}, \quad (2)$$

де $A = r^2 + 2 \cdot l \cdot r + l^2 + 2 \cdot l \cdot \Delta l_0 + \Delta l_0^2 + 2 \cdot \Delta l_0 \cdot r$,

$B = \sqrt{(-h_g + \Delta l_0 + l + r) \cdot (h_g + \Delta l_0 + l + r)}$,

У свою чергу:

$$\Delta l = \frac{\sum F_x \cdot \cos \beta}{K_p}, \quad (3)$$

де $\sum F_x$ – сума проекцій сил, що діють на робочий орган в процесі миття вовни, в напрямку руху робочого органу, Н;

K_p – значення коефіцієнту жорсткості пружного елемента, Н/м.

Запишемо вираз зміни щільності вовни в процесі її миття:

$$\rho = \frac{m}{b \cdot h \cdot (L - s)}, \quad (4)$$

де L – довжина мийної камери, м; b – ширина мийної камери, м; h – висота мийної камери, м; m – маса вовни, кг.

Отже, можемо записати вираз деформації пружного елемента:

$$\Delta l = r - l + \sqrt{A + \left(L - \frac{m}{\rho \cdot b \cdot h}\right)^2} - 2 \cdot \left(L - \frac{m}{\rho \cdot b \cdot h}\right) \cdot B. \quad (5)$$

Вважаючи, що максимальне зусилля на переміщення робочого органу буде спостерігатися в кінці його першого робочого ходу, коли маса матеріалу у робочій камері максимальна, то значення косинусу кута β в цій точці буде дорівнювати:

$$\cos\beta = \pm \sqrt{1 - \left(\frac{h_g}{r+l+\Delta l_g}\right)^2}, \quad (6)$$

Тодішуканий вираз жорсткості пружного елемента набуде вигляду:

$$K_p = \sum F_x^{\max} \cdot \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{h_g}{r+l+\Delta l_g}\right)^2}}{r-l + \sqrt{A^2 + \left(L - \frac{m_g}{\rho_g^{\max} \cdot b \cdot h}\right)^2} - 2 \cdot \left(L - \frac{m_g}{\rho_g^{\max} \cdot b \cdot h}\right) \cdot B^2} \quad (7)$$

де m_0 – маса брудної вовни на початку миття, кг;

ρ_0^{\max} – максимально допустима щільність початкової маси вовни, при якій не відбувається її звалювання або прийнята максимально допустима щільність вовни в процесі її миття, кг/м³.

УДК 62-192(075)

МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ МАШИН ЗА ПРОЕКТУВАННЯ

О. С. ГРИНЧЕНКО, доктор технічних наук, професор,

О. І. АЛФЬОРОВ кандидат технічних наук, доцент,

В. В. ПОНОМАРЕНКО аспірант

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

E-mail: alfogor@i.ua

Прогнозування надійності елементів при раптових механічних відмовах пов'язано з побудовою моделей, що дозволяють оцінювати імовірність безвідмовної роботи, як імовірність неперевищення величиною багаторазово повторюваного екстремального навантаження P_n величини несучої здатності P_n елемента. У випадку, коли постійна в часі несуча здатність елементів має настільки мале випадкове розсіювання, що їм на практиці можна знехтувати, тобто у всіх примірників елементів розглянутого типу несуча здатність однакова і зберігається в часі. Тоді будемо вважати заданим не випадковий (детермінований) і постійний в часі граничний рівень P_o несучої здатності. Таке припущення можна застосувати, вважаючи що $P_o = \tilde{P}_o$, тобто використовуючи в

якості граничного рівня нижню межу можливого випадкового розсіювання несучої здатності. Очевидно, що діючи таким чином, будемо свідомо завищувати прогнозований ризик раптової відмови. При цьому в якості коефіцієнта запасу K слід приймати відношення граничного рівня P_o до середньої величини випадкових екстремальних навантажень \bar{P}_n , т.т. $K = \frac{P_o}{\bar{P}_n}$.

Відповідно до відомої з теорії ймовірностей першої формі нерівності Чебишева при будь-якому законі розподілу позитивного випадкового навантаження і постійної несучої здатності можна оцінити верхню межу для ймовірності відмови при першому (одноразовому) екстремальному навантаженні[1]:

$$\tilde{Q}_1 = \text{Вер}(P_n \geq P_o) \leq \frac{\bar{P}_n}{P_o} = \frac{1}{K}. \quad (1.1)$$

Тоді нижня межа $\tilde{R}_1 = 1 - \tilde{Q}_1$ для ймовірності безвідмовної роботи при першому навантаженні R_1 може бути визначена з виразу:

$$R_1 \geq \tilde{R}_1 = 1 - \frac{1}{K}. \quad (1.2)$$

З (1.2) випливає, що при відсутності інформації про вид і параметри розподілу екстремальних навантажень гарантована оцінка \tilde{R}_1 , отримана в припущенні про довільність випадковості навантаження, практично малоприматна для забезпечення зазвичай необхідного для елементів машин [2] досить високого нормативного рівня безвідмовності: $[R] = 0,9 \div 0,999$. Так, наприклад, якщо задати $\tilde{R}_1 = 0,9$, то відповідне значення коефіцієнта запасу має становити $K=10$. Практика проектування виробів машинобудування показує, що реалізовувати такі запаси міцності в мобільних машинах недоцільно. Слід також зауважити, що оцінка виду (1.2) може бути обґрунтована тільки при одноразовому екстремальному навантаженні, а при багаторазово повторюваних навантаженнях задану надійність не забезпечує.

Відомий раціональний підхід, який дає можливість для ймовірнісного обґрунтування коефіцієнтів запасу і отримання практично реалізованих рекомендацій. Такий підхід полягає у відмові від використання при схематизації навантажень припущення про їх довільну випадковість, але в завданні виду і параметрів передбачуваного закону розподілу випадкових екстремальних впливів. При цьому доцільно використовувати функції розподілів безперервних позитивних випадкових величин з унімодальною щільністю і нескінченною верхньою межею випадкового розсіювання. З огляду на те, що на етапі проектування єдиним і найбільш зручним параметром, що задає рівень випадкового розсіювання навантаження або несучої здатності при машинобудівних розрахунках надійності є безрозмірний коефіцієнт варіації, краще застосовувати двопараметричні закони розподілу. При побудові моделей надійності широко використовуються[3, 4]: закон розподілу Вейбулла в формі,

а також логарифмічно логістичне розподіл і розподіл Фреше[3, 4]. Традиційним є застосування нормального, логарифмічно нормального і подвійного експоненціального [3, 4] розподілів.

Список використаних джерел

1. Основы прогнозирования и управления надежностью в условиях экстремальных нагрузок / А. С. Гринченко, А. И. Алфёров. – Харьков: ТОВ «Планета-Принт», 2017. – 135 с.
2. Нормирование надежности технических систем: Монография / О. В. Берестнев, Ю. Л. Солитерман, А. М. Гоман – Мн.: УП "Технопринт", 2004. – 266 с.
3. Кокс Д. Р., Оукс Д. Анализ данных типа времени жизни / М.: Финансы и статистика, 1988. - 192 с.
4. G.Upton, I.Cook. Oxford dictionary of Statistics. 2008. - 453 p.

УДК62.631:58

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У РОСЛИННИЦТВІ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ВІТЧИЗНЯНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

В. В. АУЛІН, доктор технічних наук, професор;

А. В. ГРИНЬКІВ, кандидат технічних наук

Центральноукраїнський національний технічний університет,

О. Д. ДЕРКАЧ, кандидат технічних наук, доцент,

Д. І. КРУТОУС, аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Derkach_dsau@i.ua; aulinvv@gmail.com

Продуктивність праці в аграрному секторі України за останні 18 років зросла в 12,5 раз [1] і подальший його розвиток невпинно буде супроводжуватися впровадженням сучасних технологій землеробства, які забезпечать: удосконалення енерго- та ґрунтоощадних технологій вирощування с.-г. культур, скорочення витрат на використання техніки, тотальний контроль облік стану ґрунтів, посівів, ресурсів, виробництва і т. д. Хоч Україна сьогодні займає провідне місце у світі за темпами впровадження сучасних технологій в землеробстві, технології цифрового землеробства (ЦЗ) впроваджуються не так стрімко. При цьому слід зауважити, що в цілому, проблем із забезпеченням сільського господарства новою технікою сьогодні немає. Всі технологічні операції виконуються, як правило, у встановлені терміни. Розпочалася конкуренція за собівартість робіт.

Сьогодні відомі визначення точного та «розумного землеробства» (їх можна знайти у вільному доступі на теренах інтернету), впровадження яких дозволяє збирати значну кількість різноманітних даних виробництва в реальному часі, обробляти і зберігати їх. Цифрове ж землеробство інтегрує обидві концепції **точного та розумного землеробства**. Його можна визначити як «послідовне застосування методів точного та розумного землеробства, внутрішніх та зовнішніх взаємозв'язків господарства, а також використання як веб-платформ, що містять дані, так і аналізу великих даних» – згідно з визначенням DLG (Німецького сільськогосподарського товариства).

Сьогодні, середні і крупні агрохолдинги забезпечені мінімальною кількістю техніки, людських ресурсів і виконують великий обсяг робіт із великою ефективністю. Цьому сприяє використання надійної і високопродуктивної зарубіжної с.-г. техніки, оснащеної елементами інтелектуальних функцій. Наприклад, основний парк машин у агропідприємстві ТОВ «Агро КМР» з яким співпрацює наш університет має такі машини: комбайни CaseIH 9240 – 4 одиниці, укомплектовані жатками MacDonFD-75 (ширина захвату 13,7 м), трактори CaseIH MX 340/380 – 2 од., CaseIH STX 600 Quadtrac – 1 од., бункер-перевантажувач Kinze-1350, об'ємом 60 м³, обприскувачі JohnDeere 4930 і 4030, посівні комплекси HorschMaestroSW (36 рядків, 18 метрів ширина захвату) – 2 од., HorschATD 9,35 – 2 од. Є також допоміжна техніка (телескопічні навантажувачі, автомобілі). Підприємство має 12 власних метеостанцій, площа землекористування – 12500 га. Основні технології вирощування с.-г. культур: No-Till, Strip-Till. Кількість працюючих – 53. Технології ЦЗ у даному підприємстві підтримуються програмним забезпеченням AFSSoftware, дисплеями TrimbleGFX-750, приймачами NAV-900, антенами. Також ІТ-спеціалісти підприємства користуються програмною платформою Storіo. В результаті затрати на виробництво продукції та логістика максимально оптимізовані. Всі роботи відбуваються у стислі терміни. Детальніше про підприємство та процес збирання ранніх зернових колосових культур можна подивитися на відеороликах, скачавши QR-коди, подані нижче:



Тобто, для аграрних підприємств, які переходять на цифрові технології вирощування с.-г. культур, характерне застосування зарубіжної техніки преміум-класу провідних виробників.

Кількість таких підприємств буде лише зростати, продуктивність техніки – підвищуватися, у тому числі за рахунок її автоматизації і роботизації. Також на черзі й середні та малі фермерські господарства. Бо для них вітчизняні виробники, серед яких, наприклад, «ГеоМетр Україна» (м. Дніпро),

пропонують недороге і спрощене у користуванні обладнання для впровадження технологій паралельного водіння, вимірювання площі полів, метеостанції та онлайн платформу «Агропрофіль» для ведення агробізнесу, планування і фіксації показників використання техніки [2].

Вітчизняні ж виробники сільськогосподарської техніки, у кращому випадку, пропонують сьогодні копії зарубіжних виробників, а не власну створену чи адаптовану техніку. Вона, як правило, не призначена для використання в технологіях точного чи ЦЗ.

Так, підприємство ТОВ «Союз-Спецтехніка» (сmt. Слобожанське Дніпропетровської області) випускає сьогодні ряд високоякісних посівних комплексів, серед яких є добре зарекомендували себе комплекси сімейства «Агро-Союз Turbosem». Вони є універсальними (використовуються у різних технологіях вирощування) і призначені для висіву всіх видів с.-г. культур (злакових, зернобобових, просапних, дрібнонасіньових). Однак, за нашими прогнозами, вони скоро будуть витіснені аналогічними комплексами зарубіжного виробництва, які обладнані системами диференційованого внесення добрив і висіву насіння, оснащені системами пневмоніки та засобами дистанційного моніторингу. І чим можуть відповісти вітчизняні виробники? Продукція ПАТ «Ельворті», одного із флагманів українського сільгоспмашинобудування, не пропонує машин, які б могли застосовуватися в технологіях ЦЗ. Це стосується і інших виробників. Як правило, наукове обґрунтування або ознаки системних досліджень при створенні вітчизняних машин відсутні. Конструкторські бюро заводів не застосовують ніяких наукових методів проектування машин і, в переважній більшості, ігнорують напрацювання вітчизняних вчених. Як результат, вітчизняні машини мають значно більшу кількість відмов у порівнянні із зарубіжними, а надійність їх невисока. Тобто, така техніка не зможе ефективно використовуватися в технологіях, які вимагають широкого застосування автоматизації і роботизації.

У той же час, вітчизняна аграрна ІТ індустрія розробила ряд продуктів [3, 4], які можна було б адаптувати для тих же вітчизняних машин.

Тому, нами пропонуються основні напрями розвитку наукових досліджень в с.-г. машинобудуванні, які також враховують особливості підготовки фахівців у галузі 133 «Галузеве машинобудування» (бо, аналіз показав, що сучасні конструктори не мають комплексної уяви про створення функціональної схеми типу «Університети – Виробник техніки – Споживач техніки»):

- розробка нових матеріалів, як правило антифрикційних із заданими властивостями (полімерних композитів, вуглепластиків та ін.) – бо підвищення технічного рівня машин неможливе без застосування конструкційних пластиків;
- застосування технології 3D-друку на етапах проектування та в процесі підготовки фахівців – це забезпечить ефективну підготовку інженерів-конструкторів та інженерів з експлуатації сучасних машин в сучасних технологіях;

- розробка програм навчання технологіям ЦЗ в університетах – інакше цю функцію повністю на себе переберуть фірми-виробники цих продуктів;
- управління режимами експлуатації трибосистем – бо високопродуктивні роботизовані технічні системи будуть забезпечуватися машинами високої надійності.

Що сьогодні зроблено у цьому напрямку, наприклад, на кафедрі експлуатації машинно-тракторного парку ДДАЕУ:

- розроблена технологія конструювання трибоспряджень с.-г. машин, що не потребують обслуговування, із застосуванням полімерних композитів;
- реалізується проект з підготовки фахівців у галузі технологій ЦЗ, із залученням викладача з OldsCollege (Канада) та використанням платформи AFSTrimble;
- розроблено, досліджено властивості створених полімерно-композитних матеріалів на замовлення виробництва із залученням студентів у цей процес.

Реалізація цих завдань забезпечить підвищення конкурентоспроможності вітчизняних с.-г. машин, актуалізується рівень підготовки фахівців в університетах.

Список використаних джерел

1. Потенціал розвитку ринку техніки АПК. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/10881-potentsial-rozvytku-rynku-tekhniku-apk.html>. Останнє звернення: 23.11.2019 р.
2. ГеоМетр Україна. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://shop.gpsgeometer.com>.
3. Виробник рішень для точного землеробства. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://skokagro.com>
4. Комплексна система управління аграрним бізнесом. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agro-online.com>

УДК 621.43.013

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИХЛОПНИМИ ГАЗАМИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ кандидат технічних наук, доцент,

О. С. РОМАНОВСЬКИЙ студент

Житомирський національний агроекологічний університет

До забруднювачів навколишнього середовища, які характеризують дизельні транспортні засоби належать оксиди азоту та складові частини вихлопних газів. При аналізі забруднення особливу увагу слід звертати на пари вихлопних газів, які в своєму складі мають вуглець, щоздатен адсорбувати

вуглеводні. На даний час показник екологічності вихлопних газів (згідно діючих нормативних документів) є прозорість вихлопних газів.

Складність явищ, що протікають одночасно участь при утворенні вихлопних газів призводять до того, що більшість моделей, запропонованих у літературі не є лінійними. Таким чином, деякі автори провели моделювання процесу утворення вихлопних газів та вплив всіх факторів (частота обертання, насиченість, температура вихлопних газів та ін.) на непрозорість газів з використанням методів штучного:

$$Q_p = f_1(\omega, T_e) \cdot m_{ao}^{f_2(\omega)} \omega \quad (1)$$

Ми пропонуємо розглядати більш реалістичну модель, припустивши, що непрозорість залежить не тільки від оборотів двигуна та збагачення суміші згорання, але також і частини газів, що спалюються у фазі β :

$$\frac{Q_p}{Q_{p_{ref}}} = a \cdot \left(\frac{w}{w_{ref}}\right)^b \cdot \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}}\right)^c \cdot \exp\left(d \cdot \frac{1-\beta}{1-\beta_{ref}}\right) \quad (2)$$

де a , b , c і d – константи.

Моделювання процесу β повинно враховувати явища горіння всередині навіть при кінці циклу двигуна, зокрема в момент вприскування палива. Тут для простоти ми опускаємо цю останню залежність в моделі непрозорості, що означає, що параметри моделі непрозорості залежатимуть від неявного часу введення. Розглядаючи дизельний двигун як хімічну систему, що працює на повітрі та дизелі на основі хімічної кінетики отримуємо залежність:

$$Q_p = (k_0 + k_1 \cdot w) \cdot m_{ao}^{a_0 + a_1 \cdot w} \cdot m_f^{b_0 + b_1 \cdot w} \quad (3)$$

Дана залежність дозволяє більш об'єктивно описувати процес утворення непрозорих продуктів згорання дизельних двигунів, які забруднюють навколишнє середовище.

УДК 631.358:62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРІВ МТЗ-982

В. А. СИВОЛАПОВ, старший викладач,

М. Б. САВРАК, студент магістратури.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вивчення технічного стану деталей почали з корпусу коробки передач трактора МТЗ-982, оскільки від його стану в значній мірі залежить довговічність роботи коробки передач.

Виявлено основні пошкодження - пошкодження різі, знос поверхонь отворів під стакани та під підшипники, знос поверхонь отворів під штифти,

знос поверхні під поводки. При наявності зломів, які виходять на поверхню отворів, корпус вибраковуюють.

Тріщини корпусу відновлюємо механізованим зварюванням чавуну самозахисним дротом ПАНЧ-11 без підігріву. Зварювання дротом ПАНЧ-11 здійснюється, відкритою дугою, без додаткового захисту газом або флюсом. Кращі результати забезпечуються на постійному струмі прямої полярності при слідуючих значеннях параметрів режиму (для дроту діаметром 1,2 мм): $I_{зв} = 100 \dots 140$ А; $U_a = 14 \dots 18$ В; $V_{зв} = 0,15 \dots 0,25$ см / с. Горіння дуги відрізняється стабільністю, процес протікає практично без розбризкування, формування швів хороше, без підрізів та інших зовнішніх дефектів, у всіх просторових положеннях. Метал шва характеризується наступними показниками механічних властивостей: межа міцності - до 55 кгс/мм², межа текучесті - до 35 кгс/мм², подовження - до 25%. Властивості сполук в цілому визначаються зварюванням чавуном. При випробуванні на розтягування зразки руйнуються, як правило, по основному металу.

Малий діаметр дроту (1 ... 1,2 мм) ПАНЧ-11 дає можливість рекомендувати вузьку обробку кромки. У результаті цього досягається значне зменшення тепловкладення в деталь, забезпечуються жорсткі термічні цикли в районі зварювання, звужується зона структурних перетворень в основному металі. Для зварювання дротом ПАНЧ-11 придатні будь-які шлангові напівавтомати, призначені для подачі дроту діаметром 1 ... 1,2 мм: А-547, А-547У; А-285; серії ПДГ та інші в комплекті з випрямлячами ВС-200; ВС-300 або зварювальними перетворювачами з жорсткою характеристикою.

При пошкодженні різі отвір розсвердлюють, нарізають різьбу і встановлюють ремонтну пробку на епоксидній суміші. Зміщення осей відновлених різбових отворів допускається не більше як на 0,25 мм від їх номінального розміщення.

Спрацьовані отвори під підшипники і стакани підшипників розточують, проводять місцеве осталювання і знову розточують до нормальних розмірів.

Під час осталювання поверхня повинна бути рівною, срібристо-білого кольору. Тріщини, відшарування, пори, раковини, темні смуги на поверхні покриття не допускаються.

Основними дефектами валів та шестерень є спрацювання шліців, поверхонь під підшипники кочення, зубів по товщині, органічні і мінеральні відклади, пошкодження різі, тріщини, поломка і викришування зубів.

При незначному спрацюванні посадочних поверхонь під підшипники кочення (до 0,06 мм на діаметр) їх відновлюють за допомогою еластоміра Г9Н-150В. При значному спрацюванні (більше 0,06 мм) поверхні наплавляють віброконтактним способом наплавочним дротом 1,8Нп-50, обточують і шліфують до нормальних розмірів. Після обточування поверхні обробляють пластичним деформуванням за допомогою обкатки роликками.

Спрацьовані шліци (при зменшенні їх товщини на 0,5 мм і більше) наплавляють у середовищі вуглекислого газу, потім вал обточують, фрезерують

шліци і гартують їх за допомогою струму високої частоти. Після цього вал шліфують до нормального діаметра.

Список використаних джерел

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: "Колос", 1981. – 351 С.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014. – 665 С.

УДК 631.331

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОЗАТОРА ТУКОВИСІВНОГО АПАРАТА

І. П. СИСОЛІНА, кандидат технічних наук, доцент,

І. М. ОСИПОВ, кандидат технічних наук, професор,

М. С. ЩЕНКО, студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: irinasysln@gmail.com

Застосування мінеральних добрив в інтенсивних технологіях обробітку сільськогосподарських культур все гостріше ставить питання підвищення їх ефективності, що обгрунтовується як економічними міркуваннями, так і проблемами охорони навколишнього середовища від забруднення.

При збиранні врожаю вивозиться з полів безліч рослин, а разом з ними в ґрунті втрачається азот, фосфор, калій та інші елементи. І тільки невеличка частка їх повертається полю у вигляді гною і решток рослин (стерня, частки стебел та інше). Тому ці втрати необхідно відшкодувати, шляхом внесення добрив.

Для забезпечення високих врожаїв просапних культур, все ширше застосовують локальне внесення мінеральних добрив підвищених норм одночасно із сівбою або окремо, а також використовують сухі й рідкі комплексні добрива при сівбі просапних культур. Все ширше застосовуватимуться раціональні способи поєднання операцій за один прохід посівного агрегату – передпосівний обробіток ґрунту, сівба насіння, внесення добрив і гербіцидів, коткування тощо.

Проаналізувавши наявні туковисівні апарати можна відзначити, що кожний з них має свої переваги і недоліки.

Як відомо шнеки (закриті та відкриті) призначені для рівномірної подачі матеріала та спокійного руху його по жолобу. Під час руху матеріала по шнеку

він утримується від обертання разом з гвинтом шнека силою його ваги, силою тертя та відцентровими силами.

Метою дослідження є покращення рівномірності висіву туків шнеково-пружинним висівним апаратом, за рахунок зменшення кількості висіву туків на погонний метр до мінімальної дози, яка необхідна для стартової схожості рослини.

Оскільки в конструкції шнекового туковисівного апарата його головним елементом є горизонтальний шнек, що обертається, то виникає необхідність вивчення технологічного процесу роботи його у якості дозатора апарата.

Існують швидкісні та тихохідні шнеки. До тихохідних відносять шнеки, у яких колова швидкість крайки гвинта не більше 0,8 м/с. Тому такі шнеки можуть мати зовнішній кожух у вигляді жолоба, який відкритий зверху, тобто у тихохідних шнеках можна застосовувати відкриті кожухи (рис. 1).

Тихохідні шнеки використовують для переміщення матеріалу горизонтально, або під невеликим нахилом до горизонту (до 20°).

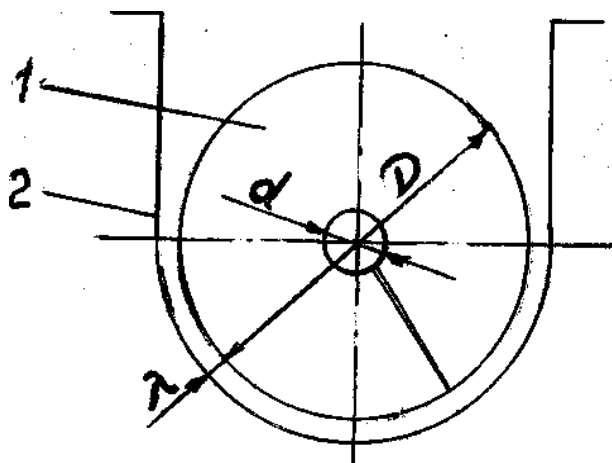


Рис. 1. Схема відкритого шнека: 1 – гвинт; 2 – кожух

Згідно літературних джерел, доведено, що радіальний зазор між крайкою гвинта шнека та кожухом, щоб запобігти подрібнення матеріалу, що переміщується, та зменшити потужність на привід гвинта шнека, має бути: для зерна $\lambda=8\dots 10$ мм, для туків $\lambda=5\dots 8$ мм.

Шнекові туковисівні апарати відносяться до тихохідних, тому що колова швидкість крайки гвинта апарата не перевищує 0,4м/с.

Крок шнеків пропонують вибирати із співвідношення $S=(0,6\dots 0,8)D$. Для добре сипкого матеріалу крок S може бути менше за $0,6D$.

Проведені дослідження присвячені процесу роботи туковисівних апаратів - дослідження апарата АТП-2 при зміні параметрів спіралі (діаметр дроту, крок гвинта).

Об'єктом досліджень виступав нерівномірний висів шнеками добрив на дослідницькій установці (рис. 2).

Проведені досліди висіву туків за один оберт шнека, із змінами діаметра дроту шнеку. Приведені на рис. 2 шнеки з діаметром дроту 4 мм, та кроками 18, 24, 30, 40 мм.

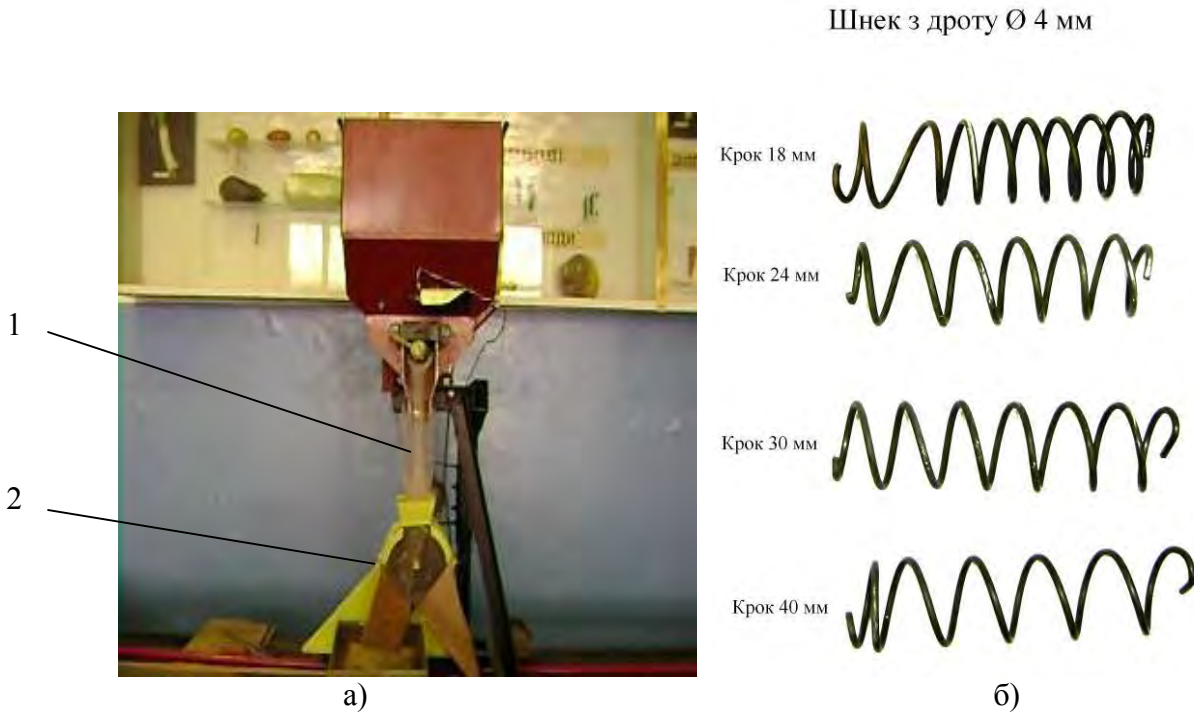


Рис. 2. Дослідницька установка : а) туковисівний апарат: 1 - потік туків, 2 - пробовідбірник; б) шнеки

За результатами досліджень, що відображені на рис. 3 обрано оптимальний варіант, а саме діаметр дроту 4 мм, крок гвинта 24 мм.

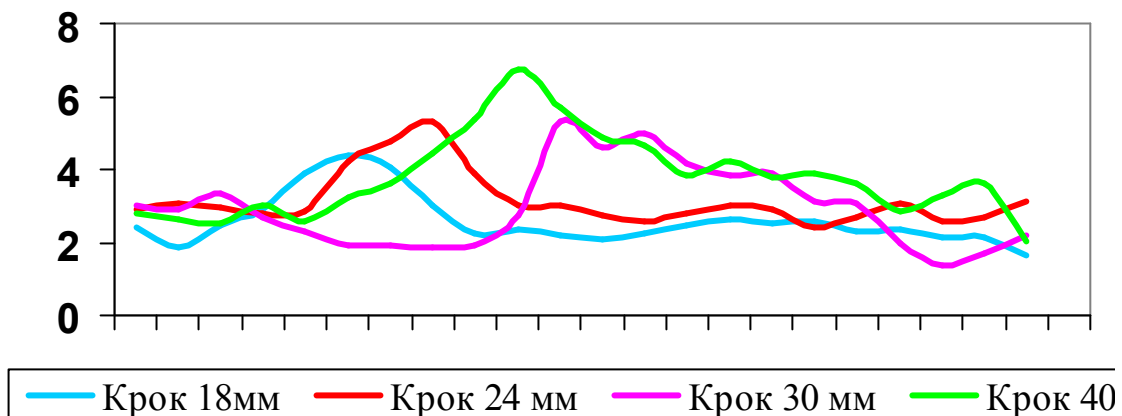


Рис. 3. Графік висіву туків на липку стрічку

Дослідження показали, що для забезпечення рівномірності потоку туків необхідно не тільки визначити оптимальні параметри шнека як дозатора, а й застосовувати додатковий пристрій - тарільчастий накопичувач, який накопичуючи дозу туків за один оберт шнека, поступово та рівномірніше може скидувати їх у лійки тукопроводів.

УДК 621.43.013

МОНІТОРИНГ ВІБРАЦІЙ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

В. К. ПАЛІЙЧУК кандидат технічних наук, доцент,

В. М. БОРОВСЬКИЙ старший викладач,

А. О. ПАЛЕЙЧУК студентка

Житомирський національний агроекологічний університет

Моніторинг вібрацій дизельних двигунів є одним з найважливіших методів виявлення несправностей та передбачення несправностей двигуна. Цей метод, слід віднести до перспективних в питаннях прогнозування технічного обслуговування та для прийняття рішень щодо проведення технічного обслуговування двигуна. Ось чому розуміння принципів методу моніторингу дизельних двигунів за допомогою вивчення вібрацій має величезне значення для технічного обслуговування.

Моніторинг вібрації збирає сигнали вібрації, що генеруються двигуном та аналізуючи їх визначає стан двигуна. Існує чимало причин для широкого застосування цього типу моніторингу і одна з головних причин полягає в тому, що кожен працюючий двигун виробляє вібрації різних типів. Друга причина – вібраційна система двигуна та його теоретична структури добре зрозуміла, що дозволяє передбачити особливості вібрації, виявлені за допомогою спеціальних приладів, таких як широкодіапазонні перетворювачі та зручні аналізатори. Третя причина полягає в тому, що можна уникнути значних витрат, наприклад шляхом вчасного ремонту двигуна. Крім того, удосконалення методів обчислення вібраційних сигналів дозволило значно зменшити кількість недостовірної інформації. Через шуми і навколишнє середовище можуть виникнути труднощі у використанні моніторингу вібрацій. Незважаючи на переваги моніторингу вібрацій для визначення технічного стану двигуна ще не існує універсального моніторингу стану дизельного двигуна.

Існують різні методи обробки та збереження вібраційних сигналів:

1. Найпростіше, використовуючи значення піку, піку до піку або значення RMS для встановлення механічного стану двигуна.

2. Аналіз спектра, який перетворює вхідний сигнал часової області за допомогою процесів Фур'є. Використовується в основному для аналізу та діагностики тенденцій з певними частотами.

3. Аналіз конвертів або високочастотна резонансна техніка (HFRT) обмежує сигнали тих частот, які необхідно контролювати. Це пригнічує небажаний фон вібрації та дозволяє аналізувати огинаючі дані біля сигналу, скасовуючи небажані низькі частотні коливання.

4. Аналіз «центром» використовується для виявлення послідовності гармонік (або бічних смуг) у спектрах та для оцінки їх відносної сили. Це робиться за допомогою приймаючого логарифму амплітуди та реконструкції

одного або декількох спектрів за допомогою останніх значень. Це має свій ефект для збільшення порівняльної значущості компонента найнижчої частоти.

УДК 631.358:62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ ТРАКТОРІВ ХТЗ-17021

В. А. СИВОЛАПОВ старший викладач,

В. А. КУЛИК, студент магістратури.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рульове керування забезпечує поворот трактора ХТЗ-17021 за рахунок взаємного кутового зміщення шарнірно з'єднаних піврам навколо вертикального шарніра рами трактора на кут до 30° в обидва боки від прямолінійного положення. При повороті піврам на кут 30° забезпечується мінімальний радіус повороту 6,5 м. «Злом» рами здійснюється гідравлічними силовими циліндрами. Гідромеханічне рульове керування забезпечує легке керування трактором, плавний поворот і добру маневреність. Рульовий механізм і розподільник з прикріпленим до нього блоком запірних клапанів утворюють один вузол, який кріплять трьома болтами до кронштейна правого лонжерона передньої піврами трактора.

Оскільки корпус рульового механізму відіграє важливе значення в забезпеченні працездатного стану рульового механізму проведено дослідження його дефектів та розроблено технологічний процес його відновлення, визначено ремонтно - технологічне обладнання, вибрано і розраховано режими обробки пошкоджених робочих поверхонь. Деталь виготовлена із чавуну КЧ 35-10, маса 12,2 кг.

Картер рульового механізму має наступні дефекти: тріщини, пошкодження різбових оторів, знос поверхонь отворів під підшипники 2306 до діаметра більше 72,06 мм, знос поверхонь отворів під ігольчаті підшипники 943/45 до діаметра більше 55,06 мм.

Підготувати тріщину до заварки. Поверхня деталі в зоні тріщини має бути зачищена до металевго блиску. Кінці тріщини мають бути засверлені напроход (діаметр отворів 3...4 мм). Тріщина має бути оброблена під кутом 90° . Ширина оброблення у верхній площини має бути в 2...3 рази більше товщини стінки деталі, а глибина оброблення - на 2...3 мм менше товщини стінки деталі в місці тріщини. Заварити розроблену тріщину газовим зварюванням методом низькотемпературною пайкою-зварюванням латунним припоєм ЛОК 53-1-03 ГОСТ 16130-70 з використання флюса ФЛСН-2. Зварний шов має бути рівним, щільним, без тріщин, пористості, непроварених місць і напливів. Зачистити зварний шов і перевірити його на герметичність. Зварний шов має бути

оброблений з плавним переходом до основного металу. На обробленій поверхні допускаються поодинокі раковини діаметром до 2 мм і завглибшки до 0,5 мм. При перевірці на герметичність, на протязі 5 хвилин поява плям гасу на поверхні зварного шва, обробленого крейдою, не допускається. Деталь повинна бути перевірена на герметичність. При тиску рідини у внутрішній порожнині 0,15 МПа протікання не допускається.

Список використаних джерел

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: "Колос", 1981. – 351 С.
2. Прогресивні технології ремонту тракторів Т-150 і Т-150К /Л.В.Анілович, Г.І.Дульський, І.Т. Золочевський та ін. -К.: Урожай, 1990. -216с

УДК 631.358:62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ГУСЕНИЧНИХ ТРАКТОРІВ ХТЗ-181.

В. А. СИВОЛАПОВ старший викладач

М. О. РАХЛІЙ, студент магістратури.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Гусеничний трактор ХТЗ-181 призначений для виконання енергоємних сільськогосподарських робіт з обробітку ґрунту і збирання врожаю. Широкий діапазон швидкостей без обмеження потяговому зусиллю дає можливість використовувати трактори на різних сільськогосподарських роботах на раціональних технологічних швидкостях.

Відновлення шліцьових валів.

Основними дефектами шліцьових валів є знос опорних шийок, знос і руйнування шліців, деформація вала, знос різьбових ділянок.

Знос шийок під шарикопідшипники не перевищує 0,3 мм. Знос шийок, що сполучаються з сальниками і втулками, може досягати 0,6 ... 0,9 мм. Шліци зношуються переважно у верхній частині бічної поверхні. Близько 90% шліців трактора має знос 0,4 ... 0,6 мм, а решта 10% - не більше 1 мм.

Шліцьові вали, центровані по зовнішньому діаметру, зношуються по цьому діаметру і відповідно вимагають відновлення даної поверхні. Вали, центровані по боковій поверхні шліців, зносу по зовнішньому діаметру зазвичай не мають, проте в процесі роботи деформуються. Короткі вали зазвичай мають деформацію в межах 0,1...0,3 мм, а деформація довгих валів (наприклад, піввісь) досягає 1...1,5 мм.

Шліци валів зношуються по ширині переважно до 1...2 мм. Знос по центруючому діаметру не перевищує 0,1...0,2 мм. В окремих випадках знос шліцьових валів тракторів досягає найбільшої величини (до 3...4 мм). Мають

місце випадки зминання шліців. Знос різьбових ділянок валів характеризується зазвичай зминанням витків різьби, особливо характерним на кінцях вала.

При відновленні шийок і різьбових ділянок рекомендується вибродугове наплавлення, наплавлення в середовищі вуглекислого газу, наплавка під шаром флюсу, контактна приварка металевого шару, газотермічне напилення, електроферромагнітне нарощування порошками.

Електродугова наплавка рекомендується при відновленні зношених бічних ділянок шліців. Для валів з дрібними шліцами западини між останніми повністю заплаваються. Для того щоб зменшити деформацію вала, наплавляють черзі шліци на діаметрально протилежних його сторонах. Наплавлення ведуть електродами ОЗН-300, ОЗН-350, ОЗН-400 діаметром 4...5 мм, на зворотній полярності, при силі струму 200...250 А.

Кільцеву наплавку по спіралі можна застосовувати і для валів з великими високими шлицями, проте в цьому випадку їх попередньо обробляють (обточують або обдирають крупнозернистим кругом), зменшуючи висоту шліців до 6...8 мм.

Загальним недоліком всіх способів наплавлення шліців по спіралі з заплавленим западин є те, що при цьому в 2...3 рази збільшується витрата електродного матеріалу і електроенергії, відповідно підвищується трудомісткість наплавочних робіт і подальшої механічної обробки. Істотно зростають також деформації деталей і, крім того, внаслідок великого нагріву порушується термічна обробка практично всіх ділянок деталі.

Значно більше економічна поздовжня наплавка бічних поверхонь шліців, тому слід прагнути до більш широкого застосування цього технологічного варіанту.

Наплавлення ведуть з таким розрахунком, щоб шар виступав над поверхнею шліца на 1,2...2 мм. Це дозволяє в подальшому забезпечити нормальний розмір валу по центруючому діаметру. Наплавлений вал відпалюють на високочастотній установці, що полегшує механічну обробку. Обточують вал різцем з твердосплавною пластиною Т15К16 при частоті обертання 400 об / хв.

Для валів з великими шліцами застосовуємо спосіб відновлення шліців контактним зварюванням і тиском. При цьому способом до вершин шліців контактним зварюванням приварюють присадочний матеріал (смугу або дріт) з одночасною осадкою і роздачею шліців по ширині. Присадний матеріал може подаватися з касети, що знаходиться на зварювальній машині, або підготовлятися у вигляді відрізків необхідної довжини з попередньою прихваткою їх до шліців в одній або декількох точках (в залежності від довжини шліців). Осадка і роздача шліців при зварюванні компенсують знос і забезпечують припуск на подальшу обробку.

Шлицевой вал з присадним матеріалом закріплюють в установочному пристосуванні і пневмоцилиндром притискають до зварювальних роликів. Після включення зварювального струму одному з роликів надають коливальний рух за допомогою профільного кулачка. При зближенні роликів відбувається

осадження нагрітих до температури зварювання ділянок шліців, що контактують з роликками, а при розведенні роликів на деяку величину - переміщення вала на 10...15 мм і нагрів наступних ділянок. Таким чином, відбуваються наплавка і осадження одночасно двох протилежних шліців по всій їх довжині. Швидкість наплавлення двох шліців на оптимальних режимах становить в середньому 30...50 м/год (в залежності від типорозмірів). Після наплавлення однієї пари шліців роликки розходяться і вал повертається на відповідний кут для наплавлення наступної пари.

При невеликому зносі шліців відновити їх можна методом пластичного деформування роликковими розкатними головками. Спосіб заснований на роздачі шліца по ширині, переважно у верхній його частині, вдавненням ролика. При цьому вдається компенсувати знос шліців на величину до 2 мм (в залежності від ширини шліца).

Шліцеремонтну головку монтують на пресі. Шлицеву ділянку слід нагрівати (700...800°C) за допомогою індукційної високочастотної установки. Необхідне зусилля для розкатування близько 25 тс. Припуск на подальшу обробку необхідно давати 0,2...0,25 мм, що дозволяє застосувати тонке шлицефрезерування, отримати високу точність обробки і шорсткість поверхні в межах 6...7.

Відновлення різьбових ділянок валів ведеться вібродуговим наплавленням або контактним приварюванням дроту. Вібродуговою наплавку слід проводити без подачі охолоджуючої рідини на різьбову ділянку деталі, що наплавляється. Це дозволяє в подальшому проводити нарізку нового різьблення.

Рідиною треба змащувати шийки і шліци валів щоб уникнути їх перегріву і порушення їх термічної обробки.

Відновлення ведучих коліс приваркою компенсаційних елементів

Спосіб відновлення полягає в тому, що зношений вінець ведучого колеса обрізають на автоматі газокисневого різання АСШ-70, а на його місце приварюють виготовлені компенсаційні елементи, що утворюють новий вінець.

Режими машинної газокисневого різання:

швидкість різання, м / год	20
витрата кисню, м ³ / год	2... 3
витрата пропану, м ³ / год.....	0,9
тиск кисню, МПа.....	0,5
тиск пропану, МПа	0,07

Машина забезпечує точність різання з відхиленнями 0,3 ... 0,5 мм, чистоту різку.

Компенсаційні елементи виготовляють з гнучкою сталеві штаби марки 45 розміром 18*45*230 мм або 10*45*230 мм в спеціальному штампі. Частина ведучих коліс (до 20%), що надходять на відновлення, має знос обода вінця менше 8 мм. Ці колеса відновлюють приварюванням елементів товщиною 10 мм, відповідно зменшивши величину зрізаною вінця.

Ведуче колесо післяобрізки збирають разом з елементами в кондуктор-маніпуляторі. Зібрані й виріб зварюють дротом марки Св-08 (рис. 1) під шаром флюсу АН-384А або ОСЦ-45, на флюсовій подушці струмом зворотної полярності.

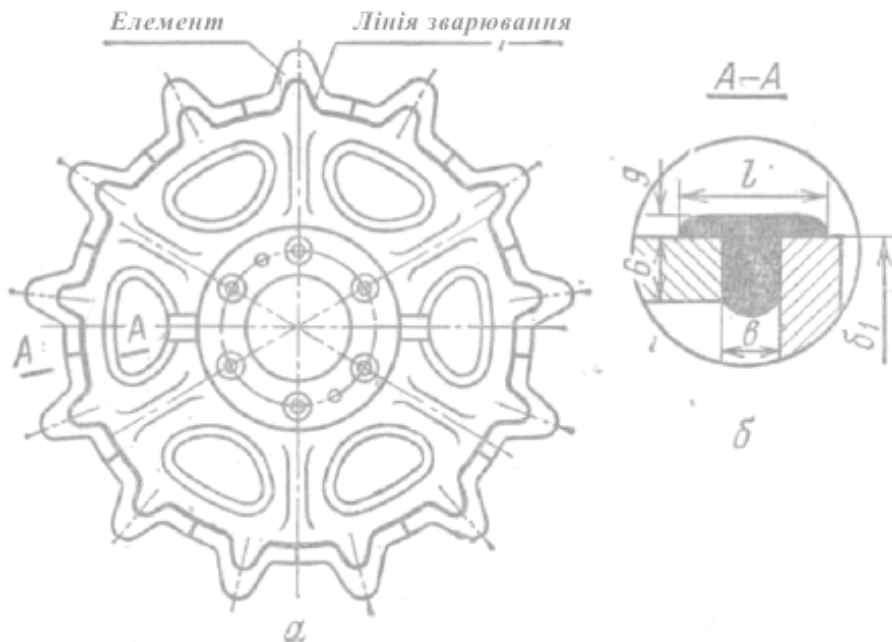


Рис. 1. Схема зварювання вінця ведучих коліс:
а- конфігурація зварювання; б - поперечний переріз зварного шва.

Режими автоматичного зварювання:

швидкість зварювання, м / год.....	27
сила зварювального струму, А	400 ... 550
напруга дуги, В	35 ... 40
діаметр електрода, мм.....	3
число електродів.....	1
швидкість подачі електродного дроту, м / хв	5
витрата флюсу на один виріб, кг	2

Отвори під вал ведучого колеса відновлюють наплавленням в середовищі CO₂ на установці ОКС-11232.

Вінець ведучого колеса гартують на високочастотній індукційній установці.

Список використаних джерел

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: "Колос", 1981. – 351 С.
2. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014. – 665 С.

УДК 621.515

ДОСВІД ОЦІНКИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПІДШИПНИКОВОГО ВУЗЛА ТУРБОКОМПРЕСОРА ДИЗЕЛЯ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент

О. П. КРАСНОВСЬКИЙ, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористання України

E-mail: Novytskyu@nubip.edu.ua, alex07121995@ukr.net

Сучасні двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) характеризується високими ефективними і екологічними показниками. Це завдання забезпечується форсуванням ДВЗ методом газотурбінного наддуву. Як правило, в поршневих ДВЗ із зростанням ступеня наддуву зростають термічні навантаження на турбокомпресор (ТКР), циліндро - поршневу групу, випускний колектор, що призводить до виникнення несправностей та зниження параметрів [1, 2, 3].

Так, на сучасних дизелях КАМАЗ екологічних рівнів Е-4 і Е-5 максимальний тиск згорання p_z становить 20 МПа, середній ефективний тиск p_e досягає 2...3 МПа. Температури на впуску і випуску відповідно 500 і 650 °С. Підвищення температури відпрацьованих газів призводить до збільшення термічних і механічних навантажень на ТКР і, особливо, на вузол підшипників.

Окремі результати конструкції підшипникових вузлів та умов їх експлуатації було розглянуто в наукових дослідженнях [1].

Досвід експлуатації ТКР показує, що вони можуть виходити з ладу через цілий ряд причин, включаючи зношування підшипників. Для забезпечення підвищеного ресурсу підшипникового вузла ТКР необхідно сформулювати необхідний розподіл оливи і знизити теплові деформації.

В авторефераті [2] представлено розрахунок теплового стану підшипникового вузла ТКР для конструкції без оливорозподільних канавок. Зазори між втулками радіального підшипника і корпусом підшипників, між втулками і валом ротора відповідно становили 0,050 і 0,026 мм. Зазор між осьовим підшипником і притискною втулкою - 0,60 мм.

Автор зазначає, що розрахункова модель була побудована на основі неструктурованої багатокутної сітки і складалася з 30 областей [2]. Области об'єднувались з допомогою інтерфейсів, які здійснюють обмін енергією між суміжними областями. Для коректного розрахунку теплопередачі були побудовані шари з призматичних осередків. Математична модель потоків в компресорі і турбіні, як задекларовано в авторефераті [2], включала в себе усереднення за Рейнольдсом рівняння нерозривності, Нав'є-Стокса, енергії і стану для стиснення газу.

Автор досліджень зазначає, що провівши розрахунково-теоретичне дослідження теплового напружено-деформованого стану підшипникового вузла

ТКР, було встановлено, що теплові деформації деталей ТКР призводять до збільшення величин зазорів в підшипниках ТКР максимум до 0,013 мм.

Але разом з тим, досвід використання дизелів, в процесі експлуатації вказаний зазор збільшується в результаті впливу інших об'єктивних та суб'єктивних факторів, що призводить до зниження параметричної надійності турбокомпресорів.

Список використаних джерел.

1. Вороб'єв Л. П., Быстрый А. Н., Вороб'єва Н. Л. К вопросу об использовании газовой смазки подшипников в высокооборотных турбокомпрессорах. Збірник тез доповідей II Міжн. науково-технічної конф. «Краматорські читання» з нагоди 109-ї річниці від дня народження д.т.н., проф. Крамарова В. С. 17-18 лютого 2015 року. К., 2015. С. 55-60.

2. Луцко В. А. Формирование и обеспечение качества подшипникового узла турбокомпрессора высокофорсированного автомобильного дизеля на этапе проектирования и доводки : автореферат дис. на соискание степени канд. техн. наук. 05.04.02. Московский ГТУ : «МАМИ». Москва, 2015. 19 с.

3. Новицький А. В., Потебня Є. А. Особливості конструкції та характерні дефекти головок циліндрів автотракторних двигунів. Збірник тез доповідей II Міжн. науково-технічної конф. «Краматорські читання» з нагоди 110-ї річниці від дня народження д.т.н., проф. Крамарова В. С. 16-17 лютого 2017 року. К., 2017. С. 67-68.

УДК 631.358:62

ВІДНОВЛЕННЯ ЛАНОК ГУСЕНИЦЬ ТРАКТОРІВ КЛАСУ ТЯГИ 30 КН СПОСОБОМ ЗАЛИВКИ РІДКИМ МЕТАЛЛОМ

В. А. СИВОЛАПОВ, старший викладач,
Л. С. ЛІНКЕВИЧ, студентка магістратури.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Суть методу полягає в наступному. У стінках вушок ланки з боку найбільшого зносу пропалюють технологічні отвори діаметром 10...12 мм. Прожиг отворів рекомендується проводити повітряно-дуговим способом на постійному струмі прямої полярності величиною 150 ... 200 А (на один електрод), напругою 30 ... 35 В. В якості електродів застосовують вугілля кінопроекційне КП 9-90 або КП 10-120 ГОСТ 8538-75. Швидкість подачі дроту 0,12 ... 0,24 м / хв, тиск повітря (2,9 ... 3,9) · 10⁵ Н/м². Витрата стисненого повітря 40 м³/год. Витрата вугілля 0,005 кг на одну ланку (8 отворів).

Після пропалу в вушка ланки вставляють технологічні оправлення (стрижні). Діаметр оправки повинен бути на 0,2...0,4 мм більше діаметра отвору

проушини, який необхідно отримати після її відновлення. Торці проушин ущільнюють металевими шайбами. Зазор між шайбою і вушком не повинен перевищувати 2 мм. Для заливки ланка встановлюють вушками, що заливаються вертикально вгору.

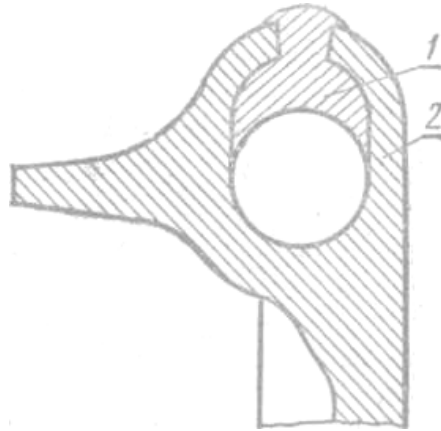


Рис. 1. Схема відновлення вушка: 1 – вкладиш, 2 - стінка вушка.

Порцію рідкого металу отримують розплавленням мірної заготовки струмами високої частоти (66 кгц) в багатовитковому індукторі (висота індуктора 70 ... 90 мм, крок навивки 12 ... 13 мм, внутрішній діаметр 30 ... 34 мм) в спеціальних вогнетривких тиглях.

Метал в міру розплавлення і нагріву до температури розливу з зливного отвору тигля заливають в вушко.

Мірні заготовки виготовляють у вигляді прутків діаметром 12 ... 14 мм, довжиною 60 ... 70 мм із сталі марок 45 або 50 ГОСТ 1050-74. Мірні заготовки повинні мати рівні торці без вм'ятин і задирок.

Допускається заливка металу з індукційних плавильних печей розливної ложкою. Для заливки застосовують сталь марок 45Л, 50Л, 55Л або 70Л ГОСТ 977-85.

Твердість відлитих вкладишів (рис. 5.6) на поверхні, прилегаючою до пальця, на відстані 10 мм від торця вушка повинна становити HRC 28 ... 40. Метал залитих вкладишів повинен мати хімічний склад відповідно до ГОСТ 977-85.

Відновлення ланок гусениць за допомогою пластичної деформації.

Технологічний процес відновлення включає наступні операції: очищення і дефектацію ланок, термомеханічну обробку (нагрів-обробку тиском-загартування) і збірку гусениць.

Ланки очищають в галтувальному барабані. При галтуванні видаляються з поверхні ланок бруд і іржа і виявляються тріщини. Ланки очищають партіями по 60 шт., Час обробки 40 хв. Дефектують ланки за допомогою калібрів і шаблонів.

Нагрівають ланки в соляній електродній печі в два етапи: спочатку їх підігрівають до 350 ... 400 ° С, потім витримують 5 хв в розплаві солі (хлористого барію), нагрітої до 1000 ... 1050 ° С.

Нагріту ланку подають в секційний штамп з регульованим робочим об'ємом кожної секції. Штамп працює від 12-позиційного гідравлічного агрегатного преса із загальним зусиллям на шпинделі 60 МН. Час гарячої деформації ланки в штампі 5 ... 6 с.

Гартують ланки в холодній проточній воді в закалочній ванні. Після гарту ланки збирають в гусеницю.

Список використаних джерел

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: "Колос", 1981. – 351 С.
2. Гаркунов Д.Н. Триботехника. – М.: Машиностроение, 1985.– 424 С.
3. Сідашенко О.І. Ремонт машин та обладнання: Підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; За ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. – К.: Агроосвіта, 2014. – 665 С.

УДК УДК 62-93:681.5

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА

С. В. МІНЕНКО, кандидат технічних наук, доцент
О. А. МАХОВ, аспірант.

Житомирський національний агроекологічний університет
E-mail: dgs-ua1@ukr.net, zt.tiva@gmail.com

Основним показником надійності системи є коефіцієнт готовності, що відноситься до комплексних показників, він визначається як ймовірність того, що об'єкт виявиться працездатним у довільний момент часу, крім запланованих, протягом яких використання об'єкту за призначенням непередбачено:

$$A(t) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}, \quad (1)$$

де $MTBF$ – середній наробіток на відмову об'єкта;
 $MTTR$ – середня тривалість відновлення об'єкта.

Для визначення середнього наробітку на відмову об'єкта, що являє собою відношення сумарного наробітку відновлювального об'єкту до математичного сподівання числа його відмов протягом цього наробітку, можна скористатись формулою:

$$MTBF = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \cdot t_{cp}}{\sum_{i=1}^m n_i}, \quad (2)$$

де m – кількість інтервалів спостереження;

n_i – кількість відмов, що виникли протягом i -го інтервалу;

Враховуючи, що відцентрові насоси являють собою відновлювані системи, робимо припущення, що кожен інтервал часу спостережень являє собою окрему складову, яка є незалежною від кожної наступної і попередньої. При цьому середнє напрацювання до першої відмови в кожному елементарному інтервалі часу можна визначити за формулою:

$$M(t) = T_{cp}^i = \int_{-\infty}^{+\infty} a(t) dt, \quad (3)$$

та оскільки $t \geq 0$ і $P(0) = 1$, а $P(\infty) = 0$, то:

$$T_{cp}^i = \int_0^t P(t) dt, \quad (4)$$

де $P(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи об'єкта на протязі часу.

В свою чергу, середня тривалість відновлення значною мірою залежить від виду несправності об'єкта, а також від методів та способів ремонту, що застосовуються на виробництві, але в загальному її можна визначити як функцію від часу.

Таким чином:

$$MTBF = \frac{\sum_{i=1}^m \left(n_i \cdot \frac{T_{cp}^i}{m} \right)}{\sum_{i=1}^m n_i} = \frac{\sum_{i=1}^m \left(n_i \cdot \frac{\int_0^t P(t) dt}{m} \right)}{\sum_{i=1}^m n_i}. \quad (4)$$

Якщо врахувати, що при відновленні роботоздатного стану об'єкту, він знаходиться в нероботоздатному стані, таким чином кількість відмов можна виразити знаючи інтенсивність відмов:

$$\sum_{i=1}^m n_i = \lambda(t) \cdot \sum_{i=1}^m t_i, \quad (5)$$

Таким чином, основний показник надійності відцентрового насоса, коефіцієнт готовності можна визначити як:

$$A(t) = \frac{\sum_{i=1}^m \left(n_i \cdot \frac{T_{cp}^i = \int_0^t P(t) dt}{m} \right)}{\sum_{i=1}^m n_i} + \lambda(t) \cdot \sum_1^m t_i \quad (6)$$

Після простих математичних перетворень отримаємо:

$$A(t) = \frac{\sum_{i=1}^m \left(n_i \cdot \frac{\int_0^t P(t) dt}{m} \right)}{\sum_{i=1}^m \left(n_i \cdot \frac{\int_0^t P(t) dt}{m} \right) + \sum_{i=1}^m n_i \cdot \left(\lambda(t) \cdot \sum_1^m t_i \right)} \quad (7)$$

Підставивши відповідні значення отримаємо зв'язок між показниками надійності насоса та параметрами його роботи:

$$T_{cp}^i = \int_0^t P(t) dt = \int_0^t H(t) dt.$$

Таким чином, основним параметром який призводить до виходу з ладу відцентровим насосів є параметр питомої енергії, що витрачається насосом, а отже він і є функцією яка впливає на ймовірність безвідмовної роботи насосу.

Список використаних джерел

1. Міненко С.В. Аналіз технічного стану складових систем зрошування рослин в умовах захищеного ґрунту / С. В. Міненко, В. М. Савченко, О. А. Махов/ Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2019. – Вип. 198. – С. 429–436

2. Міненко С.В. Математична модель надійності системи зрошення в теплиці / С. В. Міненко, В. М. Савченко // Збірник тез IV Всеукраїнської науково-практичної Конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь». – 2018. – С. 41-44.

3. Найманов, А.Я. О методах оценки надежности насосных станций / А.Я. Найманов, Ю.В. Гостева // Вода і водоочисні технології. – 2009. – № 3. – С. 26 – 28.

4. Новохатній, В.Г. Удосконалений метод розрахунку надійності насосних станцій систем водопостачання / В.Г. Новохатній // Науковий вісник будівництва: зб.наук. праць. – Вип. 60. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2010. – С. 252 – 256.

УДК 631.51:631.31

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ ПРОЦЕСУ СЕПАРУВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор,
М. В. ХЛИВНЮК, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

М. І. ІКАЛЬЧИК, кандидат технічних наук, доцент

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

E-mail: vtesluk@ukr.net

Підготовка якісного насінневого і продовольчого матеріалу, збільшення переробки зерна вимагають підвищення ефективності процесу решітної сепарації. Існуючі вібраційні і вібровідцентрові сепаратори не повністю задовольняють зростаючі вимоги виробництва. Аналізом досліджень решітної сепарації встановлено, що перспективним напрямом підвищення його ефективності є інтенсифікація внутрішньосферних процесів із застосуванням розпушувачів.

Для підвищення питомої продуктивності і якості процесів сепарації запропоновано удосконалені решета, які виготовлено із серійних, на поперечних перемичках яких, встановлено ребра у вигляді наварених металевих проволоч, або виштампувані довгасті рифлі. Такі решета розпушують зернову суміш, інтенсифікують пошаровий рух і сприяють підвищенню ефективності сепарації.

Визначення конструктивних параметрів розпушувачів виконано шляхом проведення теоретичних і експериментальних досліджень, які дозволяють регулювати і розраховувати технологічні показники процесу решітної сепарації зернових сумішей.

Для розрахунку і керування якістю і продуктивністю побудовано математичні моделі процесів сепарації зернових сумішей розробленими циліндричними вібровідцентровими решетами. Отримано залежності траєкторій і швидкостей частинок, ефективності сегрегації від кінематичних параметрів решіт, їх питомих завантажень, конструктивних параметрів розпушувачів, фізико-механічних властивостей зернових сумішей. Встановлено, що найбільша ефективність сегрегації на циліндричному решеті досягається при пористості $\varepsilon=0,59...0,62$, градієнті швидкості $grad v=60,2...82,7 \text{ c}^{-1}$. Застосування розрихлювачів збільшує ефективність сегрегації на 35...40%.

Комплексним аналізом результатів теоретичних і експериментальних досліджень рекомендовано оптимальні значення конструктивних параметрів ребер підсівного і рифлів сортувального решіт: діаметр ребер $d_{реб}=1,4...1,6$ мм; висота рифлів $h_{риф}=1,2...1,4$ мм; відстань між ребрами і рядами рифлів $l_{реб}=l_{риф}=21$ мм; відстань між рифлями $l^*=12...14$ мм. Це дає підстави рекомендувати результати досліджень конструкторам, науковим робітникам і спеціалістам машинобудівної галузі.

УДК 631.331

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СКЛАДОВИХ СИСТЕМ ЗРОШЕННЯ

В. М. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Є. ЯНЕНКО, інженер

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: dgs-ua@ukr.net

Відцентрові насоси - це один із найпоширеніших типів насосів у світі, що має широкий спектр застосування. В тому числі відцентрові насоси широко застосовуються в галузі рослинництва захищеного ґрунту і є невід'ємною складовою всіх систем зрошення та водопідготовки від надійної роботи яких залежать якісні та кількісні показники продукції, що вирощується в умовах захищеного ґрунту. Технічний стан даного енергетичного обладнання безпосередньо впливає на коефіцієнт готовності всієї системи зрошення. Внаслідок цього необхідно, щоб відцентрові насоси були належним чином піддані моніторингу, діагностиці та забезпеченню їх роботоздатного стану, що забезпечить для скорочення простоїв, витрат на оплату праці та зниження якісних та кількісних показників продукції рослинництва захищеного ґрунту. Структурно-наслідкова діагностична модель відцентрового насосу представлена на рисунку 1.

В роботі [1] досліджено проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в АПК України.

В роботі [2] проведено аналіз виникнення несправностей відцентрових насосів, що використовуються в системах зрошення та розглянуто основні їх несправності. Дослідженнями встановлено, що ерозійне і корозійне зношування, неточні зазори в проточній частині насоса, попадання в насос сторонніх тіл, значний осьовий зсув ротора через неправильну збірку насоса – це основні причини виходу з ладу робочих коліс.

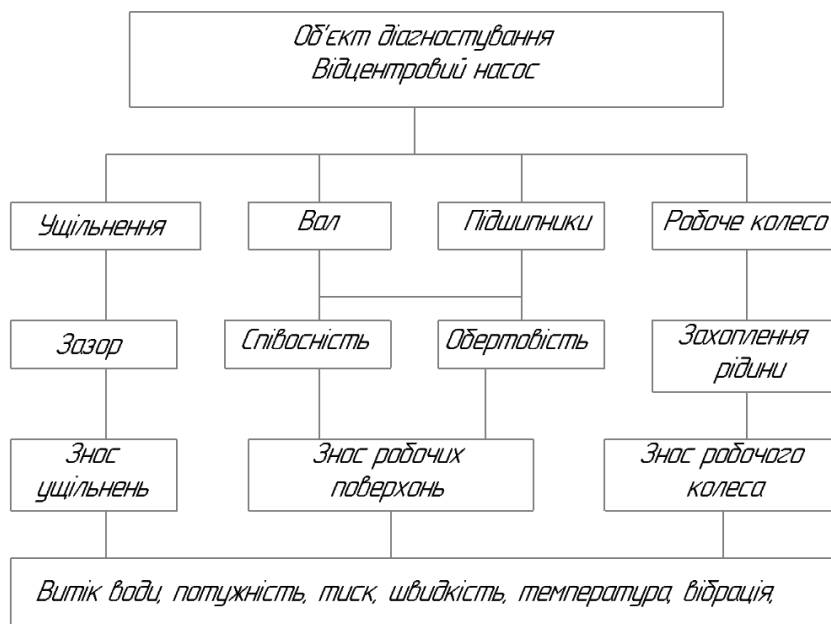


Рис. 1 Структурно-наслідкова діагностична модель відцентрового насосу

Перспективою подальших досліджень є вивчення функціональних відмов насосного обладнання систем зрошення в індустріальних теплицях і як наслідок їх специфіки, можуть бути сформувані окремі наукові задачі, вирішення яких сприятиме підвищенню надійності як насосного обладнання, так і системи зрошення в цілому.

Список літературних джерел

1. Бойко А. І. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в апк України / А. І. Бойко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 200-2003.
2. Міненко С.В. Аналіз технічного стану складових систем зрошення рослин в умовах захищеного ґрунту / С. В. Міненко, В. М. Савченко, О. А. Махов/ Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2019. – Вип. 198. – С. 429–436

УДК 631.331

ВПЛИВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ НА ПРОДОВОЛЬЧУ БЕЗПЕКУ УКРАЇНИ

В. П. ЯКОБЧУК, кандидат економічних наук, професор
В. М. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент
Житомирський національний агроекологічний університет
Є. Ю. Сердюк, ТОВ «Best crop»
E-mail: dgs-ua@ukr.net

Вирішення проблеми забезпечення продовольчої безпеки із одночасним збереженням та відновленням екології навколишнього середовища є першочерговим завданням. Для вирішення всіх цих питань необхідно напрацювати методологію національної продовольчої безпеки, ґрунтуючись на розроблених ФАО підходах [1]. Світове співтовариство стверджує, вирішальним значенням для розв'язання вищевказаних умов має стати інтенсивний метод ведення господарювання, тобто орієнтація суб'єктами господарювання власної діяльності на інноваційний тип розвитку, активного використання науково-технічних розробок та впровадження сучасних агроінновацій [2,3,4].

Враховуючи тенденції зміни мікроклімату, природні катаклізми та зміну якісних характеристик ґрунтів, пріоритетним для України є розвиток галузі виробництва продукції захищеного ґрунту. В даний час в світі 497,8 тисяч гектарів теплиць. За останні 6 років площа закритого ґрунту в світі виросла на 24 %. За оцінками експертів до 2021 року площа теплиць досягне 750 тисяч гектар.

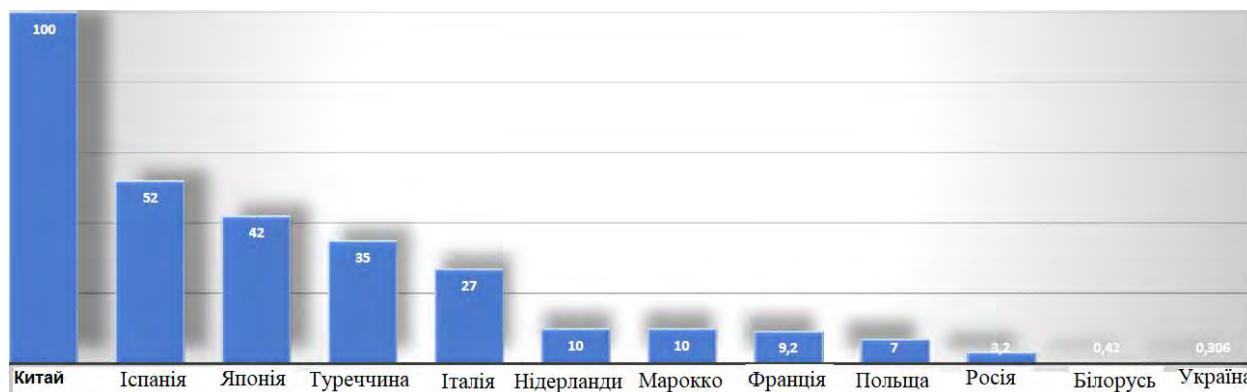


Рис.1. Площі культивацийних споруд захищеного ґрунту в країнах світу, тис. Га (Джерело Best Crop LLC)

Перевагами вирощування продукції у високоякісних спорудах захищеного ґрунту, окрім урожайності представленої на рисунку 2, є:

- гарантія високої якості продукту
- зниження ризиків факторів природнього походження
- якість продукції та екологічність

- підвищення урожайності
- транспортабельність продукції
- строки зберігання
- можливість виробництва органічної продукції у відповідності до Європейських стандартів

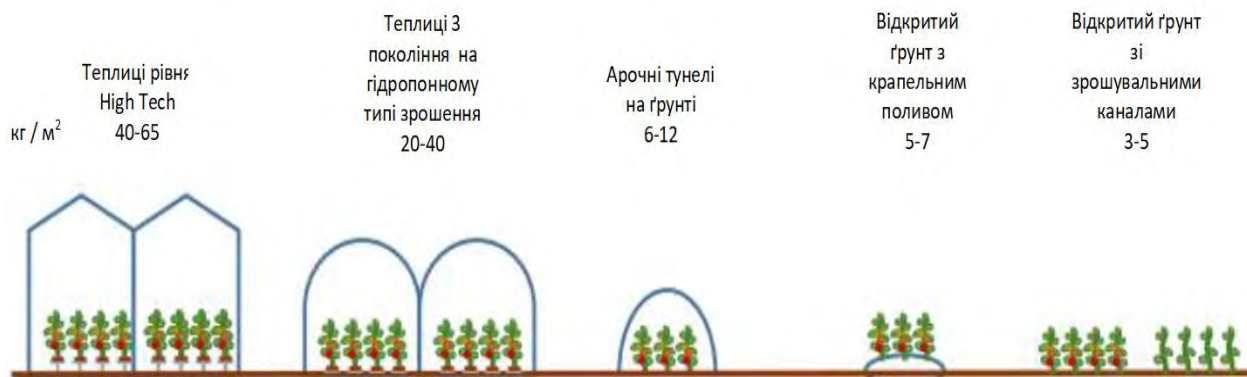


Рис.1. Урожайність продукції рослинництва у різних типах культивацийних споруд

Якісні та кількісні показники продукції рослинництва захищеного ґрунту залежать від технічного стану технологічного обладнання. В роботах [5, 6] розглянуто вплив культивацийних споруд та технологічних систем на параметри мікроклімату, як основного чинника вищезазначених показників, а також проблеми забезпечення надійності та довговічності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту, як невід'ємної складової системи забезпечення продовольчої безпеки України.

Список використаних джерел

1. Стан продовольчої безпеки населення України на початку тисячоліття / В. Д. Гуменний, П. М. Музика // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. - 2014. - Т. 16, № 1(1). - С. 134-150
2. Концепція наукового обґрунтування напрямків гармонізації нормативної бази в аграрному секторі України до системи зв'язків з Європейськими регламентами та вимогами світових організацій (FAO, ICAR, Interbull, RASFF, HACCP, ISO).
3. Козир В. С., Гуменний В. Д., Ткалич В. В. Деякі питання продовольчої безпеки // Матер. міжн. наук.-практ. конф. XVIII (XXIX) «Кроки науки назустріч виробництву». ІТЦР УААН. - Дніпропетровськ, 2006. - С. 12-15.
4. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций. - Рим, 2009. - 187 с.
5. Бойко А. І. Проблеми забезпечення надійності технологічного обладнання при вирощуванні продукції захищеного ґрунту в апк України / А. І. Бойко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 200-2003.

6. Савченко В. М. Вплив культивацийних споруд та технологічних систем на параметри мікроклімату при вирощуванні продукції захищеного ґрунту / В. М. Савченко, В. В. Крот // Крамаровські читання : зб. тез доп. II міжнар. наук.-техн. конф., 3 квіт. 2013. – К. : НУБіП, 2013. – С. 72–74.

УДК: 62-93:681.5

ВПЛИВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АСИМЛЯЦІЙНОГО ОСВІТЛЕННЯ РОСЛИН НА СИСТЕМУ «РОСЛИНА – ПЕРСОНАЛ» ЯК СКЛАДОВУ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

В. М. САВЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Л. Г. САВЧЕНКО, кандидат історичних наук, доцент

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: dgs-ua@ukr.net

Робота в промислових теплицях відрізняється від інших галузей специфікою ведення технологічних процесів і характеризується впливом на рослини та виробничий персонал тепличного комплексу низки внутрішніх факторів. Аналіз залежності інтенсивності продуктивного фотосинтезу від мікроклімату культивацийних споруд є визначальним для визначення ефективних інженерних засобів боротьби з перегрівом та переохолодженням в теплиці та створенням оптимального агротехнічного середовища для вирощування продукції захищеного ґрунту. В роботі [1] проаналізовано вплив температури внутрішнього повітря, вологості, освітленості та спектра сонячної радіації на урожайність рослин при промисловому їх вирощуванні в умовах захищеного ґрунту. В роботах [2,3] відображена загальна оцінка умов праці та оцінка професійного ризику виробничого персоналу промислових теплиць та досліджено вплив внутрішнього середовища на виробничий персонал промислових теплиць.

Тепло від освітлювальної арматури типу HPS підвищує температуру у верхній частині теплиці. При цьому теплий повітряний потік буде циркулювати до внутрішнього датчика температури, який перекриє подачу теплоносія нижнього контуру системи опалення. Це призводить до появи «холодних коренів», що впливає на ріст рослин, в умовах захищеного ґрунту. Щоб уникнути цієї ситуації, вентиляційні пройми теплиці автоматично відкриваються, температура падає і дозволяє датчику температури можливість відкривати нижнє тепло - в результаті відкриті вікна спричинить втрату тепла та CO₂.

При робочій температурі теплоносія лише 45° С, при використанні світлодіодної освітлювальної арматури Senmatic (Данія), кліматичні умови для рослин значно комфортні. Нижній контур тепlopостачання може бути

активним у будь-яких умовах, щоб забезпечити активний процес росту кореневої системи і привести до оптимальної урожайності продукції рослинництва захищеного ґрунту. Значно нижча робоча температура світлодіодної арматури асиміляційної системи освітлення рослин дозволяє знизити витрати тепла та CO₂ при активному вентиляванні культивационної споруди.

Перспективою подальших досліджень є обґрунтування складу системи асиміляційного доосвітлення рослин в умовах захищеного ґрунту та аналіз впливу її технічного стану на систему «рослина – персонал», як складової виробничого процесу.

Список використаних джерел

1. Міненко С. В. Аналіз залежності інтенсивності продуктивного фотосинтезу від режимів мікроклімату в індустриальних теплицях / С. В. Міненко, В. М. Савченко, В. В. Крот // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – № 1 (53), т. 1. – С. 270–276.
2. Савченко Л. Г. Загальна оцінка умов праці та оцінка професійного ризику виробничого персоналу промислових теплиць / Л. Г. Савченко, С. В. Міненко, В. М. Савченко // Наукові горизонти. – 2018. – № 4 (67). – С. 32–38.
3. Савченко Л. Г. Researching the impact of optical radiation and illumination for production personnel / Л. Г. Савченко, В. М. Савченко // Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор О.І. Бондар. – К. : ДЕА, 2019. – № 1(25). Т. 1. – С 109-112

УДК 631.333

ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРАЦІЇ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор,

В. С. ШВАБ, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

М. І. ІКАЛЬЧИК, кандидат технічних наук, доцент

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

E-mail: vtesluk@ukr.net

Постановка проблеми: Своєчасне збирання цукрових буряків в оптимальні агротехнічні терміни при мінімальних втратах і найменших затратах праці - одна із актуальних проблем, вирішення якої потребує створення високопродуктивної техніки.

Існуючий технологічний процес збирання буряків є досить енергомісткий, тому питання їх сепарації від землі і рослинних залишків

необхідно вирішувати як на коренезбиральних комплексах, так і на комплексах для післязбирального обробітку буряків в залежності від конкретних умов збирання.

Дослідженню та розробці методів і засобів сепарації коренеплодів цукрових буряків від землі і рослинних залишків на механічних відокремлювачах коренезбиральних машин з врахуванням комплексу фізико-механічних властивостей: форми, маси, пружності, коефіцієнтів тертя кочення і ковзання присвячена дана робота [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: За останні роки в Україні та за кордоном інтенсивно досліджуються можливості відокремлення коренеплодів від домішок з використанням різниці у фізико-механічних властивостях роздільних компонентів. Суміш, яка складається з коренеплодів та земляних домішок, може бути розділена на складові частини (компоненти) тільки у тому випадку, якщо фізико-механічні властивості цих компонентів відрізняються між собою [2, 3].

На протязі багатьох років над проблемами сепарації саме на таких очисниках працювало ряд вчених України серед яких Погорілий Л.В., Гевко Б.М., Рогатинський Р.М., Булгаков В.М., Гевко Р.Б. та інші.

Мета дослідження: Метою роботи є підвищення агротехнічних показників якості сепарації коренеплодів цукрових буряків шляхом застосування в бурякозбиральних машинах очисної пальчикової гірки з обґрунтуванням основних технологічних, кінематичних і конструктивних параметрів.

Виклад основного матеріалу: На принципі поєднання аеродинамічних властивостей та різниці абсолютної маси, розроблений сепаратор, який складається з подаючого транспортера, нахиленої гірки, робоча поверхня якої представляє дві дільниці: верхня і нижня. При цьому кут нахилу верхньої дільниці менший кута нахилу нижньої дільниці.

Подаючий транспортер і пальчикова поверхня гірки переміщуються назустріч один одному. Над гіркою встановлений вентилятор, який утворює потік повітря в напрямку від нижньої дільниці до верхньої. Над нижньою дільницею гірки встановлений еластичний екран.

Працює даний пристрій наступним чином. При подаванні вороху транспортером на робочу поверхню пальчикової гірки потік повітря від вентилятора зносить на відвідний транспортер гичку, рослинні залишки і інші легкі домішки, які володіють більшою парусністю ніж коренеплоди. Еластичний екран призначений для повернення на гірку коренеплодів, що відскочили від неї.

Якість розділення технологічного вороху на очисній гірці коренезбиральної машини МКП-6 в значній мірі залежить від траєкторії польоту коренеплодів, земляних грудок та рослинних залишків при відриві їх від завантажувального транспортера і покращується із збільшенням відстані між координатами точок падіння компонентів, які розділяються на поверхню гірки.

Для визначення залежностей дальності польоту коренеплодів, земляних грудок і рослинних залишків від швидкості і кута нахилу транспортера були проведені лабораторні дослідження на установці, яка включала завантажувальний транспортер з можливістю регулювання кута нахилу полотна та лінійної швидкості руху.

Програмою дослідження передбачалось кодування факторів, складання плану експеримента, методики проведення досліджень та обробку статистичних даних результатів.

На основі вивчених матеріалів науково-технічної літератури та результатів попередніх досліджень інтервали варіювання кута нахилу транспортера а і швидкості руху Ц- були взяті наступні: а - 20...70°, VT = ОД. Д 2 м/с.

Для того, щоб визначити, наприклад, місце падіння коренеплода на поверхню гірки попередньо встановлювався необхідний режим роботи завантажувального транспортера - швидкість VT та кут нахилу а, включався привід і при встановленому русі на полотно транспортера скидався коренеплід. Після наколювання коренеплода на голки щита з допомогою мірної лінійки вимірювалась відстань.

В результаті експериментальних досліджень і обробки отриманих даних складені рівняння регресії, що розкривають фізичну структуру процесу зміни дальності польоту коренеплодів, земляних грудок та рослинних залишків при відповідних параметрах завантажувального транспортера.

Застосування очисної гірки у бурякозбиральних машинах привело до покращення якості виконання технологічного процесу збирання коренеплодів цукрових буряків та дозволило зменшити забрудненість коренеплодів цукрових буряків в порівнянні з серійною машиною на 3%.

Порівняльна господарська перевірка якості роботи серійної і модернізованої коренезбиральних машин МКП-6 підтвердила переваги модернізованої машини, обладнаної очисною гіркою. Економічна ефективність досягається за рахунок зменшення затрат на перевезення землі і рослинних залишків до приймальних пунктів і відвезення домішок назад в поле.

Список використаних джерел

1. Гандзюк М.О., Гладь Ю.Б., Гевко Р.Б. Кінематичний аналіз доочисного пристрою коренезбиральної машини // Сільськогосподарські машини. Збірник наукових статей, випуск 8 – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛДТУ, 2001. – 44-53 с.

2. Напрямки вдосконалення сепаруючих робочих органів коренезбиральних машин / В.М. Барановський, В.Б. Онищенко, В.О. Соломка [та ін.] // Механізація сільськогосподарського виробництва – Т. XII. – 2002. – С. 31–42.

3. Паньків М.Р. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів гвинтовоеліпсного очисника коренезбиральних машин: дис... кандидата техн. наук : 05.05.11 / Паньків Марія Романівна. – Тернопіль, 2003. – 160 с.

УДК 632.938.1

ГРИБНІ ПРЕПАРАТИ В ПІДВИЩЕННІ СТІЙКОСТІ ЗЕРНОВИХ ДО НЕГАТИВНИХ ВПЛИВІВ

В. В. ТЕСЛЮК доктор сільськогосподарських наук, професор,

Р. В. ГОНЧАРУК студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

В. М. БАРАНОВСЬКИЙ, доктор технічних наук, професор,

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

E-mail: vtesluk@ukr.net

Щорічні втрати врожаю від сумісного впливу шкідливих організмів та стресових чинників абіотичної природи в Україні досягають 30 – 85 %. Тому науковий напрямок на створення стійких до природних впливів сортів рослин та проведення захисно-стимулюючих міроприємств в технологічному процесі вирощування сільськогосподарських культур є найважливішою складовою.

Відомо, що до стресових чинників абіотичної природи відносять посуху, зависокі або занижкі температури, засолення ґрунтів та надмірна сонячна радіація, які є основною причиною зниження продуктивності сільськогосподарських культур.

Застосування традиційних методів селекції для отримання нових хворобостійких сортів з підвищеною стійкістю до абіотичного стресу може дати позитивний результат, але цей процес є довготривалим. А в результаті нові раси патогенних мікроорганізмів, які спільно із природними факторами створюють в рослині стресові ситуації, пристосовуються до них значно швидше, ніж створюються стійкі сорти.

Іншим напрямком розвитку науки стає твердження, що генетичний потенціал стійкості культурних рослин досить високий, але не реалізується в стресових умовах агроценозів.

Тому йдуть пошуки нових підходів до активації захисних механізмів рослин з метою підвищення їх стійкості до впливу шкідливих факторів.

В останні десятки років дослідження вчених направлені на на прикладне дослідження теорії індукованої хворобостійкості рослин і методологічні підходи до практичної реалізації накопичених знань [1].

Виходячи з постулату, що усі рослини мають гени стійкості і здатні відповідати на зараження, С. Л. Тютєрев висунув гіпотезу про те, що можна знайти речовини стимулятори фітоімунних реакцій і на їх основі створити препарати, активуючи ці реакції в рослинах проти збудників хвороб. При цьому змінюється вся схема захисту рослин. Біологічно активні речовини індуктори стійкості рослин дозволяють реалізувати генетичний потенціал стійкості, внаслідок чого рослина справляється з стресовими ситуаціями за допомогою власних метаболітів. Об'єктом дії при такому методі є рослина, а не шкідливий

вплив. Це дозволяє індукувати системну стійкість рослин на весь період вегетації, тому кратність обробок можна скоротити до 1 - 2 разів за сезон [2].

Нами за результатами накопиченого досвіду створено пілотний проект біотехнології одержання біологічно активних полісахаридів із грибною сировини. В завдання польових досліджень входило вивчення ефективності підвищення стійкості сільськогосподарських культур до впливу шкочочинних факторів при застосуванні індуктора стійкості грибного походження.

Результати випробовування і промислового застосування мікобіопрепарату на основі грибних глюканів показало, що він ефективно підвищує стійкість озимої пшениці проти самих шкочочинних збудників хвороб: сажки, септоріозу, ржавчини, корневих гнилей та інш.[4]. Особливо ефективним є застосування препарату як доповнення до методу селекції стійких сортів. Передпосівна обробка насіння забезпечує надійний захист від уражень рослин грибовими, бактеріальними і вірусними захворюваннями (табл.1).

Таблиця 1

Вплив обробки насіння озимої пшениці на ефективність її вирощування (зона Лісостеп, сорт “Миронівська 61”, Агростанція НАУ, 2000-2003 рр.)

Варіант	Біологічна ефективність, %		Урожайність, т/га
	Кореневі гнилі	*Сажкові хвороби	
Контроль	-	-	2,99
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	78,7	99,7	4,02
Мікосан-Н, 7 л/т	80,1	96,0	4,00

* Штучне заспорення сажкою

Результати експериментальних досліджень і промислового застосування препарату показують, що він ефективно в комплексі підвищує стійкість рослин до непередбачених природних стресів, а також проти самих шкочочинних збудників хвороб: сажки, корневих гнилей. Він здатен замінити використання хімічних препаратів, які окремо створюють негативний стресовий вплив на рослину а в спільній дії з природними негараздами не залишають шансів рослині не тільки на плодоношення а й на виживання.

В результаті проведеної наукової роботи встановлено, що науковий підхід до розробки препаратів, дія яких базується на стимуляції захисних механізмів рослини є актуальним і перспективним напрямком наукових досліджень.

Розроблений мікобіопрепарат на основі грибних глюканів показав високу біологічну ефективність стійкості рослин до несприятливих впливів при обробці насіння озимої пшениці.

Список використаних джерел

1. Тютєрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений./ С.Л. Тютєрев // – Санк Петербург.:ООО «ИЦЗР» ВИЗР, 2002. –328 С.
2. Мельничук М.Д. Методологічні і біотехнологічні основи індукції механізмів захисту рослин від хвороб (наукові основи і рекомендації) / [М.Д.

Мельничук, В.В. Теслюк, В.О. Дубровін, І.П. Григорюк, В.Ф. Камінський, І.І. Кошевський, В.В. Редько, О.А. Бойко Ю.В. Коломієць]. – К.: НУБіП України, 2011. – 41 с.

3. Теслюк В. В. Наукові передумови техніко-технологічного забезпечення процесу виробництва біопрепарату захисту рослин / В. В. Теслюк // Вісник ХДТУ сільського господарства. Випуск 8. т. 2. “Підвищення надійності відновлюваних деталей машин”. - Харків, 2001. - С. 128 - 131.

4. Горовий Л.Ф., Універсальний захист рослин від хвороб при обробці насіння / Л.Ф. Горовий, І. І. Кошевський, В. В. Теслюк // “Аграрник” Всеукраїнська газета для працівників агропромислового комплексу, № 16 (38), 2005 р.

УДК 631.4; 631.31

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ БОРІН ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В. М. БАРАНОВСЬКИЙ, доктор технічних наук, професор,
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя,
В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор
О. В. ЖЕЛЯК студент магістратури
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: vtesluk@ukr.net

В системі основного та передпосівного обробітків ґрунту широкого застосування набуває обробіток ґрунту знаряддями з ротаційними робочими органами. Найбільш широко використовуються ґрунтообробні знаряддя типу БДН-1,8, БДТ-3, БДТ-7, оснащені сферичними вирізними роторами. 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 конструктивних особливостей ґрунтообробні знаряддя оснащені серійними робочими органами не повною мірою забезпечують агротехнічні вимоги стосовно заробки добрив, рослинних решток, гербіцидів тощо. Так, при заробці дисковою бороною на поверхні ґрунту, в шарі 0...6мм, залишається до 75% внесених добрив, що значно зменшує ефективність їх використання сільськогосподарськими рослинами. Тому необхідним є обґрунтування робочих процесів спрямованих на покращення показників обертання скиби та розробка конструкцій ротаційних робочих органів, які забезпечували б достатню якість обробітку за показниками заробки в ґрунт на оптимальну глибину стерні, органічних та мінеральних добрив тощо.

За результатами попередніх аналітичних досліджень запропоновано ротаційний робочий орган, оснащений ножами-лопатами, передня робоча поверхня яких є коноїдом, уніфікований до борін БДН-1,8, БДВ-3, БДВ-7. Встановлені оптимальні межі варіювання кута атаки $\beta=20^\circ\dots23^\circ$ батареї робочих органів, та відстань між роторами в батареї $l=0,20\dots0,22$.

За результатами дослідження структурно-агрегатного складу ґрунту встановлено, що кількість агрегатів ґрунту ($d<0,25$ і $d>10$), які не відповідають агрономогам, у запропонованих варіантах №1 та №2 зменшилась на 14,5% і 12,7% відповідно, до фону та на 2,8% і 1,0% відповідно, до базового варіанта а коефіцієнт структурності в порівнянні з базовим варіантом збільшився в 1,14 (варіант 1) та 1,04 (варіант 2) рази.

Встановлено, що застосування ґрунтообробного знаряддя оснащеного ротаційно-лопатовими робочими органами дозволяє зменшити кількість ерозійно-небезпечних агрегатів ґрунту на 14,5% в порівнянні з агрофоном, та на 2,8% відносно базового варіанту порівняння; коефіцієнт структурності в порівнянні з базовим варіантом збільшився в 1,14; абсолютна вологість ґрунту у шарі 0...20см в порівнянні з базовим варіантом була вищою на 5,6%; щільність обробленого ґрунту знаряддям з пропонуваними робочими органами відповідає агрономогам і становить 1,198г/см³, що на 6,2% менше ніж для базового варіанту і на 37% менше у порівнянні з агрофоном; величина опору зминання ґрунту (твердість) становить 49,77кН/м², що менше на 15,7% у порівнянні з базовим обробітком та на 43% менше у порівнянні з фоном.

Показник заробки добрив та рослинних решток, в порівнянні з базовим варіантом, збільшився в 2,07 разів і становить 87% та відповідає теоретично визначеному значенню. Максимальна гребнистість мікрорельєфу профілю обробленої поверхні поля за обробіток знаряддям оснащеним пропонуваними ґрунтообробними робочими органами не перевищує 5,6см.

Список використаних джерел

1. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник / Минеев В.Г. // – М.:Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.
2. Корабельский В. И. Техническое обоснование и использование в экологической почвообработке поверхностей знакопеременного воздействия / Корабельский В.И., Кравчук В.И, Павлоцкая В.А. // Техника АПК. – 2001. - №7-9. – С.24-26
3. Кухарець С.М. Кінематична модель ротаційного ґрунтообробного знаряддя / Кухарець С.М., Шелудченко Б.А., Забродський П.М. // Вісник Державної агроєкологічної академії України. – Житомир. – ДАУ. - 2002. – №1. – С.133-137.
4. Модельні дослідження макетів ротаційних робочих органів ґрунтообробних знарядь /С.М.Кухарець, Б.А.Шелудченко, В.О.Шубенко та ін. // "Механізація сільськогосподарського виробництва": Зб. наук. пр. Нац. аграр. ун-ту. – К. - НАУ. - 2000. – №8. – С.199-202.

5. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. // – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

6. Надійність роботи ґрунтообробного знаряддя з “кільцевими” ротаційними робочими органами за наявності у них технологічних тріщин / Б.А. Шелудченко, В.О. Шубенко, С.М. Кухарець та ін. // Вісник Державної агроєкологічної академії України. – Житомир. - ДААУ. - 1999. – №1-2. – С.124-129.

УДК 632.952:002.2

ЗАСТОСУВАННЯ ГРИБНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

В. В. ТЕСЛЮК доктор сільськогосподарських наук, професор,

І. Ю. ПЕРЕТЯТКО студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

В. М. БАРАНОВСЬКИЙ, доктор технічних наук, професор,

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

E-mail: vtesluk@ukr.net

Екологічно чисті продукти – основна умова здорового життя людини. Залишкові кількості пестицидів, які застосовують для захисту рослин від негативних впливів, в продуктах харчування повільно, але постійно впливають на якість життя та рівень здоров'я, яке подарувала нам природа.

Проблему отримання екологічно чистої продукції люди пробують вирішувати різними шляхами. Господарники, які вирощують органічну екологічно чисту продукцію, просто відмовляються від застосування ядохімікатів, а в науці значні сили і засоби витрачаються для створення хворобостійких сортів. Однак, на жаль патогенні мікроорганізми пристосовуються до нових сортів значно швидше, ніж вони створюються.

Новий напрям в підвищенні стійкості рослин до хвороб виник після поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом. У кожній рослині є потужний арсенал захисних механізмів від паразитних мікроорганізмів, які можна включати, обробивши їх спеціальними речовинами індукторами хворобостійкості – елісаторами. Елісаторними властивостями володіють деякі біологічні молекули грибного та бактеріального походження серед яких є полісахариди: глюкани, меланіни, хітин і хітозан.

В задачу наших досліджень входило вивчення ефективності застосування створеного мікобіопрепарату мікостим на основі грибних глюканів і інших індукторів резистентності для захисту овочевих культур від хвороб шляхом їх обробки в період вегетації. Основною діючою речовиною даного препарату мікостиму є лужний екстракт грибних біополімерів і наночастинки біогенних

елементів (срібло, мідь та інш.), які здатні індукувати утворення антипатогенних речовин в клітинах та тканинах рослин.

Нами була створена технологія отримання грибного екстракту на основі біополімерів, який показує високу еліситорну активність. На основі цього екстракту розроблений універсальний мікобіопрепарат «Мікостим» який рекомендовано для передпосівної обробки насіння, цибулин, бульб, корінців розсади та саджанців, а також для обробки рослин в період росту. Багаторічні випробування показали, що застосування мікобіопрепарату і інших індукторів резистентності для захисту овочевих культур від хвороб шляхом їх обробки в період вегетації показали пролонговану комплексну дію і в результаті забезпечують високу біологічну ефективність на різних культурах. Встановлено, що при обробці насіння культур підвищується енергія проростання і схожість насіння в порівнянні з насінням обробленим хімічними препаратами.

Біологічна ефективність мікобіопрепарату Мікостим проти корневих гнилей огірка складала 93,7%, а дині відповідно - 90,5%. Обробка рослин огірків в період росту знизила ураження пероноспорозом на 40,8 %, в порівнянні необробленими, а дині відповідно на 23,6 % і знаходилось на рівні дії хімічних препаратів.

Мікостим стимулює розвиток кореневої системи та ріст рослини. Обробка насіння і рослин огірків та дині мікобіопрепаратом Мікостим дозволила отримати додатково екологічно чистих 70 ц/га огірків і 110 ц/га дині. Рослини огірка більш тривалий час знаходилися зеленими.

Обробка насіння перед сівбою дозволяє захистити рослини на весь період вегетації. Для захисту рослин в період вегетації достатньо однієї – двох обробок. При проведенні робіт з препаратами не потрібно ніяких індивідуальних засобів захисту.

Відсутність токсичності дозволяє широко використовувати препарат для кімнатних рослин і в теплицях.

Одержані нами результати показують, що мікостим і ферулова кислота індукують захисні механізми у рослин й зумовлюють зниження їх ураженості хворобами, а бакова суміш половинної норми їх витрати виявляє ще вищу ефективність, ніж кожен окремо.

Висновки і перспективи подальших розвідок. При обприскуванні овочевих культур у процесі вегетації по прогнозу ураження їх патогенами мікобіопрепаратом „Мікостим”, феруловою кислотою і композиційною їх сумішшю виявлено високу біологічну ефективність у боротьбі з хворобами

Список використаних джерел

1. Теслюк В.В., Григорюк І.П., Камінський В.Ф., Ковбасенко В.М.. Біологічні системи регуляції стійкості рослин проти хвороб: монографія – К: НУБіП України, 2015. – 370 с.
2. Дмитрієв О.П. Сигнальні системи рослин та формування стійкості проти біотичного стресу: посібник / Дмитрієв О.П., Ковбасенко Р.В., Авдеєва

Л.В., Лапа С.В., Ковбасенко В.М.; Ін-т кліт. біології та ген. інженерії НАНУ. – Київ: «Фенікс», 2015. – 192 с.

3. Ковбасенко Р. В., Підвищення резистентності овочевих культур до хвороб / Р.В. Ковбасенко, К. П. Ковбасенко В. М. Ковбасенко, В.В. Теслюк // Агроекологічний журнал. – № 6. – 2008. – С. 105-108.

УДК 629.1.02

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТУ З НУЛЬОВИМИ ВИКИДАМИ

О. М. ВЕЧЕРА, старший викладач

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор,

В. В. ЗВЕДЕНЮК, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: vtesluk@ukr.net

Світ рухається в бік поступової відмови від автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння і переходу на транспортні засоби з нульовим рівнем викидів – Zero Emission Vehicles (ZEV).

Одним із шляхів виконання транспортних операцій без викидів у навколишнє середовище є розробка та впровадження автомобілів з «нульовим викидом»

Автомобіль з нульовим викидом або ZEV - це транспортний засіб, який не випускає вихлопних газів з бортового джерела живлення [1]. Відомо, що шкідливі викиди для здоров'я та навколишнього середовища включають частинки (сажа), вуглеводні, окис вуглецю, озон, свинець та різні оксиди азоту. Незважаючи на те, що вони не вважаються забруднювачами викидів за визначенням Каліфорнійського авіаційного управління (CARB) або Американського агентства з охорони навколишнього середовища (EPA), найпоширеніше загальне використання цього терміну також включає леткі органічні сполуки, кілька токсичних речовин для повітря (особливо 1,3-бутадієну) та глобальними забруднювачами, такими як діоксид вуглецю та інші парникові гази [2].

В результаті аналізу технічних систем, встановлено, що до машин з нульовими викидами відносять транспортні засоби, що приводяться в дію за допомогою м'язів (велосипеди та інші); електроприводу (електричні велосипеди; гравітаційні механізми), електричні транспортні засоби, які можуть переміщати викиди до місця, де виробляється електроенергія (якщо електроенергія виробляється за рахунок вугільних та природних газових електростанцій, а не на гідроелектричних або атомних електростанціях) воднем. Викиди від промислового виробництва комплектуючих (аккумуляторів

та інше) не входять у визначення транспортних викидів, однак викиди, які утворюються під час їх виготовлення досягають вищого рівня, порівняно з тими, які виникають протягом періоду експлуатації транспортного засобу.

Аналіз стану наукових досягнень і промислового розвитку показує, що ефективні транспортні засоби знаходяться на ранніх стадіях їх розвитку, і виробничі викиди можуть бути зменшені за рахунок розвитку технологій, промисловості та переходу на масове виробництво.

Крім транспортних засобів, що працюють за рахунок м'язів, відомо акумуляторні електромобілі (які включають автомобілі, літаки та човни), які також не виділяють забруднюючих речовин та ніяких CO₂ – газу під час використання. Це особливо актуально в густонаселених районах, де особливо масово може відчуватися негативний вплив шкідливих викидів на життя і здоров'я мешканців.

Аналіз літературних даних показує, що світова спільнота науковців, природо захисників та екологів даному напрямку приділяють значну увагу. Перед інженерною думкою повстають невідкладні завдання по вирішенню даної проблеми, на яку виділяються значні кошти та приділяється дуже багато часу.

Проте виробництво пального, яке використовує потужність ZEV, наприклад, виробництво водню з викопного палива, може спричинити більше викидів на одиницю об'єму, ніж викиди від звичайного автомобіля, що працює на викопному пальному. Оцінка життєвого циклу «добре-до-колеса» необхідна для розуміння впливу викидів, пов'язаних з експлуатацією ZEV.

Світовий досвід розвитку технологій автомобілів відображає, що машини з нульовою емісією включають гібриди з вбудованим споживанням (наприклад, ICE / електричний акумулятор), коли в електричному режимі деякі гібриди для підключення в режимі підзарядки та електричного режиму (наприклад, елемент живлення / електричний акумулятор, стиснений двигун / електричний акумулятор), рідина азотні машини, водневі транспортні засоби (використовуючи паливні елементи або перетворені двигуни внутрішнього згорання) та стиснуті повітряні транспортні засоби, зазвичай завантажені повільними (домашніми) або швидкими (електростанціями) електричними компресорами, апаратами зберігання енергії маховиків, машинами, що працюють на сонячних батареях, та трибриди.

Розробка, виробництво та впровадження новітніх технологій створення транспортних засобів та промислових об'єктів з метою обмеження негативних викидів у навколишнє середовище є актуальною проблемою подальшого розвитку людського суспільства.

Список використаних джерел

1. California Air Resources Board (2009-03-09). "Glossary of Air Pollution Terms: ZEV". Retrieved 2009-04-21.
2. Christine & Scott Gable. "What is a ZEV - Zero Emissions Vehicle?". About.com: Hybrid Carts & Alt Fuels. Retrieved 2008-04-21.

УДК 631.171: 633.63

ОБГРУНТУВАННЯ ОБРОБІТКУ ВАЖКИХ ГРУНТІВ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор,

В. М. ДОЛЮК, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

М. І. ІКАЛЬЧИК, кандидат технічних наук, доцент

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

E-mail: vtesluk@ukr.net

Цукрові буряки надзвичайно важлива культура в агропромисловому виробництві як сировина для отримання цукру, для одержання кормів тваринництва так і для промислового виробництва. Агротехнічна особливість вирощування цукрових буряків характеризується тим, що в період свого росту рослини постійно перебувають в умовах екологічного стресу, спричиненого як об'єктивними, так і суб'єктивними факторами. Вони ростуть в умовах негативного впливу шкідливих патогенів, нерегламентованого внесення пестицидів і добрив, а також інших несприятливих факторів. Значиму роль в зниженні впливу наведених факторів відіграє своєчасність і якість виконання технологічних операцій вирощування цукрових буряків. Значиму роль відіграють зональні технології основного обробітку і передпосівної підготовки ґрунту, дотримання вимог сівби та догляду за рослинами цукрових буряків.

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 інтегрованих ефективних агротехнічних прийомів і технічних засобів для обробітку ґрунту.

Основний показник, якого потрібно досягти перед сівбою полягає в створенні дрібногрудчуватого 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/см³. Досягнення таких показників вказує на оптимальне співвідношення між ґрунтом і його повітревологоємністю, 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 мінімізації 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, нітрифікаційну здатність, мікрорельєф, умови проведення послідуєчих 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 вирощування цукрових буряків на ґрунтах важких за механічним складом, виникає необхідність мінімалізації проходів машин весняного передпосівного обробітку ґрунту під сівбу.

Отже, в результаті аналізу вирощування цукрових буряків встановлено, що мінімалізація весняного обробітку ґрунту до сівби на ґрунтах важких за механічним складом, 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.

Список використаних джерел

1. Операционная технология возделывания сахарной свеклы. В.С. Глуховский, Н.М. Зуев, С.А. Забаштанский и др. – К.: Урожай, 1988, 240 с.

2. Дубровін В.О. Дослідження ефективності технології і техніки мінімалізації весняного передпосівного обробітку ґрунту під сівбу цукрових буряків / В.О. Дубровін, В.В. Теслюк // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України / Серія «Техніка і енергетика АПК» / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2013. – Вип. 185, ч. 1. – С. 11 – 17.

УДК 631.363

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОРЕНЕБУЛЬБОРІЗКИ

В. С. ХМЕЛЬОВСЬКИЙ доцент,

О. О. СОКОЛ магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: hmelvas@ukr.net

Коренебульбоплоди відіграють досить важливу роль у годівлі сільськогосподарських тварин. Вони мають велике значення для підвищення продуктивності тваринництва, є цінним соковитим кормом для тварин, їх, переважно, згодовують сирими. Коренебульбоплоди позитивно діють на ріст і розвиток молодняку та фізіологічний стан організму тварин. Їх дія пояснюється особливими якостями, які сприяють кращому засвоєнню і перетравності грубих кормів. До коренеплодів відносять кормові і цукрові буряки, моркву, брукву і

турнепс. До бульбоплодів – картоплю і топінамбур. До складу коренебульбоплодів входять легкорозчинні вуглеводи, безазотисті екстрактивні речовини, мінеральні солі й вітаміни, які активують мікробіологічні процеси в передшлунках жуйних тварин. Також, пектинові речовини, що входять до їх складу, сприяють виведенню з організму шкідливих продуктів обміну речовин і токсинів. Введення коренебульбоплодів у раціон сприяє тому, що тварини восени менше хворіють при переведенні з пасовищного утримання на зимове. В 1 кг кормового буряка міститься 0,1–0,3 кормових одиниць, або 1,4–2,9 МДж обмінної енергії, 10–15 г перетравного протеїну. Проте, концентрація енергії в 1 кг сухої речовини цих кормів становить від 1 до 1,3 к. од. Перетравність органічної речовини коренебульбоплодів у сільськогосподарських тварин досягає 85–90 %. Вони не лише добре перетравлюються, але сприяють перетравності й інших кормів, з якими їх згодуюють. Тваринам кормові та напівцукрові буряки можна згодувувати максимально у такій кількості, кг/гол./добу: коровам 1 кг на 1 л отриманого молока (не більше 35), свиням 5–10, вівцям дорослим 4–5, робочим коням 10–15.

Перед згодовуванням буряки миють та подрібнюють. Подрібнюються до стану стружки, але не до кашоподібного стану. Такий розмір частинок запобігає втраті соку, швидкому почорнінню та закисанню. Коренеплоди слід готувати до згодовування, безпосередньо перед ним, або за 1 - 1,5 год до нього.

Для подрібнення коренебульбоплодів використовують переважно подрібнювачі з горизонтальним розміщенням ножів. Коренерізка має завантажувальний бункер у вигляді круглого прямого циліндра з упорною пластиною в ньому; подрібнювальний апарат з ножами та вивантажувальними лопатками; вивантажувальний патрубок.

При такому рішенні маса коренеплодів утримується від переміщення разом з диском, але не забезпечується вільне опускання коренеплодів до ножів подрібнювального апарата в результаті притискування їх до упорної пластини, що знижує продуктивність коренерізки і не дає можливості витримувати в процесі подрібнення встановленої товщини стружки, яка дорівнює висоті виступу леза ножа над поверхнею диска.

Нами запропоновано вдосконалену конструкцію коренебульборізки, завданням якої є підвищити продуктивність, зменшити затрати енергії, а також забезпечити задану якість корму, що обумовлюється товщиною стружки.

Вдосконалена коренерізка має завантажувальний бункер, корпус з вивантажувальним патрубком, горизонтальний подрібнювальний диск з ножами і вивантажувальними лопатками. Завантажувальний бункер не містить упорної пластини, закріпленої до бункера машини для подрібнення коренеплодів і має еліптичну форму із співвідношенням малої і великої осей еліпса 0,85-0,95.

Коренебульборізка працює таким чином. Коренеплоди завантажуються в бункер і при обертанні диска ножі відрізають від них стружку, яка направляється у вивантажувальні вікна, а далі вивантажувальними лопатками

відкидаються в горловину вивідного патрубку. Поворотним козирком змінюється напрямок виходу подрібненого матеріалу.

Необхідною умовою процесу подрібнення коренеплодів є відсутність переміщення їх разом з диском в площині обертання. В технічному рішенні, поданому в коренерізці, для цього встановлена упорна пластина. В технічному рішенні вдосконаленого варіанту, завдяки виконанню завантажувального бункера в формі еліптичного циліндра, корені з ділянок, віддалених від осі обертання диска, не можуть зміщуватись по боковій поверхні циліндра в напрямку зменшення радіуса поверхні, так як цьому протидіє відцентрова сила. Отже, використання вдосконаленої коренебульборізки зменшує енергетичні затрати на приготування кормів до згодовування.

УДК 631.171: 633.63

ОБГРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ, АДАПТОВАНОГО ДО ҐРУНТОВИХ УМОВ

А. В. ЦИГАНЮК студент магістратури

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

М. І. ІКАЛЬЧИК, кандидат технічних наук, доцент

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

E-mail: vtesluk@ukr.net

Актуальним завданням механізованого передпосівного обробітку ґрунту є скорочення часу на його обробіток, збереження вологості та створення дрібногрудочковатого стану його структури, що характеризується великою кількістю проходів агрегатів по полю. Зменшення кількості таких проходів, часу на виконання технологічних операцій, а також зменшення випаровування вологи можливе за рахунок впровадження комбінованих ґрунтообробних агрегатів.

Огляд нами існуючих комбінованих ґрунтообробних агрегатів показав, що мало вивченою проблемою, за умов обробітку ґрунту, є зменшення руйнування ґрунту, надання раціональної структури а також збереження вологи. Для умов Полісся в результаті вивчення різних конструкцій запропоновано використання планчастих котків діаметром в межах 230...380, товщина прутка 8...16, відстань між прутками 60...120 мм, кількість їх по колу котка 6...12. Після проходу культиватора, обладнаного секціями планчастих котків, ґрунт має дрібно фракційну структуру і щільність 1,1...1,2 т/м³. Таким чином необхідні роботи по подальшому узгодженню сумісної роботи котків в складі МТА, з узгодженням впливу параметрів котків на основні агротехнічні показники обробітку ґрунту.

Для підвищення рівномірності обробітку ґрунту комбінованим агрегатом, вісі котків запропоновано встановити на плаваючій підвісці. Рівномірність ходу рами по поверхні ґрунту забезпечується за рахунок застосування балансірної підвіски, яка копіює рельєф поверхні поля. Ефективність роботи ґрунтообробних знарядь оцінювалась через покращення показників передпосівного обробітку ґрунту. Експериментальними дослідженнями встановлено, що інтенсивність руйнування структури ґрунту зменшується за рахунок використання послідовно розташованої пари котків. Кількість фракцій ґрунту з середнім розміром $d < 0,25\text{мм}$ і $d > 10\text{мм}$, зменшилась на 7,0 % і 2,5 % до базового агрегата та відповідно на 23,1 % і 29,6 %, до агрофону.

Запропонований ґрунтообробний агрегат порівняно з базовим у середньому забезпечує зменшення втрат вологи під час обробітку до 13 %, збільшення щільності до 25 % порівняно з базовим агрегатом. Абсолютна вологість ґрунту у шарі 0...40 мм після проведення обробітку при порівнянні з базовим варіантом була вищою на 62 %

Встановлено, що застосування комбінованого ґрунтообробного агрегата зменшує витрати праці за рахунок скорочення числа операцій на 23,6 %, сукупної енергії на 13,9 %, порівняно з контрольним варіантом.

Список використаних джерел

1. Патент №8911U України. МПК7 А 01 В 29/04 29/06. Голчастий коток для додаткового розпушування ґрунту / П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.З. Місків, І.П. Сисоліна.; заявник та власник Кіровоградський національний технічний університет. - № 200502817; Заявл. 28.03.2005 опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8.

УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ СЛУЖБАМИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

В. І. МЕЛЬНИК кандидат економічних наук, доцент

О. ШВИДУН, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технічна служба — один з головних функціональних підрозділів організаційної структури управління аграрного підприємства.

Під впливом технічного прогресу відбувається істотна зміна техніки, яка надходить у господарства, значно зростає потужність і продуктивність машин, у конструкціях яких застосовуються комп'ютерні технології, складні електронні, гідравлічні і пневматичні системи. Це сприяє підвищенню експлуатаційних якостей машин, але водночас обумовлює нові вимоги до системи інженерно-технічного обслуговування виробництва в підприємствах аграрного сектору.

Правильне планування використання енергетичних засобів, рухомого складу та діяльності ремонтно-обслуговуючого виробництва (РОВ), яке забезпечує безперебійне виконання технологічних операцій і планових завдань автомобільних перевезень, безперебійну роботу виробничих зон, дільниць і відділень підприємства, своєчасну відправку техніки до ремонтних підприємств, максимальну довговічність і найбільш раціональне застосування технічних засобів.

Необхідна злагоджена робота підрозділів інженерно-технічного обслуговування виробництва, покликаних підтримувати справний стан і високопродуктивне використання сільськогосподарської техніки, навіть в інноваційно-активних підприємствах, на жаль, не забезпечується. На сучасному етапі перед інженерно-технічними службами в якості специфічних підрозділів господарств стоять принципово нові завдання. Вони покликані доповнювати діяльність основних виробництв, сприяти реалізації інноваційного потенціалу і технологій, розробки та впровадження в реальних умовах виробництва нових методів управління ресурсозбереженням, підвищенню ефективності праці механізаторів, водіїв та ремонтних робітників.

Найважливіші заходи, що здійснюються працівниками технічної служби підприємства: спеціалізація виробництва на ТО і ремонті техніки; впровадження сучасної технології діагностування і коригування діючих режимів ТО і ремонту технічних засобів з метою скорочення обсягу робіт і збільшення періодичності їх виконання; удосконалення трудомістких виробничих процесів, технічної діагностики.

На сучасному етапі перед аграрним виробництвом стоїть складне завдання – підвищити ефективність виробництва на основі стимулювання освоєння технологічних інновацій і поліпшення використання його технічного потенціалу. Технічна служба повинна перевіряти стан енергетичних засобів, вести облік відмов і несправностей, виявляти і своєчасно інформувати про них заводи-виробники, усувати виявлені недоліки.

Високий рівень практичної підготовки особового складу — одна з найважливіших умов успішної роботи. Нормування праці, а саме уточнення переліку контрольно-діагностичного та іншого технологічного обладнання; забезпечення певної тривалості окремих операцій та їх груп, операцій на робочих місцях і постах у лінії тощо. Технічна служба робить розрахунки для організації матеріально-технічного забезпечення і своєчасно подає заявки на постачання необхідного технічного майна, підтримує контакт із органами постачання з метою своєчасної реалізації заявок і безперебійного поповнення сталих запасів на складах підприємства. Механізм управління інженерно-технічним обслуговуванням виробництва аграрних підприємств становить сукупність функцій, форм, методів і стимулів, спрямованих на досягнення результативної роботи інженерних підрозділів, удосконалення організаційних форм і структур управління, розвиток самоврядування і творчої активності в колективах механізаторів, водіїв та ремонтних робітників.

Отже, успішне виконання технічною службою своїх функцій залежить від основних факторів: типу, віку та умов експлуатації енергетичних засобів, стану матеріально-технічної бази підприємства, забезпеченості запасними частинами і матеріалами, рівня кваліфікації ремонтно-обслуговуючого персоналу та інженерно-технічних працівників, удосконалення технологічних процесів ТО і ремонту технічних засобів, рівня організації управління виробництвом. Під час вирішення зазначених завдань керівники та фахівці інженерних підрозділів підприємств керуються здебільшого знаннями, досвідом, інтуїцією, здоровим глуздом і набором стереотипних рішень, створених практикою.

Список використаних джерел

1. Джупина, Ю. І. Матеріально-технічна база сільськогосподарських підприємств України: значення, стан та перспективи розвитку / Ю. І. Джупина // Агроінком. – 2006. – №3/4.
2. Льошенко, В. О. Матеріально-технічне забезпечення аграрного сектору економіки / В. О. Льошенко // Ринкова трансформація економіки АПК / за ред. П. Т. Саблука, В. Я. Амбросова, Г. Є. Мазнева. – К., 2002.
3. Яковенко, В. П. Розвиток матеріально-технічної бази АПК / В. П. Яковенко // Вісник аграрної науки. – 2004. – №4.

УДК 620.178:674.03

НОВІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСТІ МЕТАЛІВ

О. О. КОТРЕЧКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України

1. Визначення твердості ізотропних матеріалів.

Існуючі основні стандартні методи визначення твердості металів та їх сплавів [1, 2, 3] не враховують особливості їх будови, яка суттєво впливає на процеси деформації при втисненні індентора у зразок. Тому методи визначення їх твердості необхідно поділяти на два окремі види: для ізотропних і анізотропних.

Встановлено, що втиснення індентора в метал супроводжується його наклепом, внаслідок чого опір проникненню індентора в зразок постійно зростає [4]. При цьому, в залежності від геометрії робочої частини індентора, із збільшенням, як глибини, так і площі деформації, величина наклепу постійно зростає, а отримані значення твердості металу значно перевищують дійсні. В зв'язку з цим розроблена конструкція індентора [5], яка представляє собою тригранну піраміду з кутом при вершині $\alpha=90^\circ$. Перевага запропонованого індентора (рис.1) полягає в тому, що він має більш гостру вершину в порівнянні із відомими, внаслідок чого в процесі випробувань в перехід від пружних

деформацій до пластичних відбувається при значно менших значеннях величин наклепу при однаковій глибині втиснення його наконечника у метал.

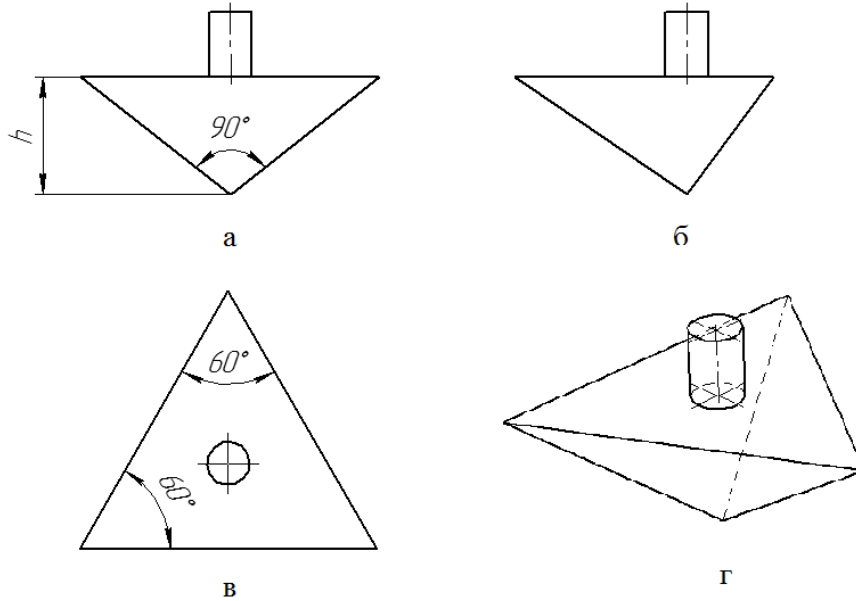


Рис.1. Конструкція індентора: а- фронтальна, б- профільна, в- горизонтальна проекції, г- загальний вигляд

Значення твердості (HK_m) розраховують за формулою:

$$HK_m = \frac{P}{4,5h^2}, \text{ Н/мм}^2,$$

де P – величина навантаження, прикладеного до індентора, H ;
 h – глибина втиснення індентора у зразок, $мм$.

2. Визначення твердості металів та їх сплавів, які володіють анізотропією властивостей.

Для визначення твердості металів та їх сплавів, які володіють анізотропією властивостей [6,7], в якості індентора використовують тригранну призму зрізану з торців під кутом α в сторону її лева довжиною L (рис. 2). При цьому кут при вершині робочої частини призми беруть рівним β .

Така конструкція індентора дозволяє вимірювати твердість під необхідними кутами відносно напрямку текстури металу.

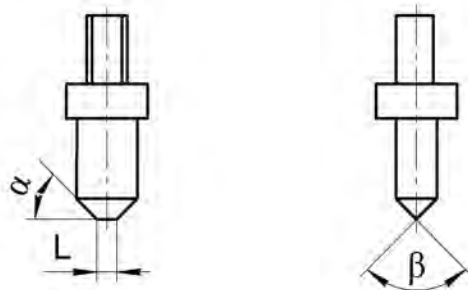


Рис.2. Конструкція індентора:
а і б – відповідно фронтальна і профіль проекції індентора

Значення твердості (HK_m) для анізотропних металів розраховують за формулою:

$$HK_m = \frac{P}{F}, \text{ Н/мм}^2,$$

де P – величина навантаження прикладеного до індентора, H ;
 F – площа відбитка, мм^2 .

При втисненні індентора в зразок площа відбитка буде являти собою площу робочої поверхні тригранної призми, яка становить:

$$F = \frac{2h \left[h \cdot \sin\left(\frac{\beta}{2}\right) + h \cdot \sin\alpha + L \cdot \cos\alpha \right]}{\cos\alpha \cdot \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)}, \text{ мм}^2,$$

де h – глибина втиснення індентора в зразок, ;

L мм – довжина робочого леза, мм;

α – кут нахилу торця робочої поверхні тригранної призми в сторону леза;

β – кут при вершині робочої поверхні тригранної призми.

Список використаних джерел

- ГОСТ 9012-59, СТ СЭВ 468-77, ИСО 410-82. Металлы и сплавы. Метод определения твердости по Бринеллю. Metals and alloys. Method of Brinell hardness measurement.
- ГОСТ 9213-59, СТ СЭВ 469-77, ИСО 6508-86. Метод Роквелла. Металлы. Метод определения твердости по Роквеллу. Metals. Method of measuring. Rockwell hardness.
- ГОСТ 2999-75, СТ СЭВ 470-77. Метод Виккерса Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу. Metals and alloys. Vickers hardness test by diamond pyramid.
- Werkstoffprüfung von Metallen. Von einem Autoren kollektiv Federführung, Dr. Karl Nitzsche. Veb Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig. 1963. Испытания металлов. Сборник статей под редакцией К. Нитцше. Перевод с немецкого Е.В.Лайнер и др. М.: Металлургия, 1967, - 452 с.
- Патент України на корисну модель №95237. Бюл. №23 від 10.12.2014 р. Спосіб визначення статичної твердості металів за Котречком.
- Патент України на корисну модель №83574. Бюл. №18 від 25.09.2013 р. Спосіб визначення твердості металів за Котречком.
- Патент України на корисну модель №83575. Бюл. №18 від.25.09.2013 р. Індентор для визначення твердості металів.

УДК 631.363.2:633.521

АНАЛІЗ ПІДБИРАЧІВ СТРІЧКИ СТЕБЕЛ ЛЬОНУ

О. О. ЧАЙКА, аспірант

Н. О. ТОЛСТУШКО, кандидат технічних наук, доцент

Луцький національний технічний університет

E-mail: tmmtno@gmail.com

Продукція льонарства, завдяки своїм властивостям і багатогранності використання, користується великим попитом. Важливим завданням є збільшення обсягів виробництва та поліпшення якості льонопродукції [1, 2].

Стеблова стрічка льону, яка розстелена на льоновищі для приготування лляної трести у польових умовах біологічним (природним) способом росяного мочіння, може підбиратися різними машинами: підбирачами, обертачами, підбирачами-порцієутворювачами, ворушилками, підбирачами-молотарками, розпушувачами, прес-підбирачами, підбирачами-обчісувачами, підбирачами-гребенеутворювачами, підбирачами-конусоутворювачами, підбирачами-шатроутворювачами та іншими.

У льонозбиральних машинах для підбирання стеблової стрічки льону міститься підбирач, який відриває стеблову стрічку від поверхні льоновища, піднімає стрічку й подає її наступним робочим органам машини. Крім того, під час виконання цих операцій можуть одночасно виконуватись й інші операції над стебловою стрічкою. Підбирачі, які розміщені на льонозбиральних машинах, можуть мати різну конструкцію і повинні забезпечувати ряд агротехнічних вимог [1, 2].

Наявні підбирачі недостатньо якісно виконують процес підбирання стрічки стебел льону з поверхні льоновища. Під час підбирання стрічки відбуваються значні пошкодження стебел і порушення паралельності між стеблами, значно збільшується відносна розтягнутість стебел у стрічці та засміченість стеблової стрічки бур'янами і сторонніми домішками, чистота підбирання стебел із стрічок не відповідає агротехнічним вимогам. Усе це особливо відчутно за складних умов роботи машини, а саме: при поганих погодних умовах, значних нерівностях поверхні поля і криволінійності стеблової стрічки та інших факторах впливу.

Нами проаналізовано машини, які виконують підбирання стеблової стрічки льону, та відомі дослідження їх роботи, виявлено недоліки та запропоновано способи і засоби їх усунення.

Список використаних джерел

1. Толстушко Н. О., Хайліс Г. А., Толстушко М. М. Рулонні прес-підбирачі : монографія. Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2018. 164 с.

2. Шейченко В. О., Хайліс Г. А. Теорія і розрахунок апаратів для підбирання та обертання : монографія. Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2014. 240 с.

УДК 631.363

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ УТРИМАННЯ КІЗ

В. С. ХМЕЛЬОВСЬКИЙ доцент,

В. І. РЕБЕНКО доцент,

В. В. БРАТІШКО доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: hmelvas@ukr.net, vicnb@ukr.net, vbratishko@gmail.com

Досвід країн світу із розвинутим козівництвом показав, що виробництво продукції молочного напрямку, був привабливим для сімейного бізнесу. В Україні фермерське господарство, зареєстроване як юридична особа, має статус сімейного фермерського господарства, за умови, що в його підприємницькій діяльності використовується праця осіб такого господарства, якими є виключно члени однієї сім'ї відповідно до статті 3 Сімейного кодексу України. Це передбачено Законом (законопроектом №1599) "Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання створення та діяльності сімейних фермерських господарств", який прийнято 31.03. 2016 р. та відкриває можливість у впровадженні зарубіжного досвіду.

Молочна продукція, отримана від кіз, характеризується найбільшим попитом на світовому та вітчизняному ринку серед споживачів, які мають проблеми із засвоєнням лактози. Також відомо, що жирові кульки козиного молока у шість разів менші за молочні кульки ВРХ. Така особливість впливає на швидкість засвоєння людиною даного продукту.

Розвиток, та успішне функціонування козиних ферм залежить від багатьох чинників, але найбільш вагомими є приміщення, в яких утримують кіз.

Аналіз різних конструкцій будівель, в яких утримують тварин, приводить до висновку, що найбільш раціональною формою тваринницького приміщення для утримання кіз є круг. Форма приміщення обумовлена типом тварин та їх фізіологічними невибагливими потребами. В приміщеннях у вигляді круга легко забезпечити функціонування усіх виробничих процесів, при цьому, значно зменшуються витрати матеріальних ресурсів. Приміщення розділяють на сектори, в яких безприв'язно утримують тварин. За умови утримання кіз на глибокій підстилці, можна створити умовні зони для відпочинку та їх годівлі у кожному секторі. По центрі приміщення можна розмістити добовий склад кормових компонентів. Таке рішення мінімізує витрати праці на годівлю

тварин, оскільки забезпечується мінімальна відстань між годівницею та місцем тимчасового зберігання кормових компонентів.

Для прибирання гною можна використовувати мобільні засоби механізації. Процес доїння може бути реалізованим в одному із секторів або для забезпечення більш високої якості молока, в добудованому доїльному залі, з використанням паралельно-прохідних станків. Освітлення у денний період будуть забезпечувати вікна, які розмішують на висоті не менше 1,4 м. від підлоги, а у вечірній - максимально реалізується штучне освітлення. Крім цього, забезпечення мікроклімату може бути забезпеченим, як за допомогою природньої так і примусової вентиляції.

Отже, будівлі круглої форми можуть ефективно використовуватись для утримання кіз.

УДК 631.358

ОБГРУНТУВАННЯ ДОВЖИНИ БРАЛЬНОЇ ПЛАСТИНИ ЛЬОНОБРАЛКИ

С. М. ЮХИМЧУК, аспірант

М. М. ТОЛСТУШКО, кандидат технічних наук, доцент

С. Ф. ЮХИМЧУК, кандидат технічних наук, доцент

Луцький національний технічний університет

E-mail: uyhimchyksveta@gmail.com, tmmtno@gmail.com,

Sergei-71@ukr.net

Під час брання льону-довгунця для витягування стебел з ґрунту і вкладання їх у стрічку використовують навісну льонобралку типу ТЛН-1,5 з поперечними бральними рівчаками. Дана машина зручна в експлуатації і добре виконує технологічний процес. Але в ній є й певні недоліки. Основний – це значна матеріаломісткість, яка пов'язана із наявністю бральних дисків і притискних роликів, які охоплює бральний пас. Також з перегинами пасу при охопленні дисків і роликів пов'язані втрати потужності та зменшення довговічності пасу.

Запропонована конструкція [1] (рис. 1), де за аналог взята ТЛН-1,5, містить раму 1 і встановлені на ній подільники 2, бральний пас 3, що охоплює ведучий 4 і ведений 5 шків, а замість бральних дисків встановлені бральні пластини 6, до яких при роботі притискаються стебла. Поверхні брального пасу 3 і бральних пластин 6 мають хвилевидну форму. Це дає краще затискання стебел у бральних рівчаках, а також попереджує їх прокручування при переміщенні брального пасу. Поверхня брального пасу шорстка, а бральних пластин – гладенька, тому при бранні стебла в бральних рівчаках переміщуються разом з пасом ковзаючи по бральних пластинах. Для

забезпечення певного зусилля затискання стебел навпроти бральних пластин встановлені підпружинені ролики 7, які підтримують бральний пас.

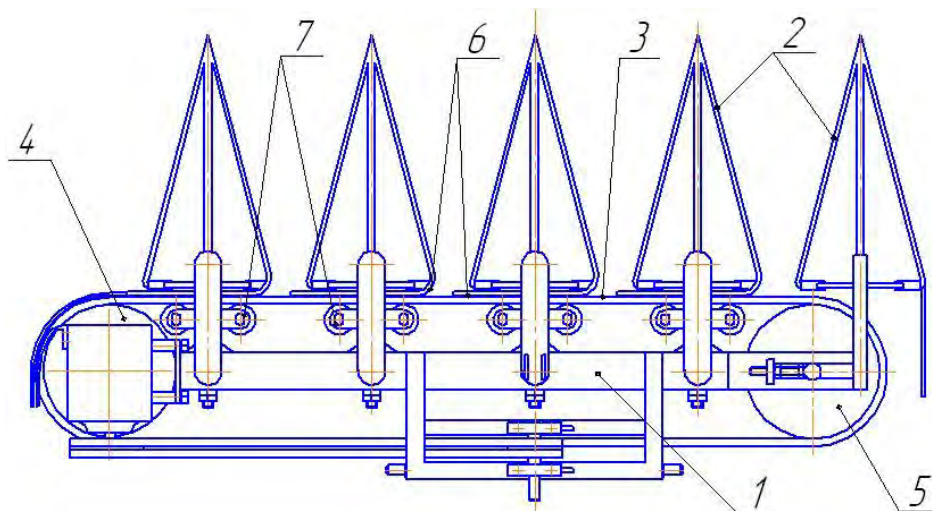


Рисунок 1. Льнообралка з поперечними бральними рівчаками

Зазори між бральними пластинами і бральним пасом виставляються за допомогою регулювальних гвинтів. У кожному наступному бральному рівчаку ці зазори збільшуються з врахуванням потовщення стеблової стрічки.

На нашу думку у даній конструкції усунені відмічені вище недоліки конструкції ГЛН-1,5.

При проектуванні нової льнозбиральної машини, а точніше її брального апарату актуальним питанням є забезпечення необхідної зони затискання стебел льону для повного витягування їх з ґрунту. Довжина цієї зони залежить від довжини бральної пластини [2].

Нами виведені аналітичні залежності для визначення мінімально необхідної довжини бральної пластини льнообралки та обґрунтування швидкісного режиму роботи машини. У середовищі Maple V розроблено програму для визначення довжини бральної пластини льнообралки та інших її параметрів.

Список використаних джерел

1. Льнообральний апарат: пат. 10753А Україна: МКЛ А01D45/06. № 95073257; заявл. 11.07.95; опубл. 25.12.96, Бюл. № 4.

2. Юхимчук С. Ф. Визначення довжини бральної пластини нової льнообралки. Сільськогосподарські машини. Зб. наук. статей. Луцьк, 2004. Вип. 12. С. 200 – 204.

УДК 531.32

ANALYSIS OF THE SOLVABILITY OF AN OPTIMAL CONTROL OF A TWO-LINKED ROBOT

Y. O. ROMASEVYCH, associate professor, doctor of technical sciences,

O. G. SHEVCHUK, philosophy doctor of technical sciences,

M. R. PUNDYK, student,

K. R. PUNDYK, student

National university of life and environmental sciences of Ukraine

E-mail: pundik.kirill@yandex.ua

The optimal control problem of the two-linked robot (fig. 1) includes criterion:

$$\begin{aligned}
 I_i + \delta I_F &= \int_0^{t_1} (M - M_{\ddot{n}o})^2 dt + \delta \int_0^{t_1} (F - F_{\ddot{n}o})^2 dt = \\
 &= \int_0^{t_1} ((J_0 + mx^2)\ddot{\varphi} + 2mx\dot{x}\dot{\varphi})^2 + \delta (m\ddot{x} - m\dot{\varphi}^2 x)^2 dt \rightarrow \min,
 \end{aligned} \tag{1}$$

where δ - the weight that reduces the measurement of the forces to torque (Nm) and takes into consideration the significance of the RMS force minimization; t_1 – duration of the controlled mode; where x - the distance from the point O to the center of inertia B , J_0 - the total moment of inertia A and B for the axis O (when $x=0$), M - torque that rotates the bodies A and B ; M_{cm} - static torque of resistance that impacts the rotation of the system; φ - the angular coordinate of body A ; F - driving force that impacts the body B ; F_{cm} - the force of static resistance that impacts the body B ; m - the mass of the body B . A dot under character denotes the derivative on time.

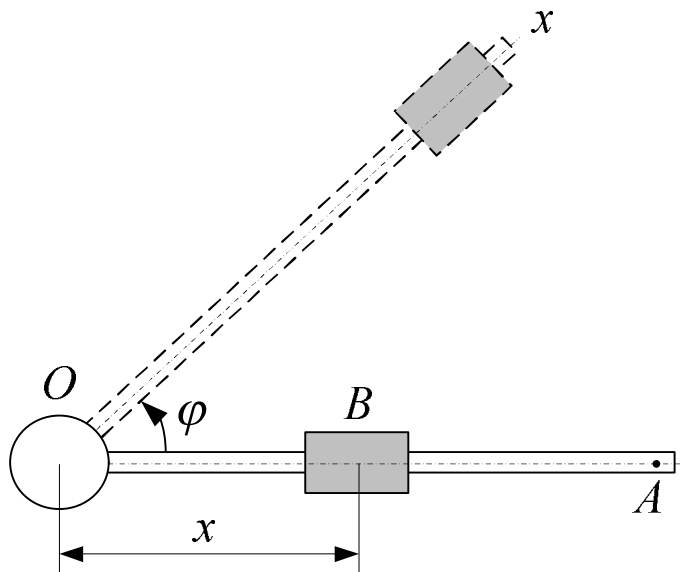


Fig.1. Scheme of the two-linked robot

The necessary condition of the minimum of the criterion (1) – is the nonlinear differential equation Euler-Poisson. That is why the optimal control problem is very

difficult to solve. In such conditions, the appropriate approach is connected with the use of the direct variational methods or numerical methods.

УДК 531.32

STATEMENT OF A PROBLEM OF A TWO-LINKED ROBOT MOVEMENT OPTIMIZATION

Y. O. ROMASEVYCH, associate professor, doctor of technical sciences,

O. G. SHEVCHUK, philosophy doctor of technical sciences,

M. R. PUNDYK, student,

K. R. PUNDYK, student

National university of life and environmental sciences of Ukraine

E-mail: pundik.kirill@yandex.ua

The first step in the statement of a problem is to describe a robot under consideration. Its scheme is presented in fig.1.

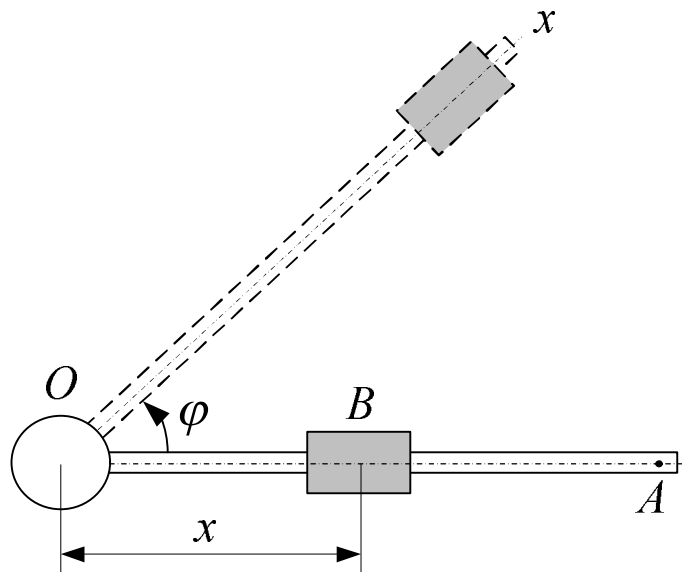


Fig.1. Scheme of the two-linked robot

Mathematical model of system motion is as follows:

$$\begin{cases} M - M_{cm} = \frac{d}{dt}[(J_0 + mx^2)\dot{\varphi}]; \\ F - F_{cm} = m\ddot{x} - m\dot{\varphi}^2 x, \end{cases} \quad (1)$$

where x - the distance from the point O to the center of inertia B , J_0 - the total moment of inertia A and B for the axis O (when $x=0$), M - torque that rotates the bodies A and B ; M_{cm} - static torque of resistance that impacts the rotation of the system; φ - the angular coordinate of body A ; F - driving force that impacts the body

B ; F_{cm} - the force of static resistance that impacts the body B ; m - the mass of the body B .

The criterion to minimize is an integral functional, which determines the weighted sum of the root mean square values of dynamic components of the driving force of the torque:

$$I_j + \delta I_F = \int_0^{t_1} (M - M_{\ddot{\alpha}})^2 dt + \delta \int_0^{t_1} (F - F_{\ddot{\alpha}})^2 dt = \int_0^{t_1} ((J_0 + mx^2)\ddot{\phi} + 2mx\dot{\phi})^2 + \delta(m\ddot{x} - m\dot{\phi}^2 x)^2 dt \rightarrow \min, \quad (2)$$

where δ - the weight that reduces the measurement of the forces to torque (Nm) and takes into consideration the significance of the RMS force minimization; t_1 - duration of the controlled mode. A dot under character denotes the derivative on time.

The next step in the statement of the optimal control problem is to write down the boundary conditions of the system movement:

$$\begin{cases} \varphi(0) = \dot{\varphi}(0) = 0, & \delta(0) = \delta_0, & \ddot{\alpha}(0) = 0; \\ \varphi(t_1) = \varphi_{t_1}, & \dot{\varphi}(t_1) = 0, & \delta(t_1) = \delta_1, & \ddot{\alpha}(t_1) = 0, & \varphi \in [0, \pi], \end{cases} \quad (3)$$

where x_0 and x_1 - the initial and the final position of the body B ; φ_{t_1} - the final position of the link A .

The stated optimal control problem should be solved in further investigations.

УДК 614.8:631.3

ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ПРОВЕДЕННЯ ВЕСНЯНО-ПОЛЬОВИХ РОБІТ 2020 РОКУ

Є. І. МАРЧИШИНА, доцент, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: marchyshyev@gmail.com

Весняно-польові роботи - напружений етап річного циклу агропромислового виробництва, адже у березні-квітні сільськогосподарськими підприємствами виконується близько третини річного обсягу тракторних і майже така ж частка транспортних робіт у полі.

За даними Держпраці України у 2019 році в АПК травмувалось 517 працівників, в т. ч. загинуло на виробництві - 80. Нещасні випадки із смертельними наслідками в сільському господарстві найчастіше трапляються під час експлуатації самохідних машин (до 70 % випадків). Це насамперед колісні трактори, комбайни та вантажні автомобілі. Причиною приблизно 30 % нещасних випадків у сільському господарстві є неухважність і порушення працівниками встановлених норм безпеки праці під час виконання

механізованих процесів. Наприклад, досить часто працівники в рільництві отримують травми внаслідок наїзду автомобіля чи трактора, який рухався заднім ходом, відбувалось захоплення спецодягу та частин тіла потерпілого обертовим карданним валом машини через відсутнє захисне огородження, травмування осколком деталі тощо. Досі в АПК не викорено випадки ризикованого перевезення людей у необладнаному відкритому кузові вантажного автомобіля або тракторного причепа. Наявність випадків виробничого травматизму під час проведення польових робіт свідчить про недостатню роботу роботодавців та інших посадовців підприємств АПК в галузі охорони праці. Здебільшого польові роботи виконуються на значній відстані від центральної садиби сільськогосподарського підприємства і тракторної бригади. Через це знижується контроль за безпекою працівників з боку адміністрації господарства. У цих умовах підвищується особиста відповідальність механізаторів за безпеку, адже сільськогосподарська техніка є джерелом підвищеної небезпеки.

Основним нормативно-правовим актом, який регламентує безпечне виконання робіт у сільськогосподарському виробництві, є «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 (НПАОП 01.0-1.02-18).

Заходи з профілактики виробничого травматизму під час підготовки та проведення весняно-польових робіт повинні включати наступні питання:

- підготовка плану впровадження працезохоронних вимог в період проведення весняно-польових робіт;
- організація проведення періодичного медогляду механізаторів з наданням допусків до виконання робіт;
- розроблення інструкцій з охорони праці для працівників, задіяних у проведенні весняно-польових робіт;
- організація проведення навчання з питань охорони праці та інструктажів з вивченням інструкцій з безпечного виконання робіт та стажування молодих працівників;
- надання та використання працівниками спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту органів дихання та зору;
- проведення оглядів працівників перед початком роботи щодо їх перебування у стані алкогольного, наркотичного або токсичного сп'яніння;
- забезпечення місць роботи механізаторів аптечками, якісною питною водою та умовами для харчування та відпочинку на полі;
- організація зберігання сільськогосподарської техніки у спеціально відведених місцях;
- не допущення до експлуатації тракторів, сільськогосподарських машин, які не пройшли технічний огляд;
- дотримання вимог електробезпеки під час виконання робіт в охоронних зонах повітряних ліній електропередач;

- дотримання вимог безпеки праці під час виконання робіт з використанням агрохімікатів;
- організація проведення оперативного контролю посадовими особами господарства за дотриманням стану безпеки праці відповідно до вимог чинної СУОП.

Правильне планування, організація робіт та створення належних умов праці працівників на кожному робочому місці є передумовою успішного виконання весняно-польових робіт у сільському господарстві.

Список використаних джерел

1. Voinalovych O. V., Marchyshyna Ye. I. Occupational safety and health in agriculture. Київ: Центр учбової літератури. 2019. 412 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т.О. Охорона праці у сільському господарстві. Київ: Центр учбової літератури. 2017. 691 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві. Київ: Видавничий центр НУБіП України. 2015. 418 с.
4. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.0-1.02-18). Затверджено наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240. Київ: Основа. 2019. 36 с.

УДК 614.8:631.3

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОЗОНУ ПІД ЧАС ЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБІТ

Є. І. МАРЧИШИНА, доцент, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: marchyshyev@gmail.com

При проведенні зварювальних робіт існує ціла низка шкідливих чинників (ІЧ і УФ-випромінювання, іскри, бризки розплавленого металу, підвищений рівень шуму, статичне навантаження тощо). Найпоширенішим засобом індивідуального захисту працівників є зварювальний щиток. Серед шкідливих чинників особливе місце посідають тверді та газоподібні токсичні речовини у складі зварювального аерозолю, які при тривалій дії збільшують ризик виникнення захворювань органів дихання, серцево-судинних, онкологічних та інших серйозних захворювань.

Відомо, що кількість і склад зварювальних аерозолів залежить від:

- хімічного складу зварювальних матеріалів і металів;
- способів і режимів зварювання;
- місця проведення робіт (відкритий / закритий простір);

- вентиляції.

Озон утворюється з кисню повітря під впливом УФ-випромінювання електричної дуги. При високих температурах озон є нестабільним щодо інших речовин, тому наявність інших газів, зварювальних аерозолів і пилу прискорює руйнування озону до кисню. Особливо багато озону утворюється при зварюванні світловідбивних поверхонь (нержавіючої сталі, алюмінію і його сплавів).

Часто в ході спеціальної оцінки умов праці озон не ідентифікуються, і підприємство не використовує захисту від цього газу. Можливими причинами невиявлення озону є наступні обставини:

- озон не утворюється або занадто швидко руйнується,
- ефективна локальна вентиляція (і її правильне використання);
- озон не виявляється через похибки проведення вимірювань.

Однак озон є речовиною 1-го класу небезпеки (надзвичайно небезпечна речовина), за особливостями впливу на організм людини відноситься до речовин з гостронаправленим механізмом дії, його ГДК – 0,1 мг/м³. До наслідків впливу озону відносять: головний біль, подразнення очей, сухість у роті, болі в грудях, запалення дихальних шляхів, захворювання легень, чоловіче безпліддя. Тому виявлення озону і вжиття заходів захисту від нього є важливим завданням.

З метою глибшого розуміння, за яких умов і в яких видах зварювання утворюється і може бути виявлений озон, досліджено склад повітря на 24 робочих місцях на різних підприємствах.

В ході дослідження проведені заміри концентрацій озону в реальному часі на робочих місцях зварювальників з використанням газоаналізатора. Вимірювання проводилось на робочих місцях з різними умовами: вид зварювання, режими роботи, з вентиляцією і без вентиляції, різні матеріали. Всі вимірювання проводились в зоні дихання зварювальника протягом всієї тривалості роботи. Необхідно відзначити, що в ході спеціальної оцінки умов праці відбір проб повітря також проводять в зоні дихання працівника, або з максимальним наближенням до неї повітрязбірною пристроєм (на висоті 1,5 м від підлоги при роботі стоячи і 1 м – при роботі сидячи).

В процесі TIG зварювання була виявлена концентрація озону в межах 0-13 ГДК. Концентрація озону залежала від наявності та ефективності місцевої витяжки, а також місця проведення вимірювання. При зварюванні МАГ озон був виявлений на рівні 1-8 ГДК. У процесі ручного зварювання озон практично не виявлявся. Можливо, це пов'язано з роботою на низькоструменевому типі зварювання і великою кількістю частинок пилу. Якщо озон утворюється у великих концентраціях на робочому місці, то він може впливати на інші робочі місця, що знаходяться поруч.

Таким чином, при проведенні окремих видів зварювальних робіт є перевищення ГДК по озону. Використання локальної витяжки знижує концентрацію, але часто не дозволяє досягти безпечного рівня. Тому не варто забувати, що для максимального захисту органів дихання зварювальника

необхідно додатково використовувати засоби індивідуального захисту, причому не тільки від твердої складової зварювального аерозолю, а й від газів, що виділяються при зварюванні, в тому числі озону. До таких ЗІЗОД можуть відноситись спеціальні фільтруючі напівмаски (з додатковим захистом від озону), напівмаски з ізолюючих матеріалів з фільтрами, а також системи з примусовою подачею повітря. Вибір ЗІЗОД буде залежати від реальних концентрацій шкідливих речовин на робочому місці, інтенсивності та тривалості зварювальних робіт.

Список використаних джерел

1. Войналович О.В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Охорона праці у галузі (автомобільний транспорт). - К: Центр учбової літератури, 2018.- 695 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т.О. Охорона праці у сільському господарстві. - К: Центр учбової літератури, - 2017. - 691 с.
3. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві. - К: Видавничий центр НУБіП України. - 2015. - 418 с.

УДК 658.382.3

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ РОБОТИ МАШИН З ТРИВАЛИМИ ТЕРМІНАМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

О. В. ВОЙНАЛОВИЧ, кандидат технічних наук, доцент

З. М. ЛЯШУК, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: voynalov@bigmir.net

До важливих і водночас складних задач машинобудування (зокрема сільськогосподарського) та використання машин належить проблема підвищення надійності (довговічності) деталей і металоконструкцій. Особливе місце займає прогнозування ресурсу машин на стадії їх експлуатації. На відміну від стадії проектування, коли потрібно спрогнозувати ресурс сукупності ще нестворених машин на основі очікуваних параметрів їх роботи, прогнозування на стадії експлуатації виконують для окремих об'єктів (машин), оцінюючи залишковий ресурс і (або) залишковий термін служби. Складність встановлення критеріїв оцінювання довговічності та прогнозування ресурсу роботи полягає насамперед у різнопрофільності складових елементів вузлів (систем) машини та особливостях їх взаємодії.

Для прогнозування залишкового ресурсу роботи машини з вичерпаним терміном служби необхідно вирішити два завдання:

- оцінити поточний технічний стан на підставі даних, зібраних під час обстеження (діагностування, дефектування) матеріалів;
- визначити залишковий ресурс на підставі прогнозування розвитку цього стану до граничного.

Як правило, оцінюють поточний технічний стан машини за різними параметрами, а прогнозують залишковий ресурс згідно з визначальним параметром технічного стану машини.

Встановлені норми і вимоги органів Державного нагляду з охорони праці у системі технічної експлуатації машин базуються на концепції «всі тріщини небезпечні», незалежно від розмірів виявлених тріщин та можливості їх виявляти сучасними надійними дефектоскопічними засобами. Зокрема, відсутні норми дефектності у разі корозійного і втомного руйнування металоконструкцій. Разом з тим у нормативних документах з експлуатації машин (металоконструкцій), поряд з візуальними, рекомендують застосовувати об'єктивні інструментальні методи контролю якості, виокремівна здатність яких забезпечує виявлення тріщин на макро- і мікрорівнях, що за відсутності норм дефектності унеможливорює ухвалення обґрунтованого рішення про можливість подальшої експлуатації машини (металоконструкції).

У даній роботі як критерій ступеню накопичення експлуатаційних дефектів, що може спричинити аварійні ситуації на механізованих і транспортних роботах за участі тракторів, запропоновано враховувати ймовірність накопичення у масиві деталей критичної (граничної) кількості дефектів.

УДК 631.31

ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВОГО ОПОРУ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПІДЙОМУ ГРУНТУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КУТА ПОСТАНОВКИ НАПРАВЛЯЮЧИХ ДИСКІВ

М. С. ХРАМОВ асистент кафедри агроінженерії
Миколаївський національний аграрний університет

Ю. М. СИРОМЯТНИКОВ асистент
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка*

E-mail: khramov88@ukr.net, gara176@meta.ua

Вступ. Дискові робочі органи для підйому ґрунту в вертикальній площині представляють собою два симетрично встановлених паралельно або під кутом диска. При цьому ґрунт затискаються між ними або проходить через перетин, що звужується, утворений поверхнями дисків, і піднімається, або підрізається дисками і переміщається в сторону за ходом руху.

Принцип підйому ґрунту шляхом відриву пласта від масиву плоскими дисками розглянуто Д.Г. Віленським, О.Д. Афанасьєвим. Полягає він у тому, що встановлені на загальній осі паралельно один одному і вертикально до ґрунту плоскі диски, врізаючись в ґрунт, защемляють відрізаний пласт, відривають його від масиву і піднімають [1,2]. Однак, при збільшенні глибини в зоні підйому утворюються грудки ґрунту значних розмірів, які свідчать про збільшення опору і зростанні енергії на відрив, тому необхідно визначення тягового опору пристрою для підйому ґрунту в залежності від кута постановки направляючих дисків, що забезпечить найменший опір при відриванні пласта [3,4]. Метою дослідження є вивчення впливу кута постановки напрямних дисків (розвал, сходження) на тяговий опір і величину згруджування ґрунту на леміші.

Опис результатів. Досліди проводились в лабораторних умовах при вологості ґрунту 21,9 % і глибині ходу леміша 0,1 м. Залежність опору руху показана на рис. 1., а величина згруджування ґрунту в табл.1.

Таблиця 1

Величина згруджування ґрунту на леміші, м

Величина кута, °	Розвал	Сходження
+4	0,170	0,130
+2	0,135	0,125
0	0,120	0,120
-2	0,155	0,180
-4	0,185	0,230

Достовірність отриманих даних складає 99%, середньоквадратична помилка дослідів не перевищувала 16 Н.

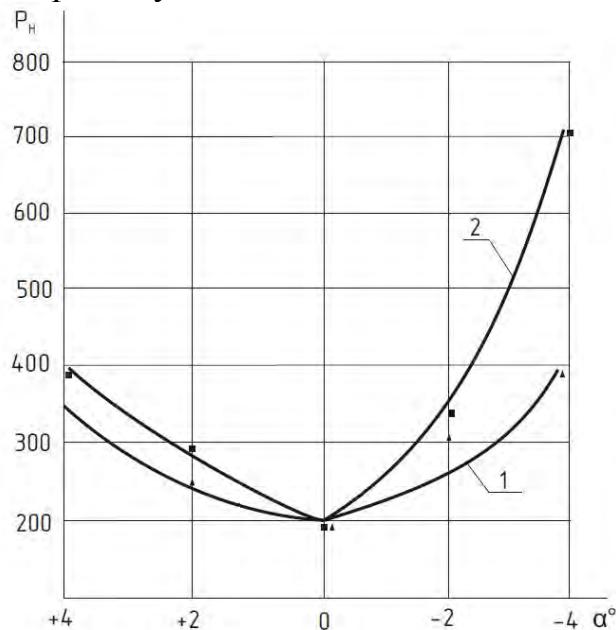


Рис. 1 Залежність опору руху робочих органів від кута постановки направляючих дисків 1 – розвал; 2 – сходження

З графіка видно, що зі збільшенням позитивного і негативного кута розвалу або сходження дисків в межах $0^\circ \pm 4^\circ$ тяговий опір руху їх спільно з

лемішем підвищується. Зі зміною кута розвалу з 0° до $+4^\circ$ тяговий опір збільшується в 1,74 рази, а з 0° до -4° – в 1,94 рази. Зміна кута сходження підвищує тягове опір відповідно в 1,96 і 3,67 рази. При цьому, як видно з табл. 1, найбільша величина згруджування ґрунту на леміші спостерігалось при негативному куті сходження дисків – 4° , а найменше – при встановленні їх вертикально.

Висновки. Експериментально встановлено, що установка дисків під кутом розвалу або сходження, що відрізняється від нуля, призводить до збільшення згруджування ґрунту і тягового опору.

Список використаних джерел

1. Сыромятников Ю. Н. Гибкий элемент в составе рабочих органов роторной почвообрабатывающей рыхлительно-сепарирующей машины / Ю. Н. Сыромятников, Н. С. Храмов, С. А. Войнаш. // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – №5. – С. 32-40.
2. Пащенко В. Ф. Ґрунтообробна установка з використанням гнучкого робочого органу для контролю росту бур'янів / В. Ф. Пащенко, Ю. М. Сыромятников, М. С. Храмов. // Овочівництво і баштанництво. – 2018. – №64. – С. 33-44. DOI: 10.32717/0131-0062-2018-64-33-43
3. Пащенко В. Ф. Якісні показники роботи ґрунтообробної установки при вирощуванні цукрових буряків / В. Ф. Пащенко, Ю. М. Сыромятников, М. С. Храмов. // Овочівництво і баштанництво. – 2019. – №65. – С. 39-50. DOI: 10.32717/0131-0062-2019-65-39-49
4. Developing the method of constructing mathematical models of soil condition under the action of a wedge / [S. Kornienko, V. Paschenko, M. Melnik etc]. // Eastern- European journal of enterprise technologies. – 2016. – №5/7 (83). – P. 34-42. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.79912.

УДК 681.322

РОЗРАХУНОК ВЕЛИЧИНИ ЗАЛЕЖНОГО ДОПУСКУ

Г. О. ІВАНОВ, кандидат технічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: ivanovgo0708@gmail.com

П. М. ПОЛЯНСЬКИЙ, кандидат економічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: polyanskypm@mnaeu.edu.ua

Класифікація деталей по категоріям придатності при незалежних і залежних допусках приведена на рис. 1 і 2.

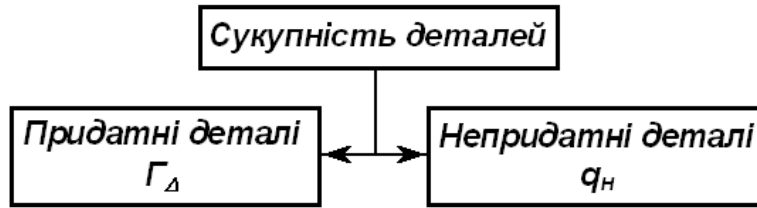


Рис. 1. Класифікація деталей по категоріям придатності при незалежних допусках.

При незалежних допусках придатними є деталі, у яких відхилення розташування знаходяться в границях допуску по кресленню. Всі останні деталі є непридатними, при цьому брак є остаточним.

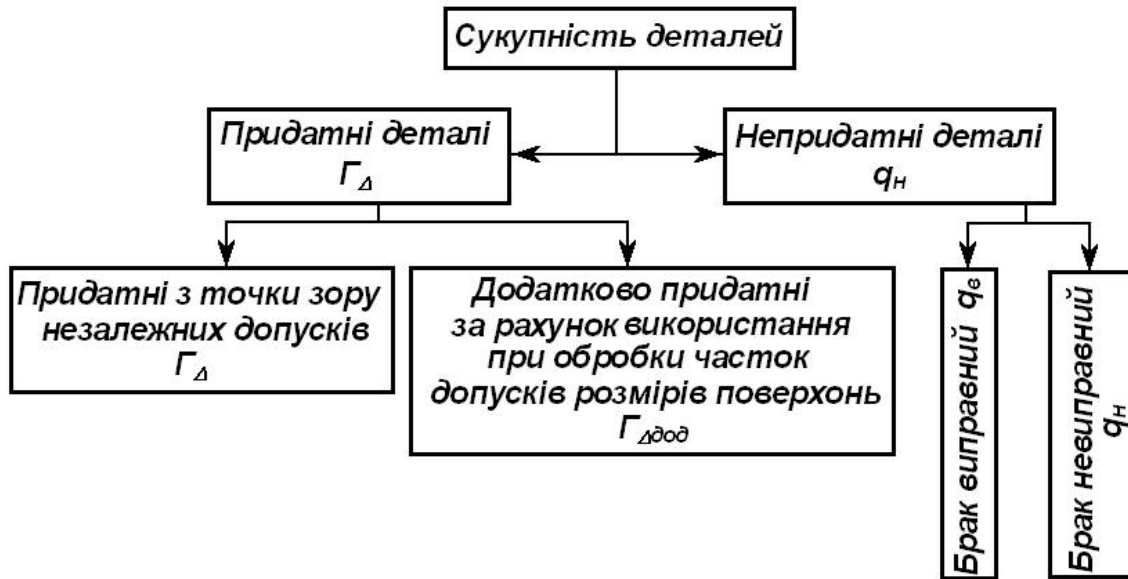


Рис. 2. Класифікація деталей по категоріям придатності при залежних допусках.

При незалежних допусках придатними є деталі, у яких відхилення розташування знаходяться в границях розширеного, порівняно з вказаним на кресленні, допуску розташування, який визначається співвідношення (1) і (2).

Коли залежний допуск зв'язаний з розмірами обох розглядуваних елементів, тоді

$$\Delta_{зал} = \Delta + \frac{|Z_1| + |Z_2|}{2}, \quad (1)$$

де $\Delta_{зал}$ – граничне відхилення розташування для кожної конкретної деталі (в радіусному виразі);

Δ – мінімальна величина граничного відхилення розташування, яка проставлена на кресленні в радіусному виразі (наприклад, при допусках співвісності $\Delta = T_c / 2$);

$|Z_1|$ і $|Z_2|$ – абсолютні значення відхилень розмірів координуючих поверхонь деталей від прохідних границь (найбільшого граничного розміру вала або найменшого граничного розміру отвору).

Коли допуски розташування позначені в діаметральному виразу, тоді, наприклад, стосовно до співвісності

$$T_{\text{зал}} = T_C + |Z_1| + |Z_2|, \quad (2)$$

Тут $T_{\text{зал}}$ – значення допуску співвісності в діаметральному виразу для конкретної деталі;

T_C – мінімальне значення допуску співвісності в діаметральному виразу, яке проставлене на кресленнику.

При повному використанні допусків розмірів поверхонь, що координуються, коли їх розміри відповідають непрохідним границям, граничний відхил розташування в радіусному виразу підраховується по формулі

$$\Delta_{\text{зал.мах}} = \Delta + \frac{T_1 + T_2}{2}, \quad (3)$$

де T_1 і T_2 – допуски розмірів поверхонь, що координуються.

Коли залежний допуск зв'язаний з дійсними розмірами тільки елемента, що розглядається, або тільки базового елемента, то

$$\Delta_{\text{зал}} = \Delta + \frac{|Z|}{2}. \quad (4)$$

Тут $|Z|$ – абсолютне значення відхилу розміру від прохідної границі того елемента, з яким зв'язаний залежний допуск.

Компенсація відхилів розташування розмірів відхилами розмірів поверхонь, які координуються, може відбуватися не тільки автоматично, в силу випадковості взаємозв'язку відхилів розташування і відхилів розмірів, але і навмисно, коли для такої компенсації додатково використовується недовикористаних при первинній обробки частки допусків на розміри поверхонь деталі.

Брак при залежних допусках підрозділяється на виправний і остаточний.

Виправним браком є деталі, у яких абсолютне значення відхилу розташування знаходиться в інтервалі значень, які визначаються співвідношеннями (1) і (3) (коли залежний допуск зв'язаний з розмірами обох розглядуваних поверхонь). Деталі з виправним браком можуть бути переведені в виправні шляхом повторної обробки координуючих поверхонь в границях недовикористаних часток допусків розмірів і наближення їх до непрохідних границь (наприклад, повторним розвертанням отворів без якої-небудь спеціальної установки). Інакше кажучи, виправними є деталі, у яких частка похибки розташування, яка виходить за границі проставленого на кресленнику допуску, не компенсована використаними при обробці частками допусків лінійних і кутових розмірів, але компенсація може бути проведена навмисно без спеціальної установки за рахунок повторної обробці деталей за розмірами координуючих поверхонь в границях допусків на ці розміри. Таким чином, деталь переводиться в розряд придатних за рахунок довикористання допусків

розмірів координуючих поверхонь, а не за рахунок похибки розташування цих поверхонь.

Остаточним браком при залежних допусках є деталі, у яких допуски відповідних розмірів координуючих поверхонь виявляються недостатніми для компенсації доповнюючої частки відхилу розташування, тобто, в таких деталях абсолютне значення відхилу розташування перевищує значення, визначеного співвідношенням (4).

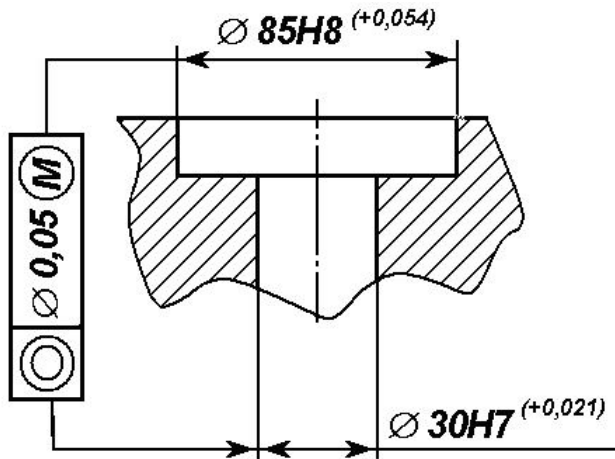


Рис. 3. Поверхні деталі, які координуються

поверхонь від прохідних границь відповідно:
 $Z_1 = 85,54 - 85 = 0,54 \text{ мм} = 54 \text{ мкм}$; $Z_2 = 30,21 - 30 = 0,21 \text{ мм} = 21 \text{ мкм}$.

Числове значення залежного допуску співвідності в діаметральному виразу для даної деталі: $T_{с.зал\varnothing} = T_{с\varnothing} + Z_1 + Z_2 = 50 + 54 + 21 = 125 \text{ мкм}$, в радіусному виразу $T_{с.залR} = T_{с.зал\varnothing} / 2 = 125 / 2 = 62,5 \text{ мкм}$.

Найбільше значення залежного допуску співвідності в діаметральному виразу при повному використанні допусків розмірів координуємих поверхонь:

$$T_{с.зал.\varnothing_{\max}} = T_{с\varnothing} + TD + Td = 50 + 54 + 21 = 125 \text{ мкм};$$

Коли у деталі з розмірами координуючих поверхонь, які вказані в умовах задачі, відхили від співвідності в радіусному виразі буде в границях $0 \leq T_{с.залR \max} \leq 55 \text{ мкм}$, то така деталь є придатна з точки зору залежного допуску. Коли ця деталь буде мати відхили від співвідності в радіусному виразі в границях $55 \leq T_{с.залR \max} \leq 62,5 \text{ мкм}$ є виправним браком. Її можна перевести в придатну шляхом повторної обробки отвору в границях допусків і наближення їх розмірів до непрохідних границь (наприклад, розвертанням кожного із отворів або одного з них без будь-якої або вивірки). Коли у деталі відхили від співвідності в радіусному виразі буде більше ніж $62,5 \text{ мкм}$, то вона є остаточним браком.

Приклад 2. Розрахувати величину залежного допуску, коли розміри координуючих поверхонь рівні $\varnothing 85,054$ і $\varnothing 30,021$, а числове значення залежного допуску зв'язане тільки з розмірами базової поверхні (рис. 4).

Із кресленника деталі знаходимо мінімальне значення залежного допуску в діаметральному виразу $T_{с\varnothing} = 50 \text{ мкм}$.

Приклад 1. Розрахувати величину залежного допуску, коли розміри поверхонь деталі, які координуються, рівні $\varnothing 85,54$ і $\varnothing 30,21$ (рис. 3).

Із кресленника деталі знаходимо значення залежного допуску співвідності в діаметральному

$T_{с\varnothing} = 50 \text{ мкм}$ і радіусному виразу $T_{сR} = 50 \text{ мкм}$.

Із умов задачі відхил розмірів координуючих

границь відповідно:

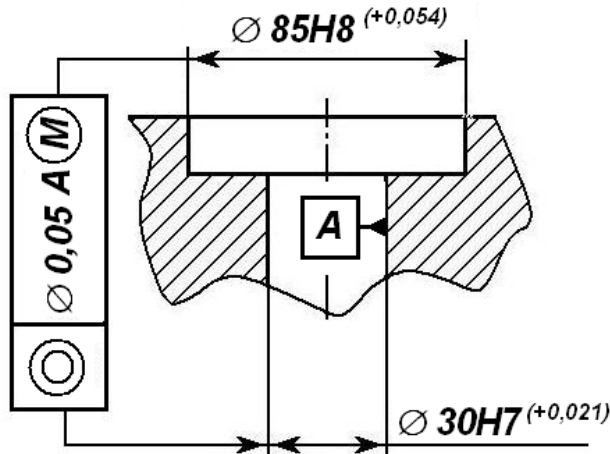


Рис. 4. Поверхні деталі, які координуються.

використанні допуску розміру базової поверхні:

$$T_{с.зал.Ø_{max}} = T_{сØ} + T_d = 50 + 21 = 71 \text{ мкм.}$$

Із умов задачі відхили розміру базової поверхні від прохідної границі $Z_1 = 30,021 - 30 = 0,021 \text{ мм} = 21 \text{ мкм.}$

Числове значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразі для даної деталі:

$$T_{с.залØ} = T_{сØ} + Z_1 = 50 + 21 = 71 \text{ мкм.}$$

Найбільше значення залежного допуску співвісності в діаметральному виразу при повному

діаметральному виразу при повному

діаметральному виразу при повному

Список використаних джерел

1. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – [вид. перероб. і допов.]. – Миколаїв, видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 352 с.

2. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : Видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 388 с.

УДК 621.7::631.313

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДИСКОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ ТА ПОСІВНИХ МАШИН

М. О. СВІРЕНЬ, доктор технічних наук, професор,

В. М. КРОПІВНИЙ, кандидат технічних наук, професор,

В. В. АМОСОВ, кандидат технічних наук, доцент,

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: kaf_sgm_kntu@ukr.net, vlkropivny@gmail.com,

v_vas_a@ukr.net

Дискові робочі органи використовують на ґрунтообробних (борони, луцильники, турбодискові культиватори, дискатори, дискові плуги, комбіновані агрегати) та посівних (зернові, зерно-трав'яні, рисові, овочеві сівалки, агрегати для прямої сівби просапних та зернових культур) машинах.

Вони працюють в умовах великих силових навантажень та інтенсивного абразивного зношування. Це призводить до зміни геометричних параметрів дисків та, як результат, до відхилення технологічних процесів від агротехнічних вимог. Для зменшення витрат часу на заміну зношених або пошкоджених дискових робочих органів, необхідно використати конструкторські та технологічні методи підвищення їх міцності та зносостійкості.

Технологічні особливості виготовлення дискових робочих органів ґрунтообробних та посівних машин залежать від їх геометричних параметрів (лінійних та кутових розмірів, просторового розташування елементів конструкції), властивостей матеріалу дисків, наявності технологічного обладнання та виробничих площ.

Робоча поверхня диска може мати форму площини, конуса, сфери постійного або змінного радіуса та комбінацію цих поверхонь. Традиційним способом формоутворення робочої поверхні є штампування. Перспективним способом вважають використання 3-D принтера.

Важливим технологічним елементом є також форма ріжучої крайки: гладенька, з вирізами (трапецієподібними, корончатими, напівкруглими, квіткоподібними, асиметричними), хвиляста. Традиційне штампування витісняють лазерна та плазмова різка. Їх недоліком є нагрівання ріжучої крайки, яке впливає на фізичні властивості металу. Заточування ріжучої крайки можливо виконати різцем, абразивним інструментом, пластичним деформуванням.

Менш відповідальним елементом конструкції є форма центрального отвору диска. Зазвичай, це правильний багатокутник або коло з пазами. Він може бути розташований асиметрично або і зовсім відсутній. В останньому випадку для кріплення диска використовують розташовані навколо центра симетрії отвори під болти, які бувають круглі та квадратні. Їх кількість коливається в межах від 3 до 8. Отвори виготовляють як штампуванням, так і лазерною та плазмовою різкою. Операції формування ріжучої крайки та отворів можливо об'єднати.

Донедавна традиційним матеріалом для дискових робочих органів було застосування сталей типу 65Г після термообробки (ТО). Вважалось, що опір абразивному зносу визначається рівнем твердості.

Результати металознавчих досліджень в останні десятиліття показують, що для досягнення високої зносостійкості матеріалів деталей ґрунтообробних машин після ТО необхідно крім високої твердості забезпечити в центральній частині диска високу пружність, стійкість до пластичних деформацій, високу ударну в'язкість і міцність. Застосування бористих сталей 22MnB5, 30MnB5, 35MnB5 з вмістом 0,2...0,4% вуглецю і близько 1% марганцю, дає можливість отримати необхідний комплекс механічних властивостей та вирішення даної проблеми.

Результати досліджень твердості диска борони Rubin фірми Lemken зі сферичною формою робочої поверхні, диска сошника фірми ONCATIVO свідчать, що твердість 45...48 HRC забезпечує високу надійність та

зносостійкість. Для досягнення більш високих значень твердості після гартування необхідно застосовувати бористі сталі з більшим вмістом вуглецю 35MnB5 та 38MnB5. Також доцільно використовувати більш інтенсивну подачу води при гартуванні. Найбільша твердість 53...54 HRC була отримана на зразках, загартованих з температури 850°C та витримці 15 хв. і охолоджених у воді.

Результати металознавчих досліджень дисків провідних фірм свідчить, що твердість не є єдиним показником довговічності та надійності роботи. Оптимальні властивості матеріалу для обраного застосування забезпечує якісна термічна обробка. Властивості матеріалу визначаються його мікроструктурою, яка залежить від режимів термічної обробки, а не тільки від отриманої твердості.

УДК 681.322

РОЗРАХУНОК І ВИБІР ПЕРЕХІДНИХ ПОСАДОК

Г. О. ІВАНОВ, кандидат технічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: ivanovgo0708@gmail.com

П. М. ПОЛЯНСЬКИЙ, кандидат економічних наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв
E-mail: polyanskypm@mnaeu.edu.ua

Перехідні посадки призначені для нерухомих, але роз'ємних з'єднань і для більш точного центрування деталей. Вони забезпечують як зазори, так і натяги, але значення зазорів чи натягів відносно малі. Нерухомість з'єднання у перехідних посадках досягається додатковим кріпленням (шпонками, штифтами, гвинтами тощо).

Вибір перехідних посадок здійснюється за розрахунком або за рекомендаціями стандарту (за аналогією).

Для компенсації похибок (розташування і форми поверхні сполучених деталей, змінання поверхонь, зносу деталей – збільшують радіальне биття, що визначає точність центрування), а також створення запасу точності найбільший допустимий зазор у з'єднанні визначають за формулою:

$$S_{\max} = F_r / K, \quad (1)$$

де S_{\max} – найбільший допустимий зазор, мкм; F_r – радіальне биття, мкм;

K – коефіцієнт запасу точності.

Умова вибору посадки: $S_{\max.ст} \leq S_{\max}$.

Характер посадок визначається ймовірністю створення у них натягів і зазорів. Розрахунки ймовірності натягів і зазорів ґрунтуються на нормальному розподілі розмірів деталей під час виготовлення (відновлення). Розподіл натягів і

зазорів у цьому разі також підпорядкований нормальному закону, а ймовірність їх створення визначається за допомогою інтегральної функції ймовірності. За ймовірного розрахунку визначають середнє значення і розсіювання зазору або натягу.

Як за налагодження, так і за обробки деталей наладчик і верстатник тримаються ближче до безпечних меж. Для отвору це менший, а для вала - більший граничні розміри. Внаслідок цього виникає деяка асиметрія розподілення відхилів розмірів.

Середнє значення зазору (натягу):

$$S_{cep}(N_{cep}) = e_{cep} + 0,1(TD + Td) - E_{cth}. \quad (2)$$

Імовірне розсіювання (індекс p у позначенні зазору-натягу):

$$t_{\Sigma p} = (1/K_{\Sigma})\sqrt{TD^2 + Td^2}. \quad (3)$$

У формулах (2) і (3) E_{cep} і e_{cep} – середні відхили розмірів отвору і вала; K_{Σ} – коефіцієнт відносного розсіювання зазору-натягу; як правило $K_{\Sigma} = 1$, тоді

$$t_{\Sigma p} = \sqrt{TD^2 + Td^2}. \quad (4)$$

Найбільші і найменші ймовірні зазори і натяги:

$$\text{у посадках із зазором } S_{p \max} = S_{cep} + 0,5t_{\Sigma p}; S_{p \min} = S_{cep} - 0,5t_{\Sigma p}, \quad (5)$$

$$\text{у перехідних посадках } S_{p \max} = S_{cep} + 0,5t_{\Sigma p}; N_{p \min} = N_{cep} - 0,5t_{\Sigma p}, \quad (6)$$

$$\text{у посадках з натягом } N_{p \max} = N_{cep} + 0,5t_{\Sigma p}; N_{p \min} = N_{cep} - 0,5t_{\Sigma p}. \quad (7)$$

Нижче подано приклади розрахунку зазорів і натягів для деяких посадок у системі отвору.

Посадки з зазором. На рис. 1 наведена схема розташування полів допусків розмірів отвору і вала (а), а також граничне розсіювання зазору (б):

$$t_{\Sigma} = S_{\max} - S_{\min}, \quad (8)$$

де S_{\max} і S_{\min} – найбільший і найменший граничні зазори; $t_{\Sigma p}$ – імовірне розсіювання зазорів, що визначаються за формулою (4); $S_{p \max}$ і $S_{p \min}$ – найбільший і найменший ймовірні зазори.

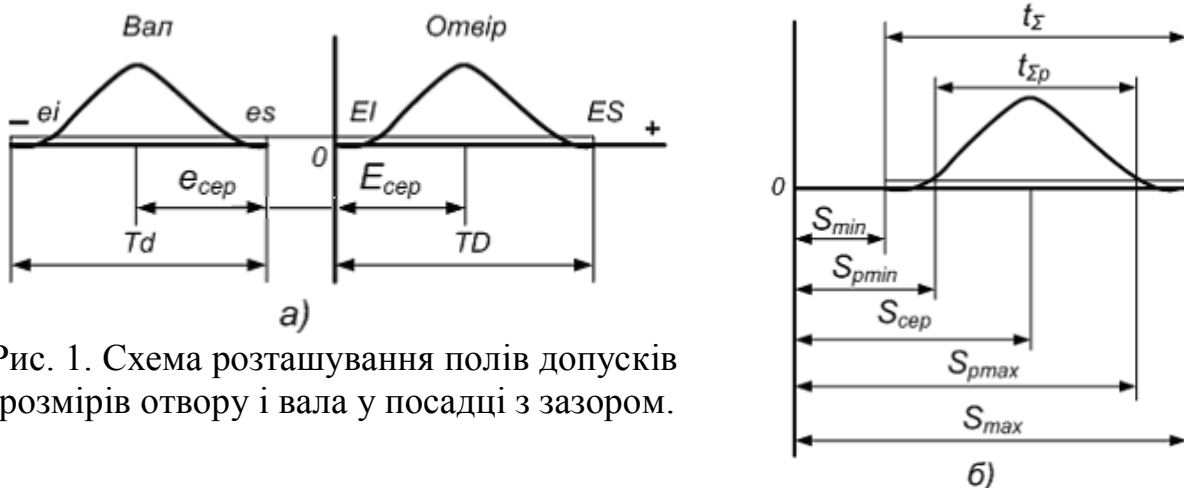


Рис. 1. Схема розташування полів допусків розмірів отвору і вала у посадці з зазором.

Перехідні посадки. Схема розташування полів допусків розмірів отвору і вала, а також графіки розсіювання зазорів і натягів наведено на рис. 2.

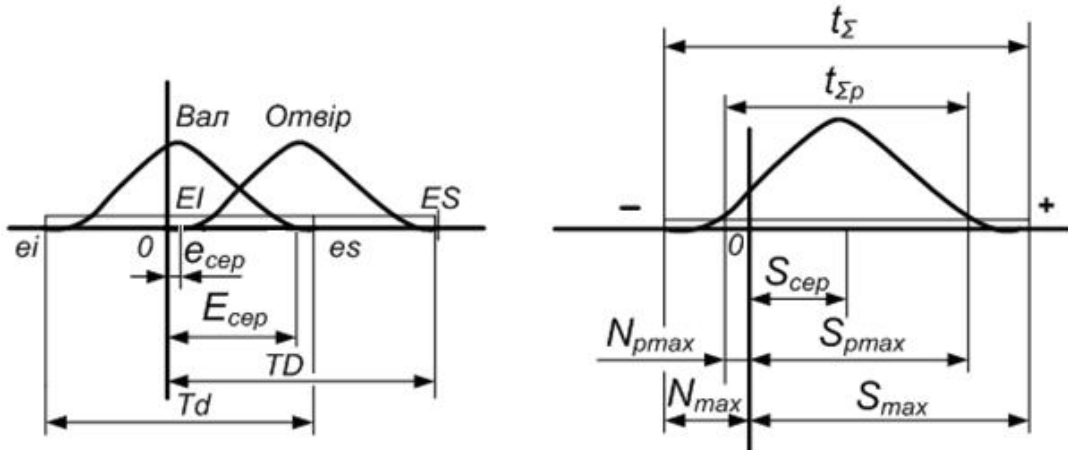


Рис. 2. Схема розташування полів допусків розмірів отвору і вала у перехідній посадці

Посадки з натягом. Схема розташування полів допусків отвору і вала, а також графіки розсіювання цих розмірів і натягів наведено на рис. 3.

Імовірність появи зазорів і натягів у заданому інтервалі розмірів. Іноді потрібно знати, яка частка із всієї партії сполучень має у заданому інтервалі зазор або натяг. Для цього використовують таблиці функції Лапласа (табл. В.1 [1]).

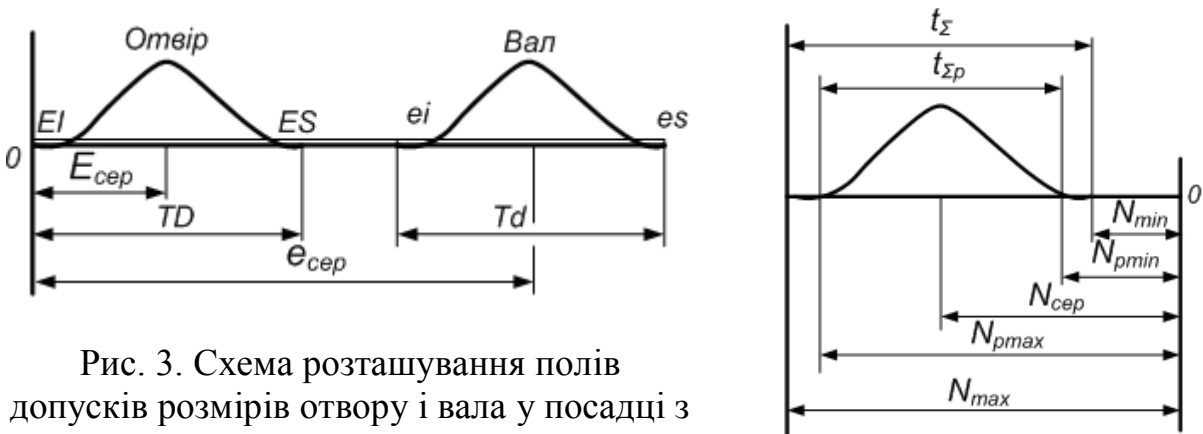


Рис. 3. Схема розташування полів допусків розмірів отвору і вала у посадці з натягом

Щоб користуватися таблицею функції Лапласа, слід значення x_i і x_{i+1} , що мають розмір, перевести в безрозмірні z_i і z_{i+1} . Для цього визначають середні квадратичні відхили:

для посадок із зазором

$$\sigma_x = (S_{p\max} - S_{p\min}) / 6; \quad (9)$$

для посадок перехідних

$$\sigma_x = (S_{p\max} - N_{p\min}) / 6; \quad (10)$$

для посадок із натягом

$$\sigma_x = (N_{p\max} - N_{p\min}) / 6. \quad (11)$$

Потім задані інтервали x_i і x_{i+1} замінюють величинами

$$z_i = [S_i - S_{cep}(N_{cep})] / \sigma_x; \quad z_{i+1} = [S_{i+1} - S_{cep}(N_{cep})] / \sigma_x. \quad (12)$$

Тут $S_{cep}(N_{cep})$ – середнє значення зазору-натягу для обраної посадки за формулою (2) або $S_{cep}(N_{cep}) = 0,5[S_{pmax}(N_{pmax}) + S_{pmin}(N_{pmin})]$. (13)

Приклад 1. На кресленнику задана посадку $\varnothing 63H8/c8$. Визначити найбільші та найменші граничні та ймовірні зазори.

За табл. Г.14 і Г.17 [1] для заданих розміру і посадки (мкм):

$$ES = +46, EI = 0, E_{cep} = +23, TD = 46; \quad es = -60, ei = -106, e_{cep} = -83, Td = 46.$$

За формулами (6) і (7) найменший і найбільший граничні зазори:

$$S_{min} = EI - es = 0 - (-60) = 60 \text{ мкм}; \quad S_{max} = ES - ei = +46 - (-106) = 152 \text{ мкм}.$$

Граничне розсіювання зазору за формулою (7): $t_{\Sigma} = 152 - 60 = 92 \text{ мкм}$.

Середнє значення зазору по формулі (2):

$$S_{cep} = 23 - (-83) - 0,1(46 + 46) = 96,8 \text{ мкм}.$$

Імовірне розсіювання зазору за формулою (4): $t_{\Sigma p} = \sqrt{46^2 + 46^2} = 65,05 \text{ мкм}$.

Найбільші і найменші ймовірні зазори по формулі (5):

$$S_{pmax} = 96,8 + 0,5 \cdot 65,05 = 129,33 \text{ мкм}; \quad S_{pmin} = 96,8 - 0,5 \cdot 65,05 = 64,27 \text{ мкм}.$$

Приклад 2. На кресленнику задано посадку $\varnothing 60H7/k6$. Визначити найбільші і найменші граничні та ймовірні зазори і натяги в з'єднанні.

За табл. Г. 13 і Г. 15 [1] для заданих розміру і посадки (мкм):

$$ES = +30, EI = 0, E_{cep} = +15, TD = 30;$$

$$es = +21, ei = +2, e_{cep} = +11,5, Td = 19.$$

Найбільший граничний зазор: $S_{max} = ES - ei = +30 - 2 = 28 \text{ мкм}$.

Найбільший граничний натяг: $N_{max} = es - EI = +21 - 0 = 21 \text{ мкм}$.

Граничне розсіювання зазору-натягу за формулою (7):

$$t_{\Sigma} = S_{max} - S_{min} = 28 - (-21) = 49 \text{ мкм}.$$

Середнє значення зазору-натягу за формулою (2):

$$S_{cep}(N_{cep}) = 15 - 11,5 - 0,1(30 + 19) = -1,4 \text{ мкм}.$$

Імовірне розсіювання зазору-натягу за формулою (4):

$$t_{\Sigma p} = \sqrt{30^2 + 19^2} = 35,5 \text{ мкм}.$$

Найбільші ймовірні зазори і натяги за формулою (5):

$$S_{pmax} = -1,4 + 0,5 \cdot 35,5 = 16,35 \text{ мкм}; \quad N_{pmax} = 1,4 + 0,5 \cdot 35,5 = 19,15 \text{ мкм}.$$

Приклад 3. На кресленнику задано посадку $\varnothing 60H/s6$. Визначити найбільші і найменші граничні та ймовірні натяги у з'єднанні.

За табл. Г.13 і Г.15 [1] для заданих розміру і посадки (мкм):

$$ES = +30, EI = 0, E_{cep} = +15, TD = 30; \quad es = +72, ei = +53, e_{cep} = +62,5, Td = 19.$$

Найменший і найбільший граничні натяги:

$$N_{min} = ei - ES = (53 - 30) = 23 \text{ мкм}; \quad N_{max} = ES - ei = (+42 - 0) = 72 \text{ мкм}.$$

Граничне розсіювання натягу за формулою (7):

$$t_{\Sigma} = N_{\max} - N_{\min} = 72 - 23 = 49 \text{ мкм}.$$

Середнє значення та ймовірне розсіювання натягу за формулами (2) і (7):

$$N_{\text{сер}} = 62,5 + 0,1(30 + 19) - 15 = 52,4 \text{ мкм}; t_{\Sigma p} = \sqrt{30^2 + 19^2} = 35,5 \text{ мкм}.$$

Найбільші і найменші ймовірні зазори за формулою (7):

$$N_{p\max} = 52,4 + 0,5 \cdot 35,5 = 70,15 \text{ мкм}; N_{p\min} = 52,4 - 0,5 \cdot 35,5 = 34,65 \text{ мкм}.$$

Список використаних джерел

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : Видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 388 с.
2. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань : підруч. для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – [вид. перероб. і допов.]. – Миколаїв, видавництво Миколаївського національного аграрного університету, 2016. – 352 с.
3. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять: ДСТУ 3321:2006. – [Чинний від 2006-10-01]. – Видання офіційне. К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 51 с. (Національний стандарт України).

УДК 621.92.01

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ КОМПОСТОПРИГОТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

В. Б. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук, доцент,

Б. В. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук,

Є. О. ПОТЕРЯЙКО студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Результати досліджень температурних зон в перерізі бурта компостної суміші свідчать, що необхідна для дозрівання маси температура 50-60°C забезпечується в зоні, де є вільний доступ повітря.

Залежно від способу формування бурта ця зона досягає товщини 1,0-1,02 м. Але поверхневий шар (0,4—0,5 м) охолоджується до температури навколишнього середовища (рис.1).

Принцип пошарової перебивки компостної суміші на укосі бурта передбачає періодичне (кожні 4-5 днів) перекидання змішувачем-агрегатором холодних шарів (0,4-0,5м) матеріалу на протилежну сторону бурта. Дана машина якісно здійснює аерацію при приготуванні компостів на основі торфу.

Якщо ж при компостуванні в якості наповнювача використовується подрібнена солома, то скрепки похилого транспортера змішувача-аератора не забезпечують якісної аерації суміші.

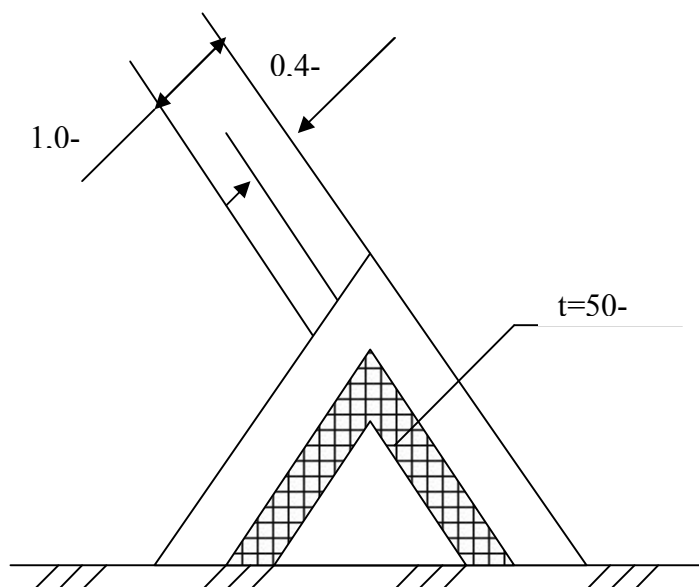


Рис.1. Розподіл температурних зон в перерізі бурта

Постало питання про розробку робочого органу компостопріготувальної машини, який би зміг здійснити якісне перемішування.

Найкраще із поставленою задачею справиться похилий гвинтовий конвеєр, що складається із двох шнеків протилежної навивки і обертання, при яких маса рухається між шнеками знизу вгору. В цьому випадку компостна суміш буде якісно перемішуватись, розрихлюватись і насичуватись повітрям.

Компостопріготувальна машина призначена для приготування компостів, аерації компостованих сумішей, та складування їх в бурти. Машина агрегується із тракторами МТЗ-82, складається із рами основної, встановленої на чотири самовстановлювані пневматичні колеса.

З правої сторони (по ходу трактора) шарнірно приєднана рухома рама, яка з однієї сторони через гідроциліндр приєднана до основної рами, а з другої сторони до неї шарнірно приєднано спарений конічний редуктор. До фланців вторинних валів спарених конічних редукторів приєднано шнеки з правою і лівою навивкою. У верхній частині шнеки з'єднані верхньою балкою шнеки утворюють блок шнеків.

Верхня балка через регульовальний пристрій нахилу блоку шнеків приєднана до основної рами. Із протилежної сторони від шнеків для їх врівноваження встановлено врівноважуючий вантаж. При робочому проході агрегату гідроциліндрами шнеки встановлюються на потрібну глибину ходу.

Шарнірне, у вертикальній площині, і жорстке в горизонтальній площині приєднання машини до трактора через проміжну раму у взаємодії із

самоустановними опорними колесами дозволяє виконувати технологічний процес, як при русі вперед так і при русі назад.

При виконанні транспортних переїздів на великі відстані в місцях з обмеженням габаритних розмірів, машина переагрегатується з трактором за схемою, при якій трактор під'єднується із сторони противаги, а шнеки встановлюються вздовж по ходу трактора.

Список використаних джерел

1. Марченко Н.М. Комплексная механизация приготовления и внесения удобрений [текст] / Марченко Н.М., Литвинов М.А., Верховский В.М. – М.: Колос, 1974. – 400 с.

2. Линник Н.К. Машины и оборудование для производства и внесения органических удобрений [Текст] / Н.К. Линник, В.А. Ермоленко, И.И. Шкодкин [и др.]; под. ред. Л.В. Погорелого. – К.: Техника, 1992. – 103 с.

3. Лінник М.К. Модульно-адаптивні технічні засоби для виробництва і внесення органічних добрив [текст] / М.К. Лінник, Г.А. Голуб, В.О. Кудря, В.В. Висовень, М.Є. Шаблій // Праці Таврійської державної агротехнічної академії – Вип. 21 – Мелітополь 2004 – С. 123-129.

УДК 631.333

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ РОТОРНО-ЛОПАТЕВОГО РОЗПОДІЛЬНОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ МАШИНИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

В. Б. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук, доцент,

Т. В. ОПРИШКО студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. М. БАРАНОВСЬКИЙ доктор технічних наук, професор,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Однією з основних вимог для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур є раціональне застосування органічних добрив, адже за рахунок внесення в ґрунт органічних добрив одержують біля 50 % загального збільшення врожаю. Внесення органічних добрив також позитивно впливає на кількість органічної речовини в ґрунті і на його біологічний стан. Проте згідно статистичних даних за період з 1990 по 2015 рік спостерігається значне зменшення об'ємів внесення органічних добрив в зв'язку зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби. Проте за останнє десятиріччя спостерігається розвиток птахівництва в Україні і поголів'я птиці зростало з кожним роком. Так, використовуючи в якості органічних добрив пташиний послід, можливо частково компенсувати дефіцит органічної речовини в ґрунтовому середовищі.

Враховуючи те, що оптимальні дози внесення посліду становлять 2,5-10 т/га та високу концентрацію поживних речовин в ньому, необхідно приділити увагу якісному внесенню курячого посліду по поверхні поля. Для внесення висококонцентрованих добрив на полях України використовують імпортні кузовні розкидачі з дисковими або роторно-лопатевиими робочими органами. Проте розкидачі з дисковими розподільчими органами мають велику ширину захвату і високу нерівномірність внесення, що призводить до необхідності великого перекриття суміжних проходів, та збільшення енергоємності процесу внесення. Машини обладнані роторно-лопатевиими розподільчими робочими органами з горизонтальною віссю обертання для бокового внесення, здатні вносити всі види органічних добрив з дозою до 2 т/га, з найменшою шириною перекриття суміжних проходів за рахунок кращого розподілу добрив по загальній ширині захвату. Тому є потреба в розробці вітчизняних технічних засобів з роторно-лопатевиими робочими органами бокового внесення органічних добрив які зможуть забезпечити мінімальні дози.

Список літературних джерел

1. Висовень В.В. До питання обґрунтування раціональної конструктивно-компоновочної схеми та способу руху розкидача органічних добрив [текст] / В.В. Висовень, В.В. Ярошенко // зб. наук. праць НАУ 100- річчю заснування НАУ – 1997 – С. 49-52

2. Голуб Г.А. Обґрунтування основних параметрів радіально скошеного лопатевого ротора розкидача органічних добрив [текст] / Голуб Г.А., Висовень В.В., Шаблій М. Є. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник „Механізація та електрифікація сільського господарства”. – Глеваха. – 2004. – Вип 88. – С. 200-207

УДК 629.083

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ МАШИН АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА КІБЕРФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ ТА СИСТЕМАМИ

В. В. АУЛІН, доктор технічних наук, професор,

А. В. ГРИНЬКІВ, кандидат технічних наук,

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: AulinVV@gmail.com

В останні роки інноваційні підходи з використанням інформаційних технологій, що прийняті для промислової автоматизації, стають все більш популярними. Вони більш адекватні для задоволення нових технологічних і бізнес потреб виробництва та підприємництва. Мінливі умови стимулюють

агропромислові фірми, що ведуть свій бізнес в умовах ринкової економіки, до постійного контролю вартості, підтримання високої якості технологічних операцій в умовах високої гнучкості. Еволюція ринку і бізнесу породжує потребу в більшій гнучкості і масштабності виробничих систем. Ця тенденція супроводжувалася технологічною еволюцією, що характеризується проникненням обчислювальних можливостей, (обробки бази даних та інформації) в мехатроніку та технічний сервіс машин. У ряді областей агропромислового виробництва (АПВ) ведеться активна робота з розробки, впровадження та оцінки відповідних інженерних підходів з реалізацією кіберфізичних методів і систем. Ці підходи підтримуються посиленням і розробкою необхідної технологічної бази для реалізації розглянутих тенденцій в області промислової автоматизації з застосуванням інтелектуальних мереж.

Вбудовані кіберфізичні системи (КФС) розроблялися протягом останніх десятиліть в АПВ з акцентом на інтеграцію обчислень з фізичними процесами. Як правило, в даний час проектується мережа взаємодіючих КФС. В останні роки вимоги і загальна складність у сферах використання КФС в АПВ зросли. Значно ускладнилися системи та машини, що задіяні в технологічному процесі вирощування, збирання, транспортування та зберігання сільськогосподарської продукції. Але всі вимоги до даних процесів містять прагнення до гнучкості, індивідуалізації, взаємодії і забезпечення нових функціональних можливостей у виробничих умовах. Використання КФС дає можливість збільшити рівень автоматизації та створити високий рівень показників ефективності сільськогосподарських машин та процесів, хоча не всі взаємодії безпосередньо будуть зрозумілі його операторами.

В свою чергу автоматизація технічного сервісу машин в АПВ дає поштовх до розвитку ринку послуг, де налаштування операцій технічного обслуговування машин вимагає використання гнучких інфраструктур та мереж. Ця ситуація полягає в необхідності розробки та реалізації адресованої гнучкості, швидкості і керованості перенастроювання стратегії обслуговування машин під час технологічних операцій. Це означає, що реконфігурація мехатронної, фізичної частини сільськогосподарських та технологічних машин, потребує додаткової розробки програмного забезпечення.

Інженерні аспекти реалізації КФС для технічного сервісу машин в АПВ достатньо складні й зумовлені, жорсткими підходами в децентралізованих структурах, що реалізуються "індустрією 4.0" та промислові інтернет-бачення. Таким чином, впровадження КФС в технічний сервіс АПВ є важливою науково-технічною проблемою, що вимагає розробки належних методологічних та наукових аспектів, які дозволять забезпечити високу готовність цих систем до використання.

Забезпечення КФС, зосереджене на використанні розподілених інтелектуальних систем, що дозволяють декомпозицію складних завдань забезпечення надійності машин і процесів АПВ, їх включення в мережу модульних, інтелектуальних, адаптивних компонентів з їх інтелектуальною поведінкою, під час взаємодії. Використання принципів комплексного

(одночасно цілого-часткового) підходу спрощує конструкцію КФС для технічного сервісу шляхом використання декількох важливих характеристик, таких як рекурсивність і ієрархії, що утворені проміжними стійкими формами.

Використання КФС в технічному сервісі АПВ може бути збагачене впровадження соціальних і біологічних інспірованих методів, а також потужних механізмів для роботи зі складними середовищами, що дозволяють розвивати справжню самоорганізацію технічного стану машин до програмних умов роботи у сільськогосподарському виробництві. Для реалізації інтелектуальних алгоритмів та обробки інформації в КФС технічного сервісу необхідно використовувати принципи емерджентності, інтелектуального рою, теорії хаосу і особливо принципи синергетики. Важливим питанням є також використання технологічних засобів для підтримки функціонування КФС.

За таких умов необхідно використовувати хмарні обчислення і формування великих баз даних. Також дуже важливо враховувати і використовувати інфраструктуру і методи великих баз даних, що забезпечує процес аналізу даних про технічний стан сільськогосподарських машин та етап виконання технологічних операцій в сільськогосподарському виробництві. Оптимізація керуючих даних про технічний стан машин та процесів дасть змогу встановлювати оптимальні моменти проведення технічного обслуговування, що не буде заважати технологічному процесу сільськогосподарського виробництва, а також дасть змогу виробникам машин збільшити надійність їх продукції без значного капіталовкладення у виробництво.

Використання КФС в технічному сервісі АПВ потребують сучасних архітектур та технологій, такі як системи інтелектуальної автоматизації та сервісних інтернет-технологій, щоб збільшити їх працездатність. На даному етапі розвитку КФС необхідно досягти баланс між фізичною частиною (апаратним забезпеченням та його інтеграцією) та кібернетичною складовою (програмним забезпеченням).

Останнє, реалізується сервісною службою, що працює поза локальною КФС, такою як хмарні сервіси або інтегрування в інші КФС. Цю взаємодію більш чітко визначено міжнародною співпрацею в даному напрямку, а також використанням послуг, незалежних від їх фізичних можливостей та місця розташування. Така гнучкість дає можливість побудувати недорогі, складні та гнучкі КФС в АПВ. Це обумовлює розвиток нової промислової інфраструктури, яка може розвиватися динамічно й демонструвати емерджентну поведінку забезпечення надійності машин в АПВ.

Список літературних джерел

1. Аулін, ВВ Теоретичне обґрунтування підходу системи адаптивного керування технічним станом засобів транспорту/ВВ Аулін, АВ Гриньків//Інтегровані інтелектуальні робото-технічні комплекси (ІРТК-2017): десята міжнар. наук. конф.: зб. тез доп., 16-17 трав. 2017 р., Київ/М-во освіти і науки України; Нац. авіац. ун-т; Нац. ун-т водн. госп. та природокорист. - К, 2017.-С. 15-17.

2. Аулін, ВВ; Гриньків, АВ; ,Теоретичне обґрунтування методу і системи діагностування стану мобільної сільськогосподарської техніки, Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, 2015, № 163, С. 39-44

3. Аулін, ВВ; Гриньків, АВ; ,Теоретичне обґрунтування моментів контролю технічного стану систем і агрегатів засобів транспорту, "Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів", ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2017, №8, С 9-20.

4. Аулін, ВВ; Замота, Т.М., Гриньків, А.В., Замота, О.М., Чернай, А.Е. Преемущества интеллектуальной стратегии технической эксплуатации с точки зрения экономической эффективности, Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2018, Вип.192, С 29-40.

5. Аулін, В.В., Гриньків, А.В., Лисенко, С.В., Чернай, А.Є., Замота, Т.М. Обґрунтування критеріїв інформативності і відносної чутливості діагностичних параметрів технічного стану трибосистем агрегатів транспортних машин, Problems of Tribology, 2018, №89(3), С. 23-32

6. Аулін, В.В., Гриньків, А.В., Бруцький, О.П., Прогнозування діагностичних параметрів технічного стану систем і агрегатів транспортних засобів, Вісник Інженерної Академії України, 2016, № 4, С. 202-207

УДК 631.313.6

АНАЛІЗ ВЗАЄМОДІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДИСКОВИХ БОРІН З ГРУНТОМ

Г. Ю. ДРАГАНЕР, студент,

О. М. ВЕЧЕРА, старший викладач

В. В. ТЕСЛЮК, доктор сільськогосподарських наук, професор,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: vtesluk@ukr.net

Обробіток ґрунту один з важливих складників в системі агротехнічних заходів у виробництві продукції рослинництва. Саме цей складник спрямований на покращення всього комплексу умов розвитку рослин.

Мета роботи-підвищення якості обробітку кореневмісного шару ґрунту та оптимізація його агротехнологічних властивостей шляхом застосування ґрунтообробних знарядь оснащених ротаційними робочими органами.

Результати наукових досліджень та вивчення практичного досвіду показали, що при застосовуванні знаряддя з серійними робочими органами не повною мірою задовольняють агротехнічним вимогам щодо заробки добрив, рослинних решток. Тому, необхідне обґрунтування технологічного процесу

спрямованого на покращення заробки та розробка ротаційних органів ґрунтообробних машин відповідно до зазначених ґрунтових умов.

На підставі аналізу існуючих конструкцій робочих органів ротаційних ґрунтообробних знарядь та за результатами узагальненої порівняльної оцінки ротаційних робочих органів запропоновано удосконалення конструкції ротаційного кільцевого робочого органу, яка б запобігала руйнуванню конструкції даного робочого органу.

Встановлено, що значення радіусу кривизни r удосконаленого кільцевого робочого органу для уніфікованого діаметра ($D = 660\text{мм}$) залежить від величини лінійного розміру b_k (ширина кільця) та кута тертя ґрунту φ по робочій поверхні і становить 640мм;

– профіль вирізних вікон полотна запропонованого ротаційного робочого органу має форму еліпса, видовжена менша вісь якого становить 188мм; більша вісь – 344мм, що визначає радіус спряження спиця→кільце $R = 20\text{мм}$;

– мінімальна ширина спиці $b = 50\text{мм}$;

– ширина кільця $b_k = 46\text{мм}$;

За результатами польових досліджень дискової борони БДН-1,8, оснащеною запропонованими робочими органами, встановлено:

- кількість агрегатів ґрунту, які не відповідають агро вимогам з точки зору ерозійної стійкості, зменшилась на 28,1% до фону, та на 7,0% до базового варіанту (дискова борона БДН-1,8 оснащена робочими органами за ОСТ 23.2.147-85);

- коефіцієнт структурності в порівнянні з базовим варіантом збільшився на 12,9%.

УДК 631.358.44/45

УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРУЮЧОГО ПРИСТРОЮ МАШИН ДЛЯ ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

В. Б. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук, доцент,

Б. В. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук,

О. А. САМОЙЛЕНКО студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Картопля - одна з основних сільськогосподарських культур, що вирощується в Україні, Вона використовується як продукт харчування, цінний корм для тварин та сировина для промисловості. Середня урожайність картоплі досягає 131 ц/г.

Якість бульб і собівартість виробництва картоплі в значній мірі визначається технологічним процесом збирання, на який припадає майже 45 - 70% всіх затрат [1,2]. 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 [71,84,85]; 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 [18,32,49,65,68,79,401,113Д15], тим самим сприяють його рихленню та інтенсивному просіюванню на сепаруючих пристроях. Одним з основних завдань при обробці потоку картопляного вороху є рівномірне його розподілення по ширині захвату елеватора. Це відкриває можливість використання повної його площі, а значить отримання максимальної продуктивності і якості сепарації.

Технологічний процес роботи сепаратора полягає в наступному. При русі машини леміш 2 (рис.1), що встановлений на відповідну глибину копання, підрізає рядок і спрямовує скибу на сепаруючий прутковий елеватор 3. При одночасній обробці двох рядків лемеші встановлені один від одного на відстані ширини міжрядь рядків картоплі і картопляний ворох потрапляє на сепаруючий елеватор у вигляді двох скиб, розміщених одна від одної на цій відстані. Таким чином, центральна і бокові площі поверхні елеватора фактично залишаються незадіяними в процесі сепарації.

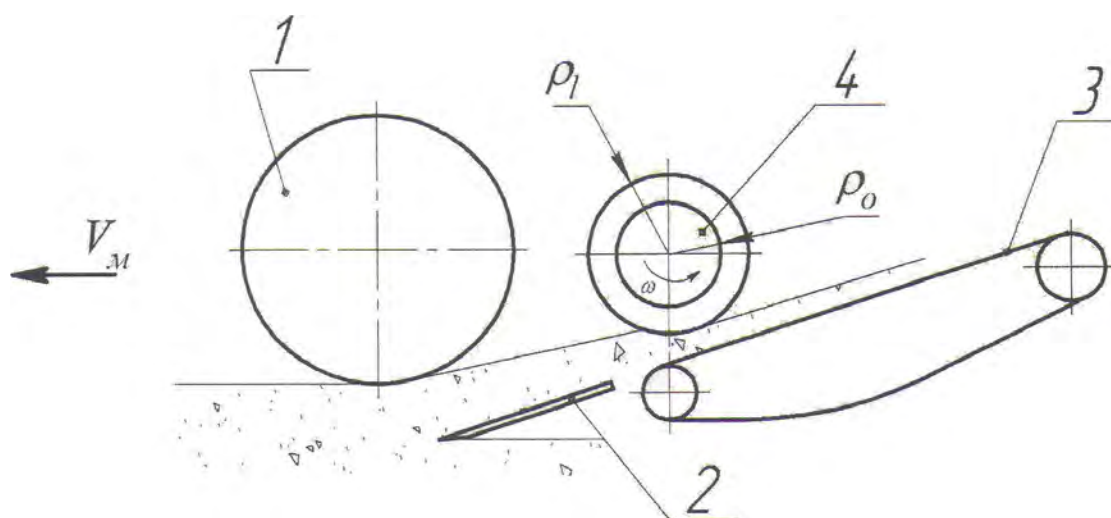


Рис. 1. Схема встановлення розрихлювача-вирівнювача
1 - опорне колесо, 2 - підкопуючий леміш, 3- транспортер-сепаратор,
4 - розрихлювач-вирівнювач

Для усунення цього недоліку доцільно ввести додатковий активний робочий орган у вигляді розрихлювача-вирівнювача (поз. 4, рис.1), який, згідно виконуємого технологічного процесу, повинен знаходитись на початку сепаруючого елеватора 3.

Крім цього, розрихлювач-вирівнювач здійснює руйнування ґрунтових утворень, а запропоноване його розміщення забезпечить ефект «ґрунтової подушки».

Список використаних джерел

1. Бончик В.С. Обґрунтування геометричних параметрів та взаємного розташування грудкоподрібнюючих робочих органів ротаційного картоплекопача // Сільськогосподарські машини: Збірник наукових статей Луцького державного технічного університету. Вип. 5. - 1999. - с.8-13.
2. Міненко С.В. Визначення потужності на привід розрихлювача-вирівнювача картоплезбиральної машини // Сільськогосподарські машини: 36. наук, праць. - Луцьк, 2009. - Випуск 18.-с. 299-305.
3. Шевченко І.А., Ткачук В.С. Фізико-механічні властивості ґрунту і картоплі, які визначають технологічний процес роботи картоплезбиральних машин // Праці Таврійської державної академії. Вип. 1, т. 16. - Мелітополь, ТДАТА, 2000. - С. 134-139.

УДК 631.355.075

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПОЛЬОВОГО СУШІННЯ ТРАВИ НА СІНО

В. Б. ОНИЩЕНКО кандидат технічних наук, доцент,

О. І. МІСАН студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. Ф. КУЗЬМЕНКО кандидат технічних наук, с.н.с.,

ННЦ ІМЕСГ НААН УКРАЇНИ

Для скорочення тривалості польового сушіння трав, а відтак витрат поживних речовин при заготівлі сіна, розроблено ряд способів інтенсифікації процесу сушки, які можливо розділити на п'ять груп: хімічні, термічні, електричні, механічні та комбіновані. Розроблені способи базуються на таких принципах: зменшення енергії зв'язку вологи із клітинами рослин; створенні сприятливих умов виходу вологи з рослин; ефективного використання сонячного тепла і волого поглинаючої здатності повітря. З вказаних способів прискорення сушіння трав в теперішній час найбільш широкого розповсюдження отримали наступні способи: плющення, кондиціонування, ворухіння та перевертання скошених трав.

Через те, що інші способи є досить енергомісткими, можуть спричинити токсичну дію на тварин, зменшують наступну продуктивність сінокосів. Відомо, що по мірі насичення повітря парою, його здатність до поглинання вологи знижується. Тому прискорення сушіння можна досягти в тому випадку, коли трава легко продувається. Покращити аерацію повітря в скошеній траві можливо шляхом її ворухіння та перевертання. Внаслідок цього щільність її укладання зменшується, і вона, провітрюючись, інтенсивно віддає вологу. Крім цього, недостатньо підсушені рослини переміщуються з нижніх шарів в верхні,

що підвищує рівномірність сушіння.

За даними багатьох авторів [1] ворущіння та перевертання скошеної трави є ефективним способом інтенсифікації сушіння, який дозволяє значно прискорити цей процес.

М. Дж. Неш [3] зазначає, що в умовах багатьох країн Західної Європи інтенсивність випаровування вологи з не ворущеної трави складає 0,5...1,0% за годину. Однак якщо траву періодично ворущити або, щоб повітря надходило до нижніх шарів, то швидкість сушіння збільшується до 2% за годину.

Особливо важливого значення ворущіння скошених трав набуває в зонах з вологим кліматом або при нестійких погодних умовах, тому що в цьому випадку основні втрати поживних речовин відбувається через випадання опадів, а також тривале сушіння трави в полі [2].

Список використаних джерел

1. Панченко В.Р., Богданов Г.А., В.П.Черепанов и др./Методические рекомендац. по консервированию трав и кукурузы: – К.:Урожай, 1984.–44 с.
2. Довідник по заготівлі і зберіганню кормів/ А.О.Бабич, С.Й.Олішинський (упоряд.), В.А.Ясенець кий та ін. – К: Урожай, 1989. – 176 с., іл..
3. Бабич О.А., А.Д.Гарькавий. Кормові і лікарські рослини ХХ – ХХІ століття. К.: “Аграрна наука”, 1996.-542с.

УДК 621.87

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДХИЛЕННЯ ВАНТАЖУ ПІД ЧАС РОБОТИ МЕХАНІЗМУ ПОВОРОТУ БАШТОВОГО КРАНА

В. С. ЛОВЕЙКІН, доктор технічних наук, професор,
Ю. О. РОМАСЕВИЧ, доктор технічних наук, професор,
І. О. КАДИКАЛО, асистент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України:

E-mail: lovvs@ukr.net, romasevichyuriy@ukr.net,
kadykaloivan@nubip.edu.ua

Для виявлення динамічних навантажень в фізичній моделі механізму повороту стрілового крана проведено експериментальні дослідження динаміки руху механізму повороту під час процесу пуску. При проведенні експериментальних досліджень на лабораторній установці підібрано необхідне вимірювально-реєструюче обладнання.

Для вимірювання амплітуди кутового відхилення гнучкого підвісу з вантажем від вертикалі використано кутовий енкодер Megatron-Impulsgeber

MOL40 6 3600 – BZ N [3]. Енкодер приєднується до оголовка стріли за допомогою плеча (штанги), яке кріпиться до енкодера за допомогою муфти, сприймає кутові відхилення канату та вантажу під час пуску механізму повороту стрілового крана.

Під час збору даних для реєструючого обладнання використано стабілізований блок живлення з малим рівнем пульсацій – HYelec HUA YI ELECTRONICS DC POWER SUPPLY HY3003M-3 [5].

Вибране вимірювально-реєструюче обладнання дало змогу провести експериментальні дослідження динаміки механізму повороту баштового крана та отримано наступний результат відхилень вантажу (рис. 1).

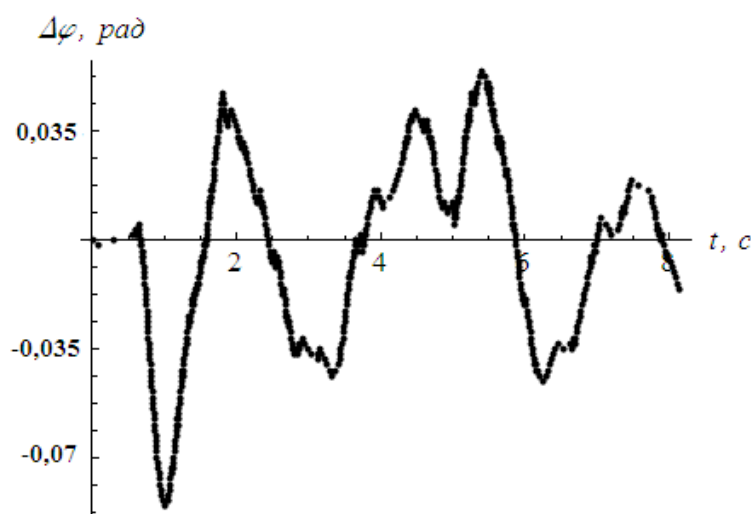


Рис. 1. Графік відхилення вантажу

З графічної залежності (рис. 1) спостерігається, що вантаж відхиляється від вертикалі. Ці коливання значні в процесі пуску та затухають на усталеному режимі, але затухання є сповільненими.

УДК 331.45 (075.8)

THE MAIN CAUSES OF OCCUPATIONAL INJURIES IN THE WORKPLACE OF AGRICULTURAL WORKERS

Ye. I. MARCHYSHYNA, docent, Ph.D.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: marchyshyev@gmail.com

Agriculture involves a wide range of different types of machinery, animals, plants and products, working in both indoor and outdoor environments under widely varying geographic and climatic conditions. While agricultural enterprises in many developed countries are highly mechanized and operate on a large scale, in many developing countries labour-intensive farming is much more common.

High levels of occupational risk in agriculture are manifested in a large number of injuries of varying degrees of gravity, which occur annually in agrarian production. Compared with other sectors of the economy of Ukraine, agriculture now lags behind the number of annual traumas (ordinary and fatal) for the coal industry alone. The severity of occupational injuries in the agro-industrial complex increases annually. The most traumatic occupations in the village include the profession of machine operator (tractor engineer), driver, and animal breeder.

The main sources of fatal trauma in crop production are mobile machinery (about 70%), the main danger is wheel tractors, grain harvesters and self-propelled combines and trucks. About a third of all accidents occur during the execution of mechanized processes due to false actions of employees, in particular due to their low professional suitability and inadequate qualifications.

The most significant industrial hazards that lead to the trauma of agricultural workers include: violation of the rules of the road - 13,3%; lack of knowledge of safe working methods by workers - 9.9%; alcohol, narcotic intoxication, toxic poisoning - 8.9%; violation of labour and industrial discipline - 8.7%; unsatisfactory technical condition of means of production - 7.3%; violation of safety requirements during operation of equipment, machines, mechanisms, etc. - 5,1%; unsatisfactory technical condition of vehicles - 4.9%; structural deficiencies, imperfections and insufficient reliability of means of production - 4,6%. These values may change somewhat from year to year, but their ratio remains practically stable.

The introduction of measures to educate workers on safe working practices will help reduce occupational agricultural injuries in the workplace.

References

1. Marchyshyna Ye. I. The factors of risk to workers during maintenance in agriculture //Збірник тез доповідей IV міжнародної науково –технічної конференції «Крамаровські читання». : Київ, НУБіП України. 16-17 лютого 2017 р. с. 60-61.

ЙМОВІРНІСНІ МЕТОДИ В НАУКОВИХ ПРАЦЯХ В. С. КРАМАРОВА

М. Я. РУЖИЛО, старший викладач

А. ТАРАНЕНКО, студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Теорія ймовірностей, як окрема наука, рішуче зарекомендувала себе ще минулого століття. Це було пов'язано, головним чином, із впровадженням масових процесів у виробництво, з розвитком експериментальної техніки і необхідністю більш точного аналізу результатів експерименту.

Не лишився осторонь ймовірнісних методів і видатний вчений в галузі вітчизняного сільськогосподарського машинознавства В. С. Крамаров –доктор технічних наук, професор, член-кореспондент ВАСГНІЛ, академік УАСГН.

В свої наукових працях з питань дослідження і розрахунку комплексних механізованих технологічних процесів Володимир Савович використовує визначення коефіцієнтів рівнянь регресії C по N для спеціалізованих ремонтних підприємств: $C_{cm} = a \cdot N^{-b}$, де a - коефіцієнт, що визначає абсолютну величину затрат; b - коефіцієнт, що визначає відносні зміни затрат при відносних змінах потужностей. Значення коефіцієнтів вираховувались для підприємств, спеціалізованих на ремонті основних марок тракторів, шасі тракторів і двигунів. Всі об'єкти були розділені на дві групи: машини (трактори, автомобілі, шасі тракторів) і агрегати (в тому числі двигуни). Коефіцієнти рівнянь регресії розраховуються по широко вживаному математичному методу - методу найменших квадратів.

Список використаних джерел

1. Крамаров В.С. Анализ технологических процессов ремонтных предприятий./В.С.Крамаров // Организация и технология ремонта машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве. – М.,1963. – с.105-108
2. Ружило М.Я., Степахно В.И. О Выборках независимых случайных векторов в пространствах неограниченно возрастающей размерности. / Украинский математический журнал 50(12). С.1706-1711

УДК 331.45 (075.8)

THE RISKS OF INJURY DURING AGRICULTURAL WORK OF A TRACTOR DRIVER

Ye. I. MARCHYSHYNA, docent, Ph.D.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: marchyshyev@gmail.com

Farm tractors are the most important piece of power equipment used in agriculture and are associated with a major proportion of injuries and deaths in agricultural production and maintenance. Older tractors warrant special attention as they are often not fitted with up-to-date safety equipment, such as rollover protective structures and seat belts. The most serious hazards associated with tractor operations include overturns, run-overs and power-take-off entanglement.

Hazards associated with tractors can be grouped into instability resulting in rollovers, run-overs, power-take-off stub and other miscellaneous risks including, but not limited to, slips and falls when climbing on or off tractors, crushing injuries from unintended rolling, and driving under low-hanging branches.

Noise associated with farm tractors use can result in hearing impairment. Vibration associated with tractors use may result in musculoskeletal injuries. Operator seats on tractors and other control levers and consoles may, due to design and placement issues, result in ergonomic injuries.

The employer should establish an inventory of tractors used in the enterprise and determine whether they are fitted with up-to-date safety features, including rollover protective structures, power-take-off shields, seat belts, etc. In assessing risks from such vehicles, the employer should take account of the protection afforded to the driver from existing safety features, the uses to which the vehicles are put, whether they work on slopes, and the skill levels of the drivers themselves.

Risks from hydraulic hoses and other power sources should also be considered, as should risks from poor maintenance, such as from worn brakes. The employer should also bear in mind any risks to co-workers, such as from being run over or from any malpractices like riding on vehicles without proper seating. Risks of injury to pedestrians close to farm buildings, particularly children who live there, should also be taken into account. On the basis of the risk assessment, the employer should develop a plan to implement improvements.

The elimination of hazards relative to the maintenance and operation of tractors in agricultural environments presents a major challenge. Total elimination may prove difficult given the number and variety of tractors, the wide range of tasks and the level of risk in the outdoor environment. Nonetheless, the employer should have as a goal the elimination of tractor hazards by the use of all safety modalities available, including engineering controls, safe work systems and procedures and the training, induction and supervision of workers.

References

1. Voinalovych O. V., Marchyshyna Ye. I. Occupational safety and health in agriculture. К. Центр учбової літератури, 2019. 424 с.

ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ В РОБОТАХ

В. С. КРАМАРОВА

М. Я. РУЖИЛО, старший викладач

П. РЕМІННА, студентка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В останні декілька десятиліть поряд з класичними розділами математики, такими, як диференціальне та інтегральне числення функції, диференціальні рівняння, в більшості природничих, економічних, а особливо, технічних наук почали широко використовувати ймовірнісні і статистичні методи.

Відомий вчений, наш співвітчизник, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент ВАСГНІЛ Володимир Савович Крамаров в своїх наукових

працях також використовував основні поняття теорії ймовірностей, зокрема, елементарні поняття комбінаторики. В докторській дисертації «Теоретичні основи проектування підприємств сільськогосподарської ремонтної моделі», яка започаткувала науковий підхід до організаційного режиму технологічних процесів ремонтного виробництва, до організації й оснащення ремонтних підприємств, він неодноразово використовував елементи комбінаторики, як наприклад: 1) варіанти розвитку ремонтного виробництва в j -ому пункті задаються скінченим набором значень потужностей $N_j^r = (N_j^1, N_j^2, N_j^3, \dots, N_j^r, \dots, N_j^{p_j})$; 2) функція затрат на j -ому пункті виробництва задається набором дискретних значень $C_j^r = (C_j^1, C_j^2, C_j^3, \dots, C_j^r, \dots, C_j^{p_j})$; 3) а також складаються всеможливі набори машин чи агрегатів, що вже поступили в ремонт, або ж можуть поступити і т.д.

Список використаних джерел

1. Крамаров В.С. «Теоретичні основи проектування підприємств сільськогосподарської ремонтної моделі». Докторська дисертація, 1947
2. Ружилю М.Я. Поведінка векторів із скінченно-значними координатами. Матеріали 9-ої Міжнародної наукової конференції ім. М.П. Кравчука, 2002

УДК 331.45 (075.8)

ELIMINATION OF THE HAZARDS FOR WORKERS AND MONITORING THE SAFETY OF AGRICULTURAL MACHINERY AND EQUIPMENT

Ye. I. MARCHYSHYNA, docent, Ph.D.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: marchyshyev@gmail.com

Mobile machines such as tractors, front-end loaders, skid-steers, material handlers and forklifts are often used inside and outside agricultural installations for production, daily chores or intermittent maintenance activities.

Most of these machines are driven by internal combustion engines which produce carbon monoxide (CO) exhaust and damaging levels of noise when used inside buildings. As CO is colourless and odourless, the employer should ensure that whenever an internal combustion engine is operated indoors, that appropriate venting of exhaust takes place, and that CO monitors are in place to detect any enhanced levels of CO in the building.

Machines used in agricultural installations may also use buckets, forks or blades for handling manure, feed or other materials. Hazards for these activities may include being crushed by falling objects or materials from buckets and lifts, run-overs of co-workers or bystanders, machines slipping off the edges of ramps or building

drop-offs. When used outdoors, larger machines with buckets or other attached equipment may come into contact with overhead power lines, creating an electrocution hazard.

To reduce hazards and risks associated with machinery and equipment used in and around farm buildings and structures, employers should ensure that all self-propelled machines with buckets for lifting materials are equipped with a ROPS cab to protect against falling objects. The employer should ensure that ventilation inside all structures is adequate to combat CO concentrations or the time the machine is operated inside the structure is limited to prevent CO buildup. Cabs should be designed to mitigate noise exposure. Where that is not the case the employer should ensure that hearing protection is worn to protect against engine noise. If co-workers are necessary to help complete work tasks, they should wear hearing protection. Both the machine operator and the co-worker should use hand signals for communications.

The employer should organize vehicles' routes to avoid high noise areas and to mitigate workers' exposure to noise. The employer should ensure that workers are trained in the use of hand signals in noise situations. The employer should ensure that no bystanders are allowed inside the facility while machines are operating. The employer should ensure that warehousing facilities are constructed and operated in such manner as to protect the worker from traumatic and ergonomic injury.

References

1. Voinalovych O. V., Marchyshyna Ye. I. Occupational safety and health in agriculture. К. Центр учбової літератури, 2019. 424 с.

УДК 631.331.53.001.53

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА АДАПТИВНОГО ВНЕСЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

В. В. АУЛИН, доктор технічних наук, професор,

А. А. ПАНКОВ, доктор технічних наук, доцент,

А. В. ГРИНЬКІВ, кандидат технічних наук,

А. В. ЩЕГЛОВ, кандидат технічних наук, доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

О. Д. ДЕРКАЧ, кандидат технічних наук, доцент,

Дніпровський державний аграрноекономічний університет

E-mail: aulinvv@gmail.com

Установлено, що адаптивне внесення технологічних матеріалів найбільш раціонально здійснюють дозирующими рабочими органами дискретного действия, режими работы которых изменяются в соответствии с программой внесения материалов. Поэтому исследование и разработка новых

конструкцій устройств для адаптивного внесення семян и гранул минеральных удобрений с возможностью полной или частичной автоматизации рабочего процесса являются актуальными. Одним из направлений разработки таких рабочих органов является дальнейшее развитие дискретных высевующих устройств с управлением рабочим процессом на основе струйной техники.

Высевающее устройство дискретного действия представляет собой дозатор (рис. 1) для формирования исходного потока семян и гранул удобрений.

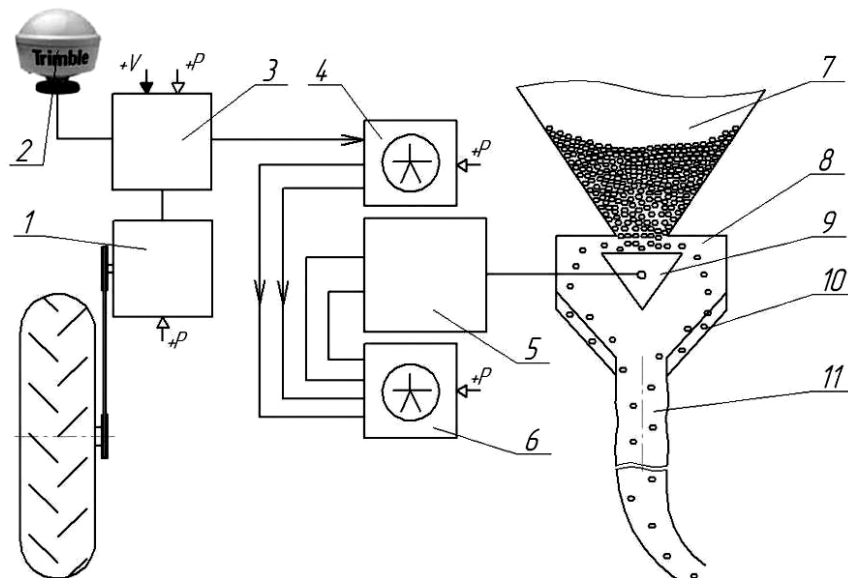


Рис. 1. Схема высевующей системы для дифференцированного дозирования маятниковым аппаратом:

- 1 – датчик скорости; 2 – GPS-антенна; 3 – электронно-пневматический блок управления дозированием; 4 – усилитель;
 5 – исполнительный механизм; 6 – силовой элемент; 7 – бункер; 8 – камера дозирования; 9 – маятник; 10 – выравниватель; 11 – материалопровод;
 +V – подача напряжения; +P – подача воздуха избыточного давления.

Рабочий процесс дозатора протекает следующим образом. При перемещении посевной машины, от датчика скорости 1 поступают пневматические импульсы в блок управления 3, где формируются управляющие импульсы и подаются на усилитель 4 и силовой струйный элемент 6 аппарата, переключение которого вызывает периодические изменения давления в исполнительном механизме 5. Исполнительный механизм генерирует колебания маятника 9. При колебаниях маятника материал, поступающий из бункера 7 в камеру дозирования 8, принудительно подаётся на наклонные рифлёные стенки выравнивателя 10, который служит для сглаживания пульсаций потока. Далее материал подаётся в материалопровод 11 и направляется в сошник.

Экспериментальные исследования устройства направлены на определение зависимости выходных параметров технологического процесса высева от конструктивных, аэродинамических и кинематических факторов. Выходные параметры: масса дозируемой порции материала, её устойчивость и

равномерность распределения вдоль ряда. Рабочий диапазон дозатора определяют параметры: давление питания силового струйного элемента, масса маятника и предельная частота дозирования материала.

Проведение экспериментальных исследований предусматривало выбор технологических материалов, подготовку и проверку приборов и оборудования, установку заданных параметров, выполнение контрольных замеров и непосредственное выполнение опытов на стендах, обработку результатов.

Исследования на равномерность высева выполнялись на стенде с «липкой лентой». На ленту, покрытую слоем консистентной смазки, высевался материал. Скорость движения ленты - 2 м/с. Давление питания дозатора - 7 кПа, высота подачи материала через материалопровод – 1 м. Для оценки продольной равномерности высева использовался метод определения количества высеянных семян (гранул) на интервалах длиной 5 см с помощью подвижной рамки (рис. 2).

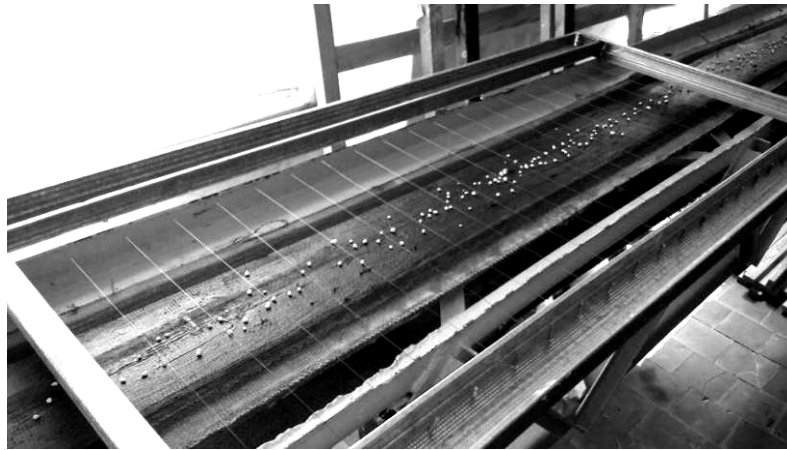


Рис. 2. Исследования на равномерность высева с помощью подвижной рамки.

Результаты экспериментальных исследований графически представлены на рис. 3, где отражена зависимость коэффициента вариации V высева от частоты дозирования f .

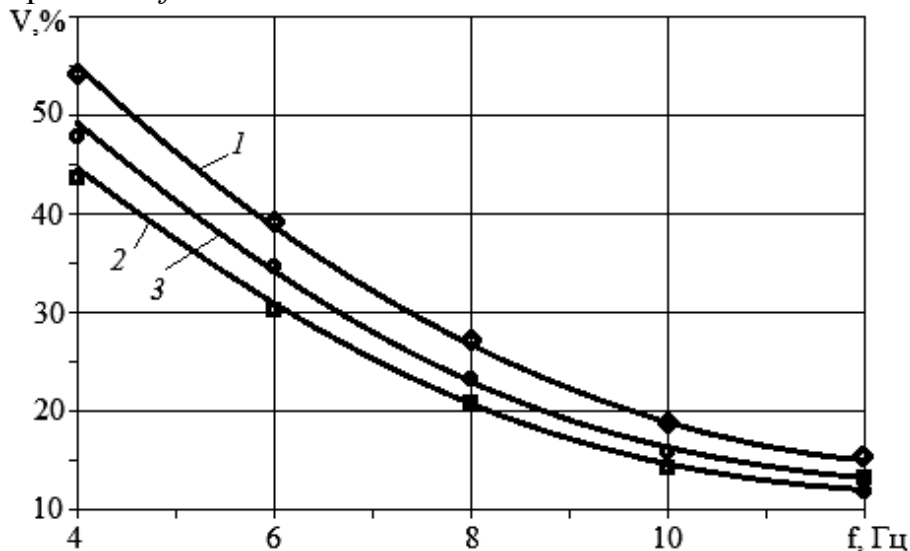


Рис. 3. Зависимость равномерности распределения материала от частоты дозирования: 1 – пшеница; 2 – ячмень; 3 – суперфосфат.

Установлено, что снижение массы маятника на 35% и длительности импульсов синхронизации в 2,5 раза позволило расширить рабочий диапазон частот дозирования. Нижняя граница рабочего диапазона частот дозирования с допустимым коэффициентом вариации 40%, составляет 6 Гц при скорости движения ленты 2 м/с.

Список використаних джерел

1. Аулін В.В. Теоретичне обґрунтування підходу системи адаптивного керування технічним станом засобів транспорту/В.В. Аулін, А.В. Гриньків//Інтегровані інтелектуальні робото-технічні комплекси (ІРТК-2017): десята міжнар. наук. конф.: зб. тез доп., 16-17 трав. 2017 р., Київ/М-во освіти і науки України; Нац. авіац. ун-т; Нац. ун-т водн. госп. та природокорист. - К, 2017.-С. 15-17.

2. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичне обґрунтування методу і системи діагностування стану мобільної сільськогосподарської техніки, Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, 2015, № 163, С. 39-44

3. Аулін В.В., Гриньків А.В. Теоретичне обґрунтування моментів контролю технічного стану систем і агрегатів засобів транспорту, "Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів", ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2017, №8, С 9-20.

4. Аулін В.В., Замота Т.М., Гриньків А.В., Замота О.М., Чернай А.Е. Преимущества интеллектуальной стратегии технической эксплуатации с точки зрения экономической эффективности, Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2018, Вип.192, С 29-40.

5. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Чернай А.Є., Замота Т.М. Обґрунтування критеріїв інформативності і відносної чутливості діагностичних параметрів технічного стану трибосистем агрегатів транспортних машин, Problems of Tribology, 2018, №89(3), С. 23-32

6. Аулін В.В., Гриньків А.В., Бруцький О.П. Прогнозування діагностичних параметрів технічного стану систем і агрегатів транспортних засобів, Вісник Інженерної Академії України, 2016, № 4, С. 202-207

УДК 621.787.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗКАТУВАННЯ ОТВОРІВ ГОЛЧАСТИМИ РОЛИКАМИ

О. В. ЗУБЄХІНА-ХАЙЯТ, асистент

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: zubehinakhayat@gmail.com

Виконані дослідження жорсткості технологічної системи верстат-інструмент-деталь. По залежностях теорії пружності розрахована жорсткість тонкостінних втулок залежно від кількості роликів в пристрої, що розкатує, результати розрахунків представлені у вигляді графіків, по яких можна вибрати допустиме зусилля обкатування при використанні пристроїв з різними геометричними розмірами пружного елемента. Розроблено пристрій для розкатування нежорстких втулок гнучкими роликами.

Підвищення якості та надійності машин, їх елементів - одна із важливих і першочергових завдань сучасної стадії розвитку вітчизняного машинобудування. Ця проблема може бути вирішена за допомогою розробки ефективних методів ущільнення деталей машин і підвищення їх довговічності.

Розкатування отворів великої довжини була б неможливо без використання багатороликових головок з врівноваженим радіальним тиском. При обкатуванні або розкатуванням тонкостінних деталей їх жорсткість повинна бути врахована.

Розглянемо жорсткість системи інструмент - деталь на прикладі розкатування втулок. Уявімо втулку в процесі розкатування у вигляді тонкої циліндричної оболонки, шарнірно опертої на кінцях і навантаженої в середньому перетині радіальними складовими зусилля, рівномірно рознесеними по колу і доданими в точках контакту роликів. Такий випадок розглянутий у роботі П.П. Бейларда [11-19]. Диференціальні рівняння оболонки вирішуються методом розкладання переміщень і навантажень в подвійні ряди Фур'є.

Пристроєм зниженою жорсткості для розкатування роликами отворів [7] неможливо отримати уточнення розміру отвору через малу жорсткості пружини. Пристрій для жорсткого розкатування отворів за допомогою конічних роликів, встановлених в сепараторі на конусної жорсткої оправці, не застосовується для розкатування тонкостінних деталей з-за їх надмірно великий роздачі [8, 9].

Для локалізації пластичної деформації в тонкому поверхневому шарі при розкатуванням втулок застосовуються пристрої для імпульсної ротаційної обробки роликами [10, 11]. На опорному конусі інструменту виконано непарна кількість плоских лисок. Конічні ролики, встановлені в сепараторі, в процесі обробки обертаються між поверхнею деталі і поверхнею кулачковою оправлення. Внаслідок виникнення сил тертя в місцях контакту ролики отримують переносний (планетарний) рух. Причому, обкатування виступу і западини кулачковою оправлення, роблять швидкі радіальні переміщення,

удари, інтенсифікують процес пластичної деформації тонкого поверхневого шару матеріалу виробу. Удар ролика відбувається в момент його заклинювання між виступом оправлення і оброблюваною поверхнею. При знаходженні ролика на лиски натяг між інструментом і заготівлею мінімальний, в деяких конструкціях він дорівнює нулю. Швидка зміна натягу в процесі обробки, що відбувається протягом приблизно 10^{-3} - 10^{-4} сек, визначає пульсуюча зміна деформуючих зусиль.

Тонкостінні втулки можна обкатувати голчастими роликами [12]. При цьому пластична деформація також локалізується в тонкому поверхневому шарі і роздача втулки мінімальна. Пристрої з голчастими роликами знайшли застосування при розкатування нежорстких втулок, коли довжина голчастих роликів перевершує ширину віддають перевагу катанню втулки. Тоді розкатування здійснюється без поздовжньої подачі пристрою. При здійсненні поздовжньої подачі пристрої з голчастими роликами на обкатуваній поверхні з'являється хвилястість з кроком подачі. Закруглення передніх торців покупних голчастих роликів малого діаметра для виключення хвилястості на обкатаній поверхні - трудомістка операція, не вдається це закруглення виконати на всіх роликах однаково.

Нами запропоновано для розкатування нежорстких втулок і розроблено ударний пристрій з гнучкими роликами. Пристрій показано на рис. 1. Оправлення 1 має радіальні виступи, між якими розташовані голчасті ролики 2, утримуються з торців розпірні втулками 3 і 4, які підтискаються гайкою 5. Ролики між собою утримуються сепаратором 6. Новизна розробленого пристрою для чистової обробки нежорстких втулок полягає в тому, що на циліндричній поверхні оправлення виконано N радіальних виступів радіусом $r = (20-55) d_{pv}$ в поздовжньому перетині оправлення, з кроком, де d_{opr} - діаметр оправки.

При підведенні пристрої до оброблюваної деталі 7 оправлення 1 підтискає ролики до оброблюваної деталі 7. При обертанні деталі зі швидкістю обкатування V_0 за рахунок сили тертя деформують ролики разом з сепаратором 6 отримують переносний рух щодо кулачкового оправлення, при цьому ролики 2 отримують швидкий зворотно-поступальний рух в радіальному напрямку і вдаряють об поверхню деталі, викликаючи пластичну деформацію, локалізуючи її в тонкому поверхневому шарі.

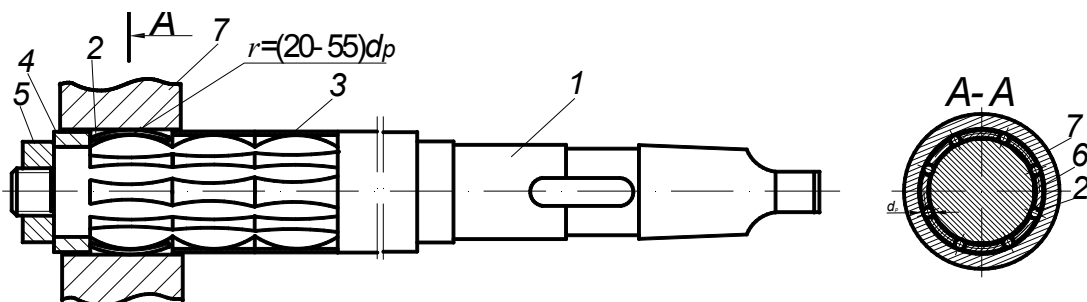


Рис. 1. Пристрій для розкатування нежорстких втулок гнучкими роликами

В наслідок цього не виникає об'ємна деформація деталі, що є великою перевагою при обробці отворів. Коли ролики потрапляють на радіальні виступи, виконані в поздовжньому перетині оправлення опуклими радіусом $r = (20-55) d_{pv}$, вони згинаються і на деталі виникає еліптичний відбиток. Краї роликів в роботі не беруть участь і на обкатаній поверхні хвилястість відсутня. Подача розкатування досягає до 1 мм на оборот деталі. Пристрій призначений для розкатування отворів під палець в поршнях двигуна ДЗ7-М. На розроблений пристрій отримано патент України [10].

Список використаних джерел

1. Бабей Ю.И. Поверхностное упрочнение материалов / Ю.И. Бабей, Б.И. Бутаков, В.Г. Сысоев. – Киев : Наук. думка, 1995. – 104 с.
2. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием / Л.Г. Одинцов. – М. : Машиностроение, 1987. – 328 с.
4. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием / Д.Д. Папшев. – М. : Машиностроение, 1978. – 152 с.
5. Жасимов М.М. Управление качеством деталей при поверхностном пластическим деформировании / М.М. Жасимов. – Алма - Ата: Наука, 1986. – 208 с.
6. Butakov V. Исследования точности валов обкатанных устройством со стабилизацией рабочего усилия обкатывания / В. Butakov // Motrol, Commission of motorization and energetic sinagriculture. – Lublin, 2012. – Том 14 А. – С. 15 – 22.
8. Роров А. Аналіз характеристик контакту поверхонь з початковим лінійним і точечним дотиком / А. Роров // Motrol, Motoryzacja I energetyka rolnictwa. – Lublin. 2015, VOL 17, No.2. – С. 9 – 16.
9. Бутаков Б.И. Определение оптимального усилия обкатывания валов роликками / Б.И. Бутаков, В.А. Артюх. – Санкт – Петербург, Ч. 2., 2013 – С. 58 – 64.
10. Патент 101718 Украина МРК V24V 39/04 (2006.01), В21Н 3/00. Пристрій для обкатування крупних різьб і архімедових черв'яків роликками / Б.И. Бутаков, А.В. Зубехина, заявник і патентовласник Б.И. Бутаков.; заявл. 18.07.2011, номер заявки: а201108944; опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8, 2013.
11. Butakov V. Волнистость поверхности при обкатывании тел вращения роликками / В. Butakov // Motrol, Motoryzacja I energetyka rolnictwa. Lublin. – Vol15, No2., 2013 – С. 15 – 22.
12. Бутаков Б.И. Жесткость системы станок – инструмент - деталь при обкатывании деталей роликками. / Б.И. Бутаков, А.В. Зубехина. // Вісник аграрної науки Причорномор'я (випуск 4(47)). – Миколаїв: МДАУ, 2008. – С.193 – 205.
13. Пшибыльский В.П. Технология поверхностной пластической обработки / В.П. Пшибыльский – М.: Металлургия, 1991. – 479 с.

УДК 631.243.32

ЗАСТОСУВАННЯ СТАЛЕВИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ СИЛОСІВ

О. І. НОРИНСЬКИЙ асистент

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: norinskiy_oi@mnaeu.edu.ua

Вступ. Важливою проблемою для України є створення зерносховищ і відпрацювання технології зберігання продовольчого та фуражного зерна основних сільськогосподарських культур держави - пшениці, кукурудзи, ячменя.

Метод зберігання зернових культур з активним вентиляванням енергоємний, що забезпечує його довгострокове зберігання.

Зберігання запасів зерна не тільки між врожаями, а і на більш тривалій період являється важливою проблемою.

Опис результатів. Аналіз конструкцій, що застосовується для зберігання зернових дозволив зробити висновок про можливість застосування вентиляційних бункерів. Вентилюваний бункер використовується для інтенсифікації процесу розвантаження і забезпечення рівномірності видачі розвантажувального матеріалу з бункера. Для цього в нижній частині вентиляційної труби пропонованого бункера змонтований вібрспонукач, жорстко пов'язаний з цією трубою і конічним дном корпусу, а вентиляційна труба і конічне дно сполучені з корпусом бункера еластичними розтяжками. Для зменшення висоти опорної рами бункера і забезпечення регульованої видачі розвантажувального матеріалу при малих кутах нахилу розвантажувального патрубку, останній може бути жорстко прикріплений до дна корпусу бункера і забезпечений повторною заслінкою.

Бункер містить циліндричний корпус 1 з конічним дном 2, оснащеним розвантажувальним патрубком 3. У середині і по всій висоті бункера встановлена перфорована вентиляційна труба 4, забезпечена повітрязапорним поршнем 5, який в ній переміщається. У нижній частині труби змонтований вібрспонукач 6, жорстко пов'язаний з трубою і конічним дном. Труба і дно сполучені з корпусом еластичними розтяжками 7. Патрубок 3 має поворотну заслінку 8 і прикріплений до дна жорстко.

Бункер експлуатують таким чином. Матеріал для зберігання і просушування завантажується в корпус бункера. Поршень 5 встановлюється в трубі 4 на рівні завантаженого матеріалу так, щоб не відбувався витік повітря через незаповнену верхню частину корпусу. Потім повітря нагнітається в трубу, звідки він, пройшовши через весь шар матеріалу, виходить через отвори в стінці або кришці корпусу в атмосферу.

На рис. 1 показаний запронований бункер.

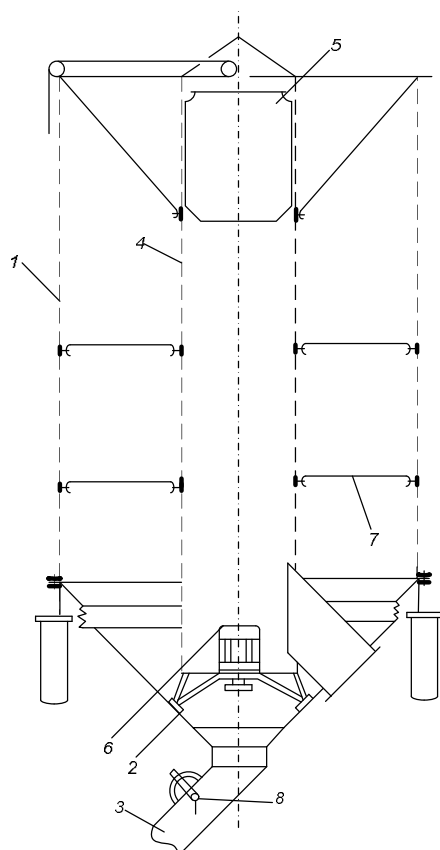


Рис. 1. Вентильований бункер.

- 1 – корпус; 2 – конічне днище; 3 – розвантажувальний патрубок;
4 – вентиляційна труба; 5 – повітрязапорний поршень;
6 – вібростонукач; 7 – еластичні розтяжки; 8 – поворотна заслінка.

Матеріал вивантажується з бункера при включеному вібростонукачі, який, впливаючи на дно 2, трубу 4 і патрубок 3, піддає вібрації весь матеріал, що знаходиться в бункері.

Розтяжки при цьому працюють як додаткові спонукачі і ізолюють від шкідливої дії вібрації корпус і опорну раму бункера.

Регулювання видачі матеріалу через патрубок здійснюється поворотною заслінкою. Жорсткий зв'язок патрубка з дном дозволяє проводити видачу матеріалу з бункера при малих кутах нахилу цього патрубка до горизонталі, що у свою чергу дає можливість зменшити висоту опорної рами бункера.

Висновки. Застосування конструкцій силосного типу дозволяють знизити втрати на зберігання зернових культур. Можливість підтримування технологічних режимів зберігання сприяє збільшенню терміну зберігання у 2 рази, як мінімум і підвищення якості зернової маси.

Список використаних джерел

1. Цециновський В.М., Технологія обладнання зернопереробних підприємств.-М.: Колос, 1976-278 с.
2. Пушкіна Г.Є., Правила організації і ведення технологічного процесу на зернопереробних заводах. – К., 1998. – 162 с.

УДК 656.073

НАДІЙНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАНЬ ЗА ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Д. О. МУЗИЛЬОВ, кандидат технічних наук, доцент

Н. Ю. ШРАМЕНКО, доктор технічних наук, професор

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка, м. Харків, Україна*

Збільшення вантажообігу морських портів України за результатами функціонування протягом 2019 року [1] порівняно із попередніми роками є свідченням зростаючої динаміки у майбутньому періоді. При цьому можуть виникнути певні навантаження на основні ланки логістичного ланцюга, особливо на місця взаємодії декількох видів транспорту. Тому виникає необхідність забезпечення безперервності та ефективності перевізного процесу.

При цьому питання надійності перевезень на всіх ділянках ланцюга постачань є найбільш пріоритетними. Це пов'язано з тим, що при нарощуванні обсягів перевалки через порт, збільшується ймовірність виникнення певних збоїв в процесі мультимодальних перевезень, особливо при здійсненні доставки масових вантажів [2]. Для України, як аграрної держави, в якості масових відправок першочергово виступає продукція агропромислового виробництва (АПВ) [3].

Згідно статистичної інформації протягом останнього звітного року питома вага вантажів сільськогосподарського призначення, які перевантажувались через українські морські порти, склала близько 37,4 відсотків від загального обсягу перевалки (160 млн. тон за 2019 рік). Це, в першу чергу, були зернові, які експортувалися в країни Європи та світу [4].

При цьому згідно проведених досліджень надійність функціонування ланцюга постачань (ЛП) безпосередньо залежить від надійності кожного елемента, якщо розглядати ЛП з точки зору теорії систем. Для зменшення негативного впливу на процес доставки від можливих відмов певних елементів системи при транспортуванні вантажів сільськогосподарського призначення потрібно реалізувати наступні дії:

1. Розробка інноваційних моделей для прогнозування майбутніх обсягів перевезення сільськогосподарської продукції. Використання теорії нечіткої логіки [2] та елементів смарт-технологій, таких як нейрона мережа, для прогнозування обсягів перевалки вантажів через порт [5] дозволить покращити організацію процесу з точки зору технологічних аспектів. Особливо при взаємодії двох видів транспорту в портах при виконанні перевалки за прямим варіантом.

2. Для прийняття гнучких рішень в оперативному періоді планування та при безпосередньому здійсненні доставки вантажів сільськогосподарського призначення доцільним є розробка сучасної системи підтримки прийняття управлінських рішень. Для прискорення процесу отримання множини раціональних рішень найкращим є використання спеціалізованих програмних продуктів. Особливо якщо віртуальних комплекс здатний не тільки проводити певні розрахунки, а ще здійснювати моделювання процесів [6].

Ці дві основні дії дозволять покращити питання менеджменту при здійсненні перевізного процесу вантажів сільськогосподарського призначення. А також зменшать негативний вплив від можливих збоїв системи доставки, що дозволить утримувати показник надійності в ланцюгу постачань на необхідному рівні.

Список використаних джерел

1. порти України. Аналітичні звіти онлайн. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://ports.com.ua/uk/analitics/gruzooborot-portov-2019-infografika>.
2. Natalya Shramenko, Dmitriy Muzylyov, Mykola Karnaukh.: The Principles of the Choice of Management Decisions Based on Fuzzy Logic for Cargo Delivery of Grain to the Seaport. International Journal of Engineering & Technology (UAE) 7(4.3), pp. 211-216 (2018).
3. Бережна Н.Г., Біляєва О.С., Войтов В.А., Горяїнов О.М., Карнаух М.В., Кравцов А.Г., Кутья О.В., Музильов Д.О., Шраменко Н.Ю. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі. Монографія. – Харків: Міськдрук, 2019. – 180 с.
4. Офіційний сайт. Державна служба статистики України. Транспорт [Електронний ресурс] . - Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
5. Shramenko N., Muzylyov D. (2020) Forecasting of Overloading Volumes in Transport Systems Based on the Fuzzy-Neural Model. In: Ivanov V. et al. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. DSMIE 2019. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham, pp 311-320.
6. Музильов Д.О. Принципи створення віртуальної програми для моделювання перевізного процесу сільськогосподарських вантажів на платформі Java / Д.О. Музильов, В.А. Гречененко, А.В. Лимаренко // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків : ХНТУСГ, 2017. – № 8. – С. 226-236.

УДК 631.361:635.61

МАШИНА ДАВИЛЬНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ СЕМЯН ОВОЩЕ-БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УКРАИНЕ

А. С. ПАСТУШЕНКО, кандидат технічних наук, старший преподаватель
Николаевский национальный аграрный университет,
E-mail: pastushenkoandrey1987@gmail.com

Производство семенного материала овощебахчевых культур является одной из важных проблем, которая существует в отрасли семеноводства Украины, по показателям трудоемкости и недостаточности механизации производственных процессов. Оборудование, которое раньше использовалось в технологическом процессе, по уровню своего совершенства отвечает требованиям прошлого столетия, но для современных нужд отрасли устарело как морально, так и физически и не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству конечного продукта. Как правило, для доведения семенных плодов до измельченной массы используют устройства для измельчения семенников, конструктивное исполнение и принцип действия которых может быть довольно разнообразным и главным образом зависеть от способа взаимодействия рабочего органа измельчителя с плодами. В отечественных машинах измельчение семенных плодов овощебахчевых культур осуществлялось посредством удара (штифтовые барабаны машин ИБК-5, ВНБ-5, ВБЛ-20) или резания (ножевые барабаны машин ВТЛ-10, ВТЛ-16, УСБ-8) с последующим перетиранием измельченной массы бичевым барабаном (отделители ВБЛ-20, ВТЛ-10...16). Основными недостатками этих способов измельчения являются: высокий уровень энергоемкости технологического процесса; наличие в измельченной массе большого количества раздробленной мелкой корки, частички которой равновеликие с размерами семян; высокий процент травмирования семенного материала [1, 2].

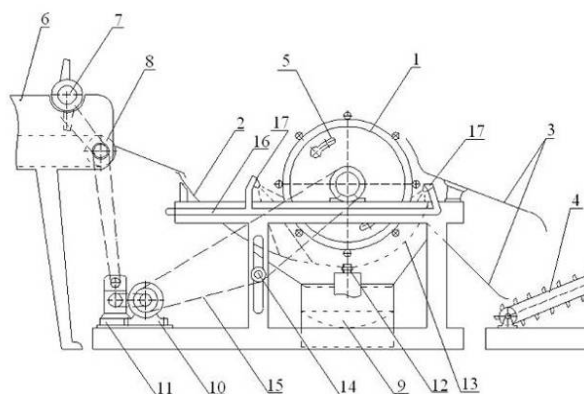
Проблема усовершенствования имеющихся и создания современных комплексов машин, которые используются в области механизации процессов выделения семян овощебахчевых культур, является актуальной и имеет важное народнохозяйственное значение, поскольку качественный семенной материал – это одно из условий, которое позволяет повысить урожайность и снизить себестоимость выращиваемой продукции.

Для решения изложенной выше задачи проблемной научно-исследовательской лабораторией конструирования энергоэффективной сельскохозяйственной техники и технологий Николаевского государственного аграрного университета создана новая машина для выделения семян овощебахчевых культур (рис. 1), которая обеспечивает реализацию механизированной технологии их получения. В отличие от предыдущих разработок она оснащена рабочими органами, которые отделяют семена путем раздавливания семенников и протягивания рабочей массы между барабаном и декой в зазоре “барабан-решето”. Именно такая конструкция, в результате

проведених нами аналітичних досліджень може забезпечити суттєве підвищення якісних показателів насіння. На данню конструкцію був отриманий патент України на винахід [3].



а)



б)

Рис. 1. Выделитель семян овощебахчевых культур:

а) общий вид машины давильно-сепарирующего типа; б) конструктивная схема машины для выделения овощебахчевых культур

Машина состоит из транспортера подачи плодов 6, над рабочей поверхностью которого, в зависимости от культуры, устанавливаются ножи 7, что оборачиваются с противорежущими пластинами. В зоне разгрузки транспортера установлен наклонный лоток, одна из сторон которого упирается в решетчатую деку 2. Решетчатая дека устанавливается шарнирно на осях. Для регулирования зазора между цилиндрической поверхностью барабана и декой используется винтовое устройство 12. Дека имеет удлинитель 13, который может перемещаться в пазах, тем самым увеличивая или уменьшая площадь рабочей зоны. Дека своей поверхностью охватывает вращающийся барабан 1, на цилиндрической поверхности которого, под углом к образующим барабана, установлены бичи. Для изменения угла наклона бичей, один конец каждого из них жестко закреплен в пальце, который установлен на цилиндрической поверхности барабана и имеет возможность поворачиваться. Второй конец бича установлен в отверстие пальца, а сам палец может перемещаться в пазах, которые устроены на поверхности барабана.

Увеличение технологической зоны в машине предусмотрено с помощью установленного удлинителя деки 13.

С целью улучшенного прохождения семян сквозь отверстия решетчатой деки и их отделения от раздавленной массы плодов на входе и выходе из рабочей зоны попарно установлены форсунки 17 для подачи воды под давлением.

Машина работает таким образом. Плоды, двигаясь по транспортеру 6, подаются в зону предварительного измельчения, где благодаря взаимодействию с ножом 7 и противорежущей пластиной происходит вскрытие семенных плодов. Плоды по наклонному лотку 18 попадают в зазор между барабаном 1 и декой 2. Деформация плодов происходит благодаря их раздавливанию в зазоре, который уменьшается, между декой и барабаном. Вода под давлением

интенсивно подается в рабочую зону, вследствие чего происходит улучшенное отделение семян от корки и мезги с последующей их сепарацией сквозь отверстия деки.

Семена попадают в поддон 9 и задерживаются на сетчатой поверхности, а сок стекает дальше в поддон.

Благодаря тому, что бичи установлены под углом, кроме осевого перемещения плодов вдоль технологической зоны в зазоре “барабан – решето”, семенники имеют возможность перемещаться в направлении, перпендикулярном основному направлению движения, которое удлиняет их путь в этой зоне и обеспечивает более интенсивное отделение семян.

Испытания машины проведенные в условиях научно-исследовательской лаборатории и в полевых условиях позволили определить опытные данные о ее работоспособности. Материалом исследований выступили семенные плоды дыни и огурца. Соответственно для проведения эксперимента было избрано 3-х уровневый, 5-ти факторный квази-D оптимальный план Хартли второго порядка. В нем факторы получили такую градацию: частота вращения барабана (X_1), уровень подачи технологической массы (X_2), величина зазора “барабан – решето” (X_3), размеры отверстий решета (X_4), и угол обхвата барабана удлинителем деки (X_5).

После статистической обработки экспериментальных данных были составлены математические модели, которые описывают технологический процесс выделения семян при проведении лабораторных испытаний новой машины.

Исследование поведения критериев оптимизации в зависимости от изменения независимых факторов было проведено с использованием метода построения двухмерных сечений (рис.2) [4, 5]. Поочередно приравнивая три из пяти избранных факторов к нулю, оставляя неравными нулевому значению любые два другие, получены уравнения регрессии для чистоты семян (ЧН) и потерь семян (ВН).

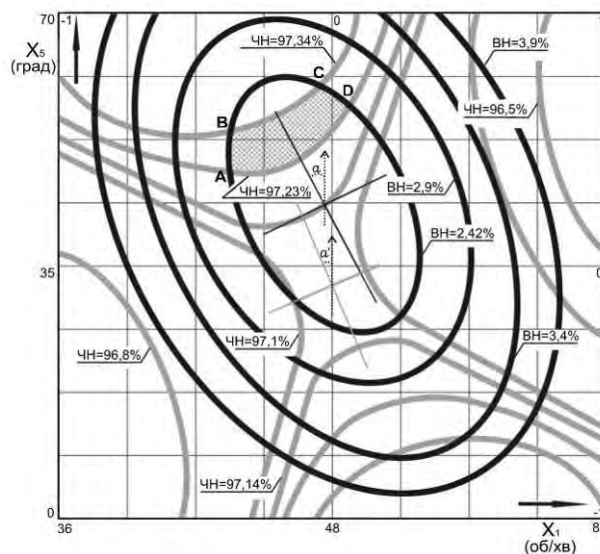


Рис. 2. Двухмерное сечение поверхности отклика

Проведенный анализ графических зависимостей позволил определить оптимальные конструктивно-технологические параметры исследуемой машины: частоту вращения барабана $X_1 = 45...52$ об/мин; уровень подачи технологической массы $X_2 = 8...9$ кг/мин; величину зазора “барабан-решето” $X_3 = 15...19$ мм; размер отверстий решета $X_4 = 9,5$ мм; угол обхвата барабана удлинителем деки $X_5 = 45...65$ град. В целом, экспериментальные исследования показали что, при таких значениях избранных факторов, которые в основном влияют на формирование качества технологического процесса выделения семян, критерии оптимизации находятся в диапазоне: чистота семян – $96,98\% < ЧН < 97,4\%$; потери семян – $ВН < 3,1\%$, что в достаточной мере удовлетворяет агротребованиям.

Список використаних джерел

1. Анисимов И. Ф. Машины и поточные линии для производства семян овощебахчевых культур / И.Ф. Анисимов. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 33, 73 с.
2. Медведев В.П. Механизация производства семян овощных и бахчевых культур / Медведев В.П., Дураков А.В. – М.: Агропромиздат, 1985. – 239 с.
3. Патент №29671; Україна, МПК (2006) А23N 15/00. Машина для виділення насіння дині та огірка. / Пастушенко С.І., Думенко К.М., Пастушенко А.С. – № u200709680; Заявл. 27.08.2007; Опубл. 25.01.2008, Бюл. №2. – 4с.
4. Пастушенко А.С. Визначення конструктивно-технологічних параметрів машини давильного типу насінневих плодів овоче-баштанних культур / А.С. Пастушенко Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник Кіровоградського національного технічного університету. – Кіровоград, 2009. Вип. № 39. – С. 210-215.
5. Пастушенко А.С. Дослідження процесу виділення насіння дині за допомогою машини давильного типу. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2009. Вип. № 2-09. – С. 212-215.

УДК 656.073

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРУЗОПОТОКА НА ТЕРМИНАЛЕ

Н. Ю. ШРАМЕНКО, доктор технических наук, профессор,

Д. А. МУЗЫЛЕВ, кандидат технических наук, доцент,

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко*

E-mail: nshramenko@gmail.com, murza_1@ukr.net

В современных условиях актуальным является решение задачи уменьшения простоев автомобилей под обслуживанием на терминалах, в пунктах погрузки-разгрузки [1]. Этого можно достичь за счет эффективной организации погрузочно-разгрузочных работ [2, 3].

Недостаточное внимание уделяется рациональному распределению грузовых потоков в соответствии с мощностью и пропускными возможностями погрузочно-разгрузочных пунктов [4], что приводит к значительным затратам времени и средств, а значит влияет на качество [5] и надежность обслуживания грузопотоков. В результате исследований установлено, что одним из направлений снижения затрат на выполнение погрузочно-разгрузочных работ в условиях неопределенности является выбор рациональной схемы погрузки-разгрузки и эффективное использование транспортно-складских ресурсов.

Список використаних джерел

1. Shramenko N., Muzylyov D., Karnaukh M. The Principles of the Choice of Management Decisions Based on Fuzzy Logic for Cargo Delivery of Grain to the Seaport. *International Journal of Engineering & Technology* 7(4.3), 2018, pp. 211 - 216.
2. Шраменко Н. Ю. Модель оптимізації виробничих ресурсів вантажного термінального комплексу / Н. Ю. Шраменко // Вісник ХНТУСГ – Харків, 2015 – Вип. 160 – С. 261–266.
3. Шраменко Н.Ю. Разработка имитационной модели функционирования грузового терминального комплекса / Шраменко Н.Ю. / Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. - Харків: ХНАДУ, 2010. – Вип. 27 – С. 77-82.
4. Шраменко Н. Ю. Распределение грузопотока между складами терминала с помощью информационной автоматизированной системы поддержки принятия решения / Н. Ю. Шраменко // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов: Сб. науч. тр. – Минск: БНТУ, 2015 – С. 265–272.
5. Шраменко Н.Ю. Підвищення якості логістичного сервісу вантажного терміналу / Шраменко Н.Ю. // Восточноевропейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. – 2010. – Вып. 1/4(43). – С. 55 – 57.

УДК 621.767

ПЕРЕОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛІВ У ГАЗОВІ ДВЗ З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

С. О. КОВАЛЬОВ, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
ДП «ДержавтотрансНДІпроект» м. Київ
E-mail: skovalev@insat.org.ua

Як показує світовий досвід, одним із найбільш ефективних способів зменшення експлуатаційних витрат дизельними тракторами (зокрема витрат на дизельне паливо) є переобладнання їх дизелів у газові ДВЗ з іскровим запалюванням. Така конвертація дає можливість зменшити експлуатаційні витрати тракторів на дизельне паливо за рахунок його заміни більш дешевим

альтернативним газовим моторним паливом, яким є зріджений нафтовий газ (далі – ЗНГ).

У ДП «ДержавтотрансНДІпроект» проводяться роботи з розроблення адаптації новітньої української синтез-технології Avenir Gaz для переобладнання тракторних та транспортних дизелів у газові ДВЗ з іскровим запалюванням для роботи на ЗНГ. Основою синтез-технології є електронні системи управління газовими ДВЗ, які базуються на трьох електронних мікропроцесорних блоках управління серії Avenir Gaz 37 (далі – ЕБУ). Адаптацію синтез-технології Avenir Gaz проведено шляхом переобладнання тракторного дизеля моделі Д-240 (4Ч11/12,5), який встановлюється на трактори МТЗ-80 та МТЗ-82, у газовий ДВЗ Д-240-LPG для роботи на ЗНГ. Згідно з синтез-технологією Avenir Gaz у дизеля Д-240 проведено повний демонтаж систем живлення та впорскування дизельного палива, а у конструкцію двигуна внесені зміни по доопрацюванню головки блоку циліндрів дизеля для монтажу свічок запалювання та встановлення нової поршневої групи. Для зменшення стиснення напівзакрита дизельна камера згоряння типу ЦНІДІ перетворена у відкриту камеру згоряння у формі осесиметричного «усіченого конусу» із $\varepsilon = 9,5$. До того ж, газовий ДВЗ було дообладнано системою управління наповненням циліндрів зарядом робочої суміші, системою живлення та подачі ЗНГ до впускного трубопроводу, а також безконтактною електронною системою запалювання з рухомим розподільником напруги.

Визначення енергетичних та екологічних показників конвертованого газового ДВЗ моделі Д-240-LPG проводилось на навантажувальному стенді Zöllner (Німеччина) типу В-350АС з модернізованою мікропроцесорною системою вимірювання та керування.

Результати експериментальних досліджень показали, що максимальна потужність газового Д-240-LPG дорівнює 57,5 кВт (78 к.с.) при номінальній частоті обертання колінчастого валу 2200 хв^{-1} . Таким чином, номінальна потужність газового ДВЗ Д-240-LPG склала 97 % від номінальної потужності дизеля Д-240. Ефективні витрати ЗНГ при роботі двигуна по зовнішній швидкісній характеристиці коливаються у межах від 4,0 до 11,3 кг/год (або 7,5 ... 21,1 л/год) при частотах обертання від 900 до 2200 хв^{-1} відповідно. До речі, номінальні ефективні витрати дизельного палива дизелем Д-240 складають 14 кг/год або 17 л/год.

Результати проведених випробувань свідчать, що переобладнання дизельних транспортних засобів (зокрема сільськогосподарських тракторів) у газові ДВЗ з примусовим запалюванням для роботи на ЗНГ, дозволяють: зменшити експлуатаційні витрати; отримати екологічно сприятливі та енергоефективні ДВЗ; збільшити частку альтернативних видів газових моторних палив у загальному обсязі моторних палив.

УДК 631.173

СТАН ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА ЗАСОБАМИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,

Ю. А. НОВИЦЬКИЙ, інженер-конструктор

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

E-mail: Novytskyy@nubip.edu.ua, novickii_yurka@ukr.net

Слід відзначити, що в аграрних підприємствах України всіх форм власності, кількість голів великої рогатої худоби (ВРХ) зменшилась з 3884 тис. голів у 2014 році до 3333 тис. голів у 2018 році. Аналіз стану тваринницької галузі аграрних підприємств України показав, що за останні п'ять років валовий надій молока від корів також знизився з 11133 тис. тон у 2014 році до 10064 тис. тон у 2018 році, що складає 9,6% [9]. В якості однієї з передумов зниження вказаних показників можна назвати матеріально-технічну забезпеченість галузі [6].

Проведемо аналіз забезпечення аграрних підприємств України машинами і механізмами для приготування кормів. За даними Державного управління статистики, в Україні у 2014-2018 роках у користування тваринницьких підприємств, надійшла наступна кількість машин і механізмів для приготування кормів [4].

Таблиця 1

Наявний парк машин і механізмів для приготування кормів в Україні

Машин і механізмів для приготування кормів	2014	2015	2016	2017	2018
Всього	161	165	131	221	183
«БМКА»	7	5	5	5	3
«Брацлав»	2	1	-	8	3
ІСРК «Хозяїн»	1	-	-	2	к
«КД»	2	2	2	1	3
«МКУ»	8	2		3	к
«ПК»	1	1	1	1	-
«Siloking»	6	2	1	3	3
«Trioliet»	2	3	2	3	к
«ІК-Ф»	-	1	-	-	-
«ЕКЗ»	8	1	-	-	-
інші	124	147	120	195	168

Досліджуючи стан матеріально-технічного забезпечення тваринницької галузі за період з 2014 до 2018 року, можна сказати, що найбільша кількість машин і механізмів для приготування кормів надійшла в тваринництво у 2017

році і склала 221 машину. Особливий позитив створює інформація про те, що серед великої кількості моделей машин, які надійшли в аграрні підприємства, найбільшу групу складають вітчизняні засоби для приготування і роздавання кормів «Брацлав», виробництво яких налагоджене в м. Брацлав Вінницької області.

Але, як зазначено в статистичних бюлетенях Державної служби статистики України, за період з 2014 до 2018 року сумарна кількість машин для приготування кормів для тварин зменшилась з 98,7 тис. штук у 2014 році до 30,2 тис. штук у 2018 році [9]. Саме це є однією з вагомих причин зменшення за останні п'ять років валового надою молока від корів.

З метою покращення та стимулювання розвитку молочного скотарства було прийнято понад десять різних нормативно-правових актів, серед яких слід згадати: Закон України «Про племінну справу у тваринництві», постанову Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для розвитку тваринництва», національний проект «Відроджене скотарство» тощо. Разом з тим, складність і гострота ситуації в молочній галузі вимагає подальшого пошуку шляхів активізації інноваційних процесів.

Серед основних напрямків активізації інноваційних процесів є наступні: нарощування поголів'я ВРХ, його продуктивності та валових обсягів виробництва; технічне та технологічне переоснащення галузі; формування організаційно-економічних, технологічних та нормативно-правових засад його впровадження; забезпечення кормової бази; науковий супровід реалізації проектів.

На необхідності залучення новітніх видів техніки для підвищення продуктивності праці та конкурентоспроможності тваринницької продукції на світовому ринку наголошується в працях [2, 3] та інших.

Досягти високого рівня виробництва продукції тваринництва стане можливим за рахунок використання теоретичних досліджень оцінки та забезпечення надійності машин і механізмів для приготування кормів як складних технічних систем «Людина-Машин», «Людина-Машина-Середовище» [1, 5, 7, 8].

Таким чином, нами уточнено стан надходження машин і механізмів для приготування кормів для молочного скотарства України за останні п'ять років. Цікавими і важливими в цьому напрямку могли б бути дослідження, які направлені на забезпечення надійності машин і механізмів для приготування кормів та покращення діяльності підприємств технічного сервісу для їх обслуговування.

Список використаних джерел

1. Boyko A., Novitskiy A. Mathematical model of reliability of human-machine system under reduced efficiency of its generalized work. *Machinery & energetics*. Kyiv. Ukraine. 2018. vol. 9. no. 3. 271. p. 165-174.

2. Novitskiy A., Karabinhosh S. Some aspects of information support for operability of complex agricultural machinery. *Machinery & Energetics*. Kyiv. Ukraine. 2018. Vol. 9. No. 2. 241. P. 106-121.
3. Andriy Novitskiy. Forming reliability of means for preparation and disposal of forage. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2017. Vol. 19. No 3. 123-128.
4. Купівля матеріально-технічних ресурсів для виробничих потреб сільськогосподарськими підприємствами. Статистичний бюлетень. Київ. (2014, 2015, 2016, 2017, 2018 роки).
5. Новицький А. В. Метод оцінки роботоздатності кормоподрібноючих машин. *Механізація сільськогосподарського виробництва*. К.: НАУ, 1998. Т. IV. С. 63-68.
6. Новицький А. В. Стан та перспективи забезпечення молочного скотарства засобами для приготування і роздавання кормів (на прикладі Київської області). *Науковий вісник НУБіПУ. Серія: техніка та енергетика АПК*. Київ, 2014. Вип. 196, ч. 1. С. 296–302.
7. Новицький А. В., Новицький Ю. А. Технічна оцінка споживчих якостей сільськогосподарської техніки. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК*. К., 2017. Вип. 264 (2017). С. 293-303.
8. Новицький А. В., Ружи́ло З.В. Визначення функції готовності систем «людина – машина» при зростанні інтенсивностей відмов. *Machinery & energetics. Journal of Production Research*. Kyiv. Ukraine. 2019, Vol. 10, No. 2. P. 89-96.
9. Сільське господарство України. Статистичний збірник. 2018 рік. К., 2019. 482 с.

УДК 631.316.022.4: 621.791.927.5

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОМБІНОВАНОГО ТОЧКОВОГО НАНЕСЕННЯ ЗМІЦНЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

М. О. ВАСИЛЕНКО, кандидат технічних наук, завідувач відділу

Д. О. БУСЛАЄВ, науковий співробітник

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

E-mail: buslaev_@ukr.net

Актуальною проблемою зниження витрат на виробництво сільськогосподарської продукції є зменшення витрат на придбання запасних частин до ґрунтообробних машин, а також зменшення витрат на виконання технологічних операцій з обробітку ґрунту.

Одним із шляхів вирішення поставленої проблеми є напрям підвищення ресурсу нових робочих органів ґрунтообробних машин завдяки комбінованому зміцненню їхніх робочих поверхонь, а саме, наплавлення порошкового матеріалу ПС-12НВК-01 електродом Т-590.

Такий метод зміцнення дозволяє підвищити ресурс нових культиваторних лап на 35–40%. Зносостійке покриття дозволяє створити сприятливі умови для ефекту самозагострення леза в процесі експлуатації, зменшення товщини ріжучої кромки в порівнянні із серійними робочими органами, що призводить до зменшення витрат на пально-мастильні матеріали внаслідок зменшення тягового опору робочих органів ґрунтообробних машин.

Важливими параметрами точкового зміцнення з додаванням порошкових матеріалів є діаметр точок зміцнення, що впливає на крок розташування точок по довжині леза (рис.).

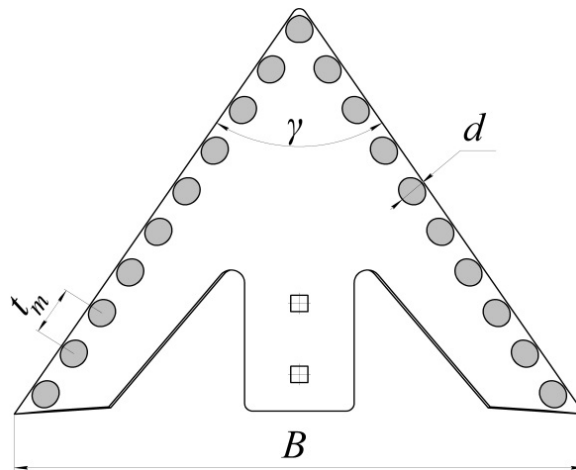


Рис. Схема параметрів точкового зміцнення на культиваторній лапі

За результатами експериментальних досліджень параметрів точкового зміцнення лез культиваторних лап встановлено, що кількість точкового зміцнення на культиваторних лапах залежить від діаметра точкового зміцнення та ширини захвату культиваторної лапи і визначається за виразом:

$$n_m = \frac{B}{d} + n, \quad (1)$$

де B – ширина захвату культиваторної лапи, мм;

d – діаметр точкового зміцнення, мм;

n – кількість додаткового точкового зміцнення в носовій частині культиваторної лапи, шт.

Виходячи з умов експлуатації культиваторних лап та враховуючи перекриття точкового зміцнення при прямолінійному русі дозволяє обґрунтувати крок точкового зміцнення по довжині леза культиваторних лап:

$$t_m = \frac{\frac{B}{\sin \frac{\gamma}{2}}}{\frac{B}{d}} \Rightarrow \frac{d}{\sin \frac{\gamma}{2}}, \quad (2)$$

де d – діаметр локального зміцнення, мм;

γ – кут розхилу крил культиваторної лапи, град.

Обґрунтування кількості і кроку точкового зміцнення в залежності від кута розхилу крил культиваторних лап, ширини захвату та діаметра точкового зміцнення дає змогу визначити витрати на матеріали для технологічного процесу зміцнення культиваторних лап.

Проведено виробничі випробування експериментально зміцнених культиваторних лап в ПП «Агроекологія» в результаті чого визначено кращий матеріал для зміцнення ПС-12НВК-01 нанесений електродом Т-590, що дозволяє зменшити вагове зношення на 33-35% у порівнянні з серійними лапами.

Розрахункова собівартість зміцнення культиваторної лапи з шириною захвату 400 мм становить 53,77 грн, при цьому річний економічний ефект від експлуатації зміцнених лап за технологією ННЦ «ІМЕСГ», в кількості 38 шт на культиватор та за умови річного наробітку культиватора 2090 га становить 33,833 тис.грн.

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД ОЦІНКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАЙНА ТА АГРОБІЗНЕСУ

О. В. ЗАХАРЧУК, доктор економічних наук,
завідувач відділу інвестиційного та матеріально-технічного забезпечення
Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

Значення базових показників інвестиційної привабливості та кредитоспроможності значною мірою визначаються вартістю основних засобів, яка буде врахована при їх розрахунку. В сучасній практиці інвестиційної діяльності та бухгалтерського обліку відповідно до методик оцінки застосовується ряд видів вартості основних засобів: первісна, переоцінена, залишкова (балансова), ринкова, справедлива тощо. При діагностиці інвестиційної привабливості та кредитоспроможності підприємств оцінку основних засобів слід здійснювати за ринковою вартістю об'єктів з використанням стандартів і методик експертної оцінки майна. Організаційні та методологічні засади експертної оцінки основних засобів, результатом якої є розрахунок їх ринкової вартості, визначені рядом нормативно-правових актів. Принципові положення з оцінки основних засобів обґрунтовані Міжнародними

стандартами оцінки та стандартами оцінки окремих незалежних професійних організацій оцінювачів. Але, вважаємо за необхідне конкретизувати методичні положення оцінки основних засобів сільськогосподарського призначення відповідно до специфіки галузі, особливостей таких об'єктів і їх ринку.

Кожен ринковий суб'єкт ринкової економіки повинен мати у своєму розпорядженні капітал, оцінений по справедливій вартості: грошовий у вигляді банківських активів та цінних паперів; виробничий капітал у вигляді грошової оцінки нерухомості (будівлі, машини та обладнання, земля) і виробничих сировинних запасів; товарний капітал у вигляді сумарної грошової оцінки виробленої, але не реалізованої продукції.

Невідповідність амортизаційних відрахувань витратам основного аграрного капіталу і потребам його відтворення обумовлена відсутністю дієвої практики переоцінки сільськогосподарських основних засобів, тоді як суб'єктами економічної діяльності інших галузей проводиться переоцінка свого майна. Так, за останні 10 років основні в сільському господарстві були дооцінені лише на 43 %, тоді як в інших галузях національної економіки – майже у 9 раз, зокрема в промисловості – в 6,3 раза. Питання переоцінки сільськогосподарського майна актуалізується в умовах постійної інфляції при досить високих темпах зростання цін на галузеві основні засоби.

На сьогодні відсутність дієвої практики переоцінки основних засобів в сільськогосподарських підприємствах пояснюється недоліками нормативно-правового забезпечення цього процесу, зокрема обов'язковістю незалежної експертної оцінки основних засобів для їх переоцінки в обліку.

Наслідком недооцінки галузевих основних засобів є знівельовані абсолютні та відносні фінансово-економічні показники сільськогосподарської діяльності, зокрема амортизаційні відрахування, собівартість, фінансовий результат та рентабельність. Уточнений розрахунок основних фінансово-економічних показників господарської діяльності сільськогосподарських підприємств з врахуванням фактичної недооцінки галузевих основних засобів у 2014–2017 роках показав, що вони завищені. У 2014 році при рівні рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції в 25,8 % відповідно даних офіційної статистичної звітності (форма № 50-сг), розрахунковий показник з урахуванням дооцінки основних засобів на початок року склав 13,8 %, не враховуючи подальшого впливу зростання цін на основні засоби в поточному році на рівні 23 %. У 2015 році при рентабельності за даними статистичної звітності у 45,6 % уточнений рівень рентабельності відповідно до фактичної недооцінки основних засобів склав 34,8 %, який не враховує 32-відсоткового інфляційного зростання цін на галузеві основні засоби в звітному році. Аналогічне відбувалося й у 2016-2018 роках.

Недооцінка основних засобів аграрного сектору призводить до штучного завищення результативності сільськогосподарської діяльності. При цьому рівень переоцінки (індексації) основних засобів інших галузей національної економіки в рази перевищує цей показник в сільському господарстві, відповідно впливаючи на «відносне» заниження рентабельності операційної

діяльності підприємств інших сфер («відносно» щодо показників сільського господарства).

Проведення експертної оцінки майна регулюється положеннями Закону України “Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні”, вимогами "Методики оцінки майна", затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 10.12.2003 року № 1891, Національним стандартом №1 “Загальні засади оцінки майна і майнових прав”, затвердженим постановою КМ України 10.09.2003 р. № 1440, Національним стандартом №2 "Оцінка нерухомого майна", затвердженим постановою КМ України від 28 жовтня 2004 року. №1442, нормативними актами Фонду державного майна України. У випадках, не врегульованих законодавством, експертна оцінка проводиться на основі принципів та правил, визначених міжнародними стандартами оцінки (IVSC).

В основу оцінки майна покладаються загальновідомі у світовій практиці базові принципи та методичні підходи:

- витратний (майновий);
- порівняльний (аналогів продажу);
- дохідний (пряма капіталізація та дисконтування майбутніх грошових потоків).

Вибір виду вартості та одного (або декількох) підходів ґрунтується на визначеній меті оцінки, яка в свою чергу, залежить від способу відчуження майна, що є об’єктом оцінки.

Використання кожного з зазначених вище підходів приводить до одержання певних, в переважній більшості випадків різних, цінкових характеристик об’єкта. Проведення порівняльного аналізу переваг та недоліків вказаних вище підходів стосовно конкретно заданої мети, дає можливість встановити остаточну вартість об’єкта на основі даних того чи іншого підходу, який, на основі аналізу проведеного експертом, є найбільш надійним та достовірним.

Висновки та пропозиції. З метою обґрунтування державної аграрної політики у подальшому необхідна відповідна об’єктивна інформація, в тому числі щодо стану та вартості основних засобів. В зв’язку з вищевикладеним є потреба у переоцінці основних засобів сільського господарства, проведення якої пропонується двома шляхами:

- разової загальногалузевої індексації балансової вартості основних засобів;
- масової переоцінки основних засобів за справедливою вартістю відповідно до методики експертної оцінки.

В ННЦ «Інститут аграрної економіки» розроблено відповідні пропозиції по нормативно-правовому і методичному забезпеченню загальногалузевої індексації та масової переоцінки основних засобів сільського господарства (методичні рекомендації і стандарти оцінки майна в АПК, інструментарій масової переоцінки основних засобів, методичні рекомендації щодо разової

загальногалузевої індексації балансової вартості основних засобів з обґрунтованими коефіцієнтами індексації, тощо).

Список використаних джерел

1. Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні : Закон України від 12.07.2001 р. № 2658-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2658-14>.
2. Про затвердження Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав» : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 р. № 1440 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>.
3. Про затвердження Національного стандарту № 2 «Оцінка нерухомого майна» : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.10.2004 р. № 1442 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>.
4. Про затвердження Національного стандарту № 3 «Оцінка цілісних майнових комплексів» : Постанова Кабінету Міністрів України від 29.11.2004 р. № 1655 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>.
5. Про затвердження Методики товарознавчої експертизи та оцінки колісних транспортних засобів : Наказ Міністерства юстиції України, Фонду державного майна України від 24.11.2003 р. № 142/5/2092 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.gov.ua>.
6. Міжнародні стандарти оцінки. Восьме видання. 2008 / [пер. з англ. С. О. Пузенка]. – К. : «АртЕк», 2008. – 432 с.
7. Захарчук О.В. Наукове забезпечення техніко-технологічного оновлення аграрного виробництва в Україні /Ю.О. Лупенко, О.В. Захарчук, М.М. Могилова // Економіка АПК. – 2017. – № 5.– С. 5-12.

УДК 631.356.2

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ РІВНЯННЯ РУХУ КОРЕНЕПЛОДУ ЗА ЙОГО ВІБРАЦІЙНОГО ВИКОПУВАННЯ З ҐРУНТУ

І. В. ГОЛОВАЧ, д.т.н., проф.,

О. С. САРГАН, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: golovach@nubip.edu.ua ; mechanics_chair@nubip.edu.ua

Мета дослідження. Підвищення продуктивності і якості викопування коренеплодів цукрових буряків шляхом обґрунтування раціональних конструкційних і кінематичних параметрів вібраційного викопувального робочого органу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фундаментальні теоретичні та експериментальні дослідження вібраційного викопування коренеплодів цукрових буряків були опубліковані в роботі [1], в якій коренеплід моделюється як тіло, що має пружні властивості і його представлено стержнем змінного поперечного перерізу з одним закріпленим кінцем. Розглянуті в даній роботі поперечні коливання коренеплоду описуються за допомогою диференціального рівняння в частинних похідних четвертого порядку. Технологічний процес безпосереднього вилучення коренеплоду з ґрунту при вібраційному прикладанні зусиль тут фактично не розглядається, а лише вказується, що за допомогою додатково складених рівнянь кінестатики знайдені умови його вилучення з ґрунту під дією збурювальної сили, що прикладена у поперечно-вертикальній площині. Тут вважається, що саме такий напрямок коливань буде найбільше сприяти високоякісному викопуванню коренеплодів цукрових буряків.

В роботі [2] розроблена теорія викопувального робочого органу звичайного лемішного типу, де знайдена умова вилучення коренеплоду з ґрунту при поступальному русі копача з урахуванням умови не пошкодження коренеплодів. У зазначеній роботі отримані вирази для визначення допустимої швидкості поступального руху викопувального робочого органу при заданих його конструктивних параметрах.

У роботі [3] розроблено теорію власних і вимушених поздовжніх коливань коренеплоду у ґрунті як пружного тіла, яка необхідна для оцінки впливу зазначених коливань на процес руйнування зв'язків коренеплоду з ґрунтом.

Результати дослідження та їх аналіз.

Розглянуто процес викопування коренеплодів цукрових буряків лемішним копачем, який здійснює під дією вертикальної гармонічної збурювальної сили коливання, що передаються до лемешів від ексцентрикового механізму приводу.

Для дослідження зазначеного процесу складено еквівалентну схему взаємодії коренеплоду з робочими поверхнями вібраційного викопувального робочого органу (рис. 1). Вібраційний викопувальний робочий орган представлено у вигляді двох клинів $A_1B_1C_1$ та $A_2B_2C_2$, кожен з яких у просторі має нахил під кутами α , β , γ і які встановлені таким чином один до одного, що утворюється робоче русло, задня частина якого звужується (рис. 1). Зазначені клини здійснюють коливальний рух у поздовжньо-вертикальній площині, напрямок поступального руху вібраційного викопувального робочого органу показано стрілкою. Проекції точок B_1 і B_2 на вісь Oy позначено O_1 і O_2 .

Прийнято, що з поверхнями клинів $A_1B_1C_1$ та $A_2B_2C_2$ у відповідних двох точках відбувається взаємодія коренеплоду, який апроксимується тілом конусоподібної форми, що перебуває всередині копача, власна вісь якого паралельна осі Oz . Прямі, проведені крізь точки контакту коренеплоду з площинами клинів $A_1B_1C_1$ та $A_2B_2C_2$ і точки B_1 та B_2 , утворюють на перетині зі сторонами клинів A_1C_1 та A_2C_2 відповідні точки M_1 та M_2 . Таким чином θ – це

двогранний кут $\angle B_1M_1O_1$ між нижньою основою $A_1O_1C_1$ та робочою поверхнею клинів $A_1B_1C_1$ чи $\angle B_2M_2O_2$ між нижньою основою $A_2O_2C_2$ і робочою поверхнею клина $A_2B_2C_2$.

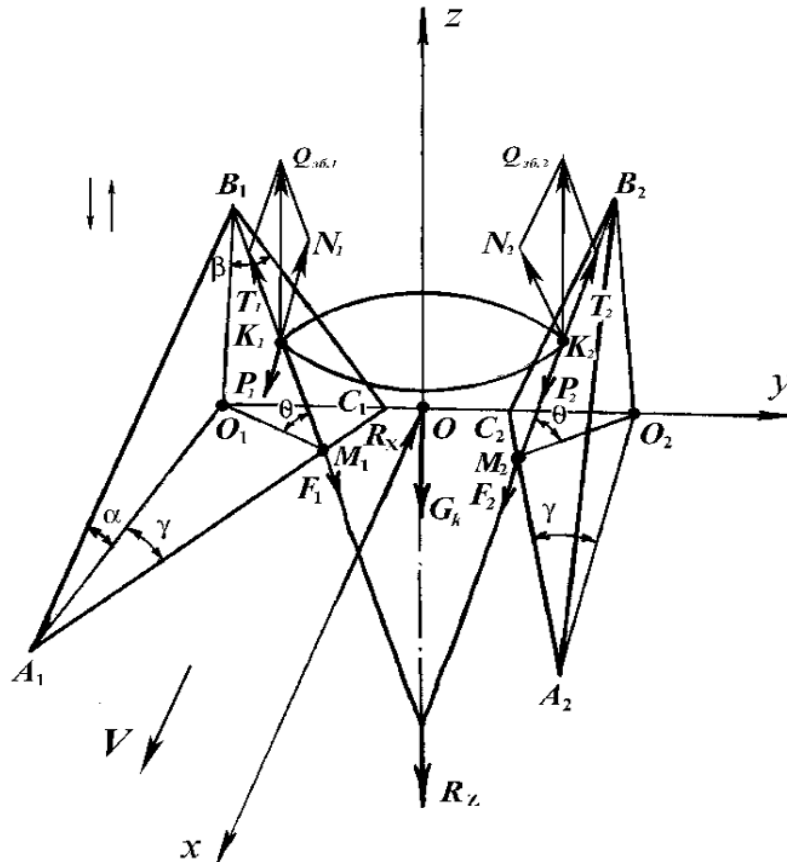


Рис. 1. Силова взаємодія коренеплоду буряка з клинами вібраційного викопувального робочого органу.

Сили, які виникають внаслідок вказаної взаємодії коренеплоду з вібраційним викопувальним робочим органом, показано на рис. 1. У точках контакту K_1 і K_2 коренеплоду з відповідними поверхнями клинів $A_1B_1C_1$ та $A_2B_2C_2$ діють вертикальні збурювальні сили $\bar{Q}_{3b.1}$ і $\bar{Q}_{3b.2}$, причому

$$\bar{Q}_{3b.1} = \frac{1}{2} \bar{Q}_{3b.} = \frac{1}{2} H \sin \omega t, \quad (1)$$

де H – амплітуда збурювальної сили; ω – частота збурювальної сили.

Крім того, в точках контакту K_1 і K_2 діють рушійні сили \bar{P}_1 і \bar{P}_2 , напрямлені вздовж напрямку руху копача (паралельно осі Ox), причому $\bar{P}_1 = \bar{P}_2$. Внаслідок дії даних сил в точках контакту виникають нормальні реакції \bar{N}_1 і \bar{N}_2 з боку поверхонь клинів $A_1B_1C_1$ та $A_2B_2C_2$ відповідно та \bar{T}_1 , \bar{T}_2 – дотичні складові збурювальних сил $\bar{Q}_{3b.1}$ та $\bar{Q}_{3b.2}$ відповідно. Крім того, в зазначених точках контакту діють сили тертя \bar{F}_1 , \bar{F}_2 , які виникають при русі коренеплоду по робочих поверхнях клинів. Оскільки вібраційний викопувальний робочий орган має вісь симетрії, то допускаємо, що коренеплід при його вилученні з

грунту розташований саме на цій осі симетрії, також вважаємо, що модулі парних сил, які виникають на відповідних площинах клинів, рівні між собою. У центрі ваги коренеплоду буряка діє сила \bar{G} – вага коренеплоду, його сила зав'язків (зчеплення) з ґрунтом позначена через \bar{R} .

На підставі силової схеми визначено значення усіх сил та їх проекції на осі координат Ox і Oz та отримано наступну систему диференціальних рівнянь

$$m\ddot{x} = H \cos \theta \sin \theta \sin \gamma \sin \omega t + fH \cos^2 \theta \sin \gamma \sin \omega t + 2P_1 - R_x \quad (2)$$

$$m\ddot{z} = H \cos^2 \theta \sin \omega t - fH \cos \theta \sin \theta \sin \omega t - R_z - G_k. \quad (3)$$

Ця система диференціальних рівнянь описує процес вібраційного вилучення коренеплоду з ґрунту вздовж осей координат, тобто його рух до повного вилучення. Для визначення швидкості та закону руху коренеплоду вздовж осей координат її проінтегровано.

Початковими є наступні умови: при $t = 0$: $z = -h_1$, $\dot{z} = 0$,

де h_1 – глибина розташування (закріплення) коренеплоду у ґрунті.

Після першого інтегрування отримано:

$$\dot{x} = -\frac{H}{m\omega} \sin \gamma (\cos \theta \sin \theta + f \cos^2 \theta) \cos \omega t - \frac{R_x}{m} t + \quad (4)$$

$$+ \frac{H}{m\omega} \sin \gamma (\cos \theta \sin \theta + f \cos^2 \theta),$$

$$\dot{z} = -\frac{H}{m\omega} (\cos^2 \theta - f \cos \theta \sin \theta) \times \cos \omega t - \frac{1}{m} (R_z + G_k) t + \quad (5)$$

$$+ \frac{H}{m\omega} (\cos^2 \theta - f \cos \theta \sin \theta),$$

Після другого інтегрування отримано:

$$x = -\frac{H}{m\omega^2} \sin \gamma (\cos \theta \sin \theta + f \cos^2 \theta) \sin \omega t - \frac{R_x}{2m} t^2 + \quad (6)$$

$$+ \frac{H}{m\omega} \sin \gamma (\cos \theta \sin \theta + f \cos^2 \theta) t + x_0.$$

$$z = -\frac{H}{m\omega^2} (\cos^2 \theta - f \cos \theta \sin \theta) \times$$

$$\times \sin \omega t - \frac{1}{m} (R_z + G_k) \frac{t^2}{2} + \frac{H}{m\omega} \times$$

$$\times (\cos^2 \theta - f \cos \theta \sin \theta) t - h_1. \quad (7)$$

Таким чином, отримано вирази для визначення швидкості і переміщення коренеплоду в процесі його вилучення з ґрунту вздовж осі Ox та осі Oz при заданих початкових умовах.

Висновки

1. Побудована еквівалентна силова схема взаємодії коренеплоду цукрового буряка з викопувальними лемешами вібраційного робочого органу.

2. Складена система диференціальних рівнянь руху коренеплоду цукрового буряка по робочих поверхнях вібраційного викопувального органу.

3. На основі отриманих виразів (6) та (7) можна провести числовий розрахунок в програмному середовищі MathCAD для визначення раціональних конструктивних і кінематичних параметрів вібраційного викопувального робочого органу.

Список використаних джерел

1. Василенко П.М., Погорілий Л.В., Брей В.В. Вібраційний спосіб збирання коренеплодів // Механізація та електрифікація соціалістичного сільського господарства, 1970, №2. – С. 9-13.

2. Булгаков В.М., Головач І.В. Уточнена теорія викопуючого робочого органу лемішного типу // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спеціальний випуск 4 (18). Том I. – Миколаїв: МДАУ, 2002. – С. 37-63.

3. Булгаков В.М., Головач І.В., Войтюк Д.Г. Математичне моделювання поздовжніх коливань коренеплоду при вібраційному вилученні з ґрунту. – Вібрації в техніці і технологіях, 2003 № 1 (27). – С. 11-14.

4. Свеклоуборочные машины (конструирование и расчет) / Л.В. Погорельий, Н.В. Татьянко, В.В. Брей и др.; Под общ. ред. Л.В.Погорелого. – К.: Техника, 1983. – 168 с.

5. Булгаков В.М., Головач І.В. Теорія вібраційного викопування коренеплодів. – Зб. наук. праць Нац. аграр. ун-ту "Механізація сільськогосподарського виробництва", 2003. – Том XIV. – С. 34-86.

6. Віброкопач для коренеплодів. Патент України № 9709, опубл. в бюл. № 3, 1996. // Булгаков В.М., Зиков П.Ю., Войтюк Д.Г., Цурпал І.А., Фінько С.В., Савченко А.М.

7. Віброкопач для коренеплодів. Патент України № 10723, опубл. в бюл. №4, 1996. // Булгаков В.М., Зиков П.Ю., Войтюк Д.Г., Цурпал І.А., Фінько С.В., Савченко А.М.

УДК 631.356.2

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЙНОГО ВИКОПУВАЛЬНОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ НА ПІДСТАВІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИЛУЧЕННЯ КОРЕНЕПЛОДУ З ҐРУНТУ

О. С. САРГАН, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: mechanics_chair@nubip.edu.ua

Перспективним напрямом розвитку бурякозбиральної техніки є застосування вібраційного способу викопування коренеплодів.

На основі виробничого досвіду та експериментальних досліджень доведено, що зазначений спосіб викопування забезпечує високу продуктивність та якість викопування коренеплодів цукрових буряків. Тому обґрунтування раціональних параметрів вібраційного процесу викопування є актуальним.

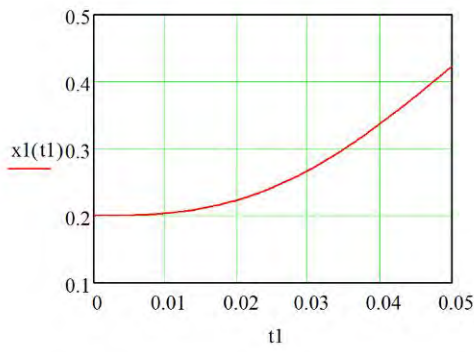
На підставі розробленої математичної моделі вібраційного викопування коренеплодів цукрових буряків [2] проведено числові розрахунки, які дають змогу обґрунтувати раціональні конструктивні і кінематичні параметри вібраційного викопувального органу.

Для проведення розрахунків задаємо значення необхідних для цього параметрів. Дані величини вибираємо згідно [1]: маса коренеплоду $m_k = 0,9$ кг; довжина коренеплоду: $h_k = 0,25$ м; кути тригранних клинів вібраційного викопувального органу: $\gamma = 14^\circ$, $\beta = 52^\circ$; коефіцієнт тертя сталі по поверхні коренеплоду: $f = 0,45$; сили опору ґрунту при переміщенні коренеплоду: $R_x = 100$ Н, $R_z = 100$ Н; амплітуда збурюючої сили: $H = 500$ Н; величина бокової рушійної сили: $P_1 = 400$ Н; кут відхилення вектора сили тертя від вектора мінімального значення цієї сили: $\alpha_{K_{1\max}} = 30^\circ$; початкове положення центра мас коренеплоду по осі O_1x_1 : $x_{10} = 0,2$ м.

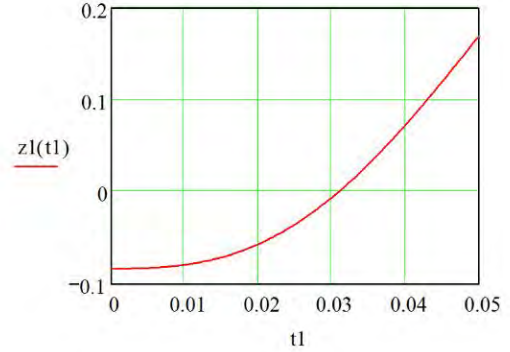
Розрахунки проведено для декількох значень частот коливань вібраційного викопуючого робочого органу. На підставі отриманого закону руху центра мас коренеплоду в системі координат xOz побудовано в середовищі MathCAD графіки $x = x(t)$, $z = z(t)$ (рис. 1) з метою визначення часу вилучення коренеплоду з ґрунту при вібраційному викопуванні. Згідно графіка час вилучення коренеплоду з ґрунту ($z = 0$) становить 0,032 с.

Також проведено розрахунки переміщення центру мас коренеплоду вздовж осі Oz до повного вилучення в залежності від зміни амплітуди збурювальної сили та отримані графіки $z = z(H, t)$ при $P_1 = const$, та $z = z(P_1, t)$ при $H = const$.

На рис. 2 наведено поверхню та контурний графік функції $z = z(H, t)$ при зміні амплітуди збурювальної сили в діапазоні $H = 100 \dots 700$ Н (для значень бокової рушійної сили $P_1 = 400$ Н і частоти коливань $\nu = 10$ Гц).

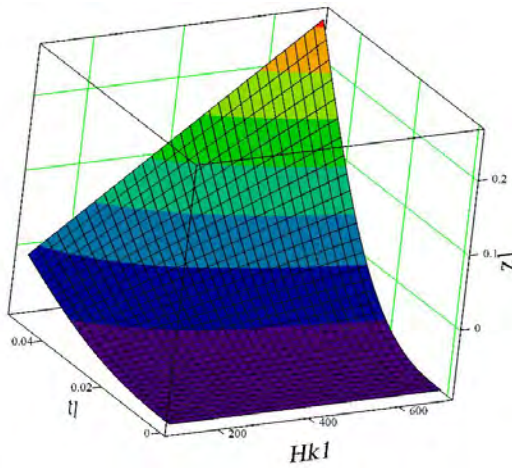


а)

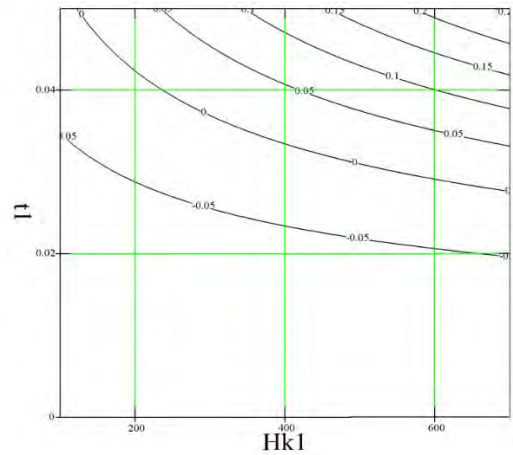


б)

Рис. 1. Графіки залежностей переміщення центру мас коренеплоду вздовж осей Ox (а) і Oz (б) від часу при безпосередньому вилученні коренеплоду з ґрунту ($H = 500 \text{ Н}$, $P_1 = 400 \text{ Н}$, $R_x = 100 \text{ Н}$, $R_z = 100 \text{ Н}$, $\nu = 10 \text{ Гц}$)

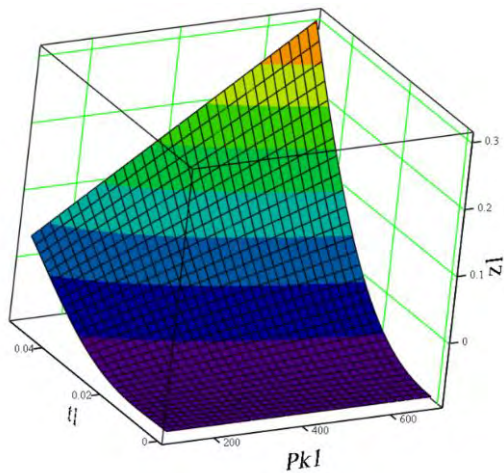


а)

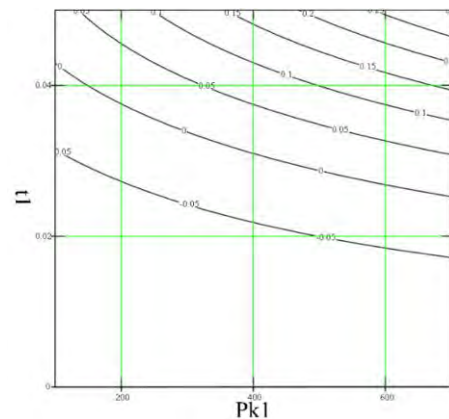


б)

Рис. 2. Поверхня (а) та контурний графік (б) функції $z = z(H, t)$ при зміні амплітуди збудовальної сили в діапазоні $H = 100 \dots 700 \text{ Н}$ ($P_1 = 400 \text{ Н}$, $\nu = 10 \text{ Гц}$)



а)



б)

Рис. 3. Поверхня (а) та контурний графік (б) функції $z = z(P_1, t)$ при зміні

бокової рушійної сили в діапазоні $P_1 = 100 \dots 700 \text{ Н}$ ($H = 500 \text{ Н}$, $\nu = 10 \text{ Гц}$)

Згідно графіка (рис. 2) при зміні амплітуди збурювальної сили у межах $100 \dots 700 \text{ Н}$ час вилучення коренеплоду з ґрунту змінюється у межах $0,053 \dots 0,028 \text{ с}$.

На рис. 3 наведено поверхню та контурний графік функції $z = z(P_1, t)$ при зміні бокової рушійної сили в діапазоні $P_1 = 100 \dots 700 \text{ Н}$ (для значень амплітуди збурювальної сили $H = 500 \text{ Н}$ і частоти коливань $\nu = 10 \text{ Гц}$).

Згідно графіка (рис. 3) при зміні бокової рушійної сили у межах $100 \dots 700 \text{ Н}$ час вилучення коренеплоду з ґрунту змінюється у межах $0,043 \dots 0,026 \text{ с}$.

Результати дослідження використано при удосконаленні наявних та розробці нових конструкцій вібраційних викопувальних робочих органів.

Висновки.

1. Проведено числові розрахунки для визначення раціональних параметрів вібраційного викопувального робочого органу.

2. Побудовано залежності швидкості та переміщення коренеплоду в часі у напрямку поступального руху вібраційного викопувального робочого органу з урахуванням його конструктивних та кінематичних параметрів.

3. Побудовано залежності швидкості і переміщення коренеплоду в часі при його русі вгору в процесі вилучення з ґрунту з урахуванням конструктивних та кінематичних параметрів вібраційного викопувального робочого органу.

4. Встановлено, що час вилучення коренеплоду з ґрунту дорівнює $0,032 \text{ с}$.

Список використаних джерел

1. Свеклоуборочные машины (конструирование и расчет) / Л.В. Погорелый, Н.В. Татьянко, В.В. Брей и др. ; Под общ. ред. Л.В. Погорелого. - К. : Техника, 1983. - 168 с.

2. Головач І. В. Теорія безпосереднього вилучення коренеплоду з ґрунту при вібраційному викопуванні // Механізація с.-г. виробництва : вісник Харківського нац. техн. ун-ту с.-г. ім. П. Василенка : зб. наук. пр. – 2006. – Вип. 44. – Т. 2. – С. 77–100.

3. Булгаков В.М., Головач І.В., Войтюк Д.Г. Математичне моделювання поздовжніх коливань коренеплоду при вібраційному вилученні з ґрунту. - Вібрації в техніці і технологіях, 2003 № 1 (27). – С. 11-14.

4. Булгаков В.М., Головач І.В., Березовий М.Г. Вібраційний викопуючий робочий орган. – Вчені Технічного ін-ту НАУ – виробництву. Аграрна інженерія в умовах глобалізації : зб. заверш. наук. розроб. – К. : НАУ, 2008. – С. 56-57.

5. Bulgakov, V., Holovach, I., Berezovyy, M. Theory of the sugar beet root crops vibration digging up. Conference Proceedings - 3rd International Conference, TAE 2007: Trends in Agricultural Engineering 2007. – pp. 84-91.

УДК 629.3.014.2.046/048

ВПЛИВ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО ЕКРАНУ НА МІКРОКЛІМАТ У КАБІНІ САМОХІДНОЇ МАШИНИ

С. Є. ТАРАСЕНКО, к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: setaraskenko@ukr.net

Анотація. Запропоновані конкретні заходи щодо вдосконалення існуючих конструкцій кабін з метою підвищення їх комфортності. Досліджено та пояснено протікання масо- і теплообмінних процесів, що протікають у кабінах сільськогосподарських машин. Внесені зміни в схеми розташування, що впускають каналів, що й випускаються, повітрообмінних систем.

Ключові слова. Енергозберігаючий екран, мікроклімат, кабіна, теплові втрати, комфорт.

Світлопрозорі частини скла стінок кабіни трактора (комбайна) зручні для його експлуатації, але спричиняють значні втрати тепла за низьких температур навколишнього середовища. До того ж через незначний термічний опір органічного скла виникають некомфортні умови для оператора як взимку, так і влітку [1, 2]. Усунути цей недолік можна, якщо з внутрішнього боку встановити енергозберігаючий екран з прозорої плівки на відстані 3-5 см від скла.

Для визначення ступеня впливу такого екрану на тепловий режим у кабіні проведені експериментальні дослідження. Вони проводились за допомогою термобарокамери, що знаходиться в Київському зональному науково-дослідному інституті експериментального проектування. Схему такої кліматичної камери зображено на (рис.1).

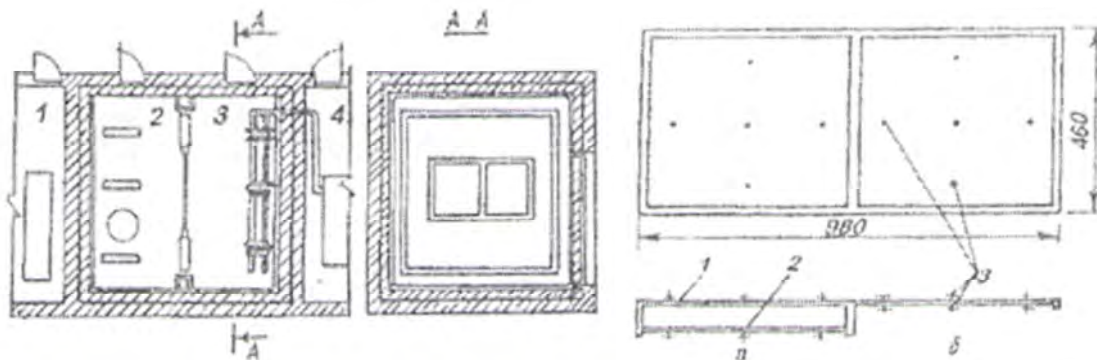


Рис. 1. Схема кліматичної камери: 1 – приміщення з вимірювальними приладами; 2 – тепле і 3 – холодне відділення; 4 – машинний зал.

Вона має тепле й холодне відділення, холодильні агрегати і нагрівальне обладнання.

За об'єкт дослідження, як модель стінки кабіни, служила рама з екраном і без нього. Дослідження проводили згідно вимог ГОСТу 26602-85 [3].

Суть методу полягає у створенні постійного перепаду температури повітря з обох боків екрана, встановленого в кліматичній камері, вимірюванні температури повітря, поверхні світлопрозорі стінки й екрана, а також щільності теплових потоків, що проходять через об'єкт в умовах стаціонарної теплопередачі.

Температуру і щільність теплових потоків для кожного значення в холодному відділенні вимірювали після встановлення стаціонарного режиму теплопередачі.

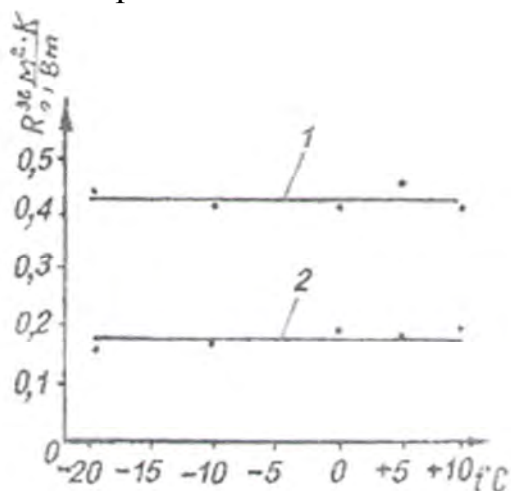


Рис. 2. Залежність зведеного значення термічного опору: 1 – з енергозберігаючим екраном; 2 – без нього.

За даними випробувань побудовано графіки (рис. 2) залежності зведених значень опору теплопередачі від температури в холодному відділенні камери для двох випадків: конструкція кабіни без енергозберігаючого екрана та з ним. З графіків видно, що в обох випадках опір теплопередачі не залежить від температури зовнішнього повітря.

Такий результат слід вважати закінченим, бо значення коефіцієнтів теплообміну і теплопровідності, що виражені у коефіцієнті теплопередачі, майже не залежать від температури.

Висновки

1. Встановлення екрана збільшує опір теплопередачі вдвічі, а отже, теплові витрати в кабіні трактора будуть у два рази менші.

2. Влітку при високих температурах навколишнього повітря екран захищає оператора від безпосереднього впливу сонячного випромінювання та сприяє поліпшенню теплового обміну в кабіні.

Список використаних джерел

1. Михайлов М.В. Микроклимат в кабинах мобильных машин [Текст] / М.В. Михайлов, С.В. Гусева. – М.: Машиностроение, 1977.

2. Санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин. Державні санітарні правила: ДСН 3.3.2.041-99. – [Чинний від 01.12.1999]. – К.: Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), 1999. – 21 с.

3. ГОСТ 26602-85 Окна. Метод определения сопротивления теплопередаче.

УДК 621.43

АНАЛІЗ ВИМОГ ЗА СКЛАДАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Р. В. БАЩУК, викладач

*Індустріально-педагогічний технікум Конопотського інституту
Сумського університету,*

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент,
*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: bashchuk.roman@ukr.net, Novytskyy@nubip.edu.ua*

Від якості ремонту окремих деталей та запасних частин залежить, в основному, ресурс, а від якості складання залежить не лише ресурс, але й працездатність двигуна в цілому [2].

Залежність ресурсу від якості складання двигуна внутрішнього згорання визначається, в основному, ступенем очищення поверхонь деталей, станом поверхонь пар тертя та зазорами в усіх спряженнях 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 у спряженнях, обмежуючи його ресурс.

Досвід ремонту автотракторних ДВЗ показує, що найбільший вплив на його працездатність має якість складання. Успішне вирішення вказаних завдань ремонту на етапі складання можливе лише за наступних умов:

- наявність конструкторської і технологічної документації, спеціальної технічної літератури з описом особливостей складання механізмів двигуна відповідної марки, моментів затягування різьбових з'єднань, розмірів деталей і т.д. [1];
- відповідність спеціальним вимогам до приміщень, де проводиться ремонтні операції цілому [2];
- наявність необхідного інструменту і пристосувань, в тому числі, вимірювальних [2];
- високій кваліфікації спеціалістів зі складання двигунів, знання ними робочих процесів двигуна та умов функціонування окремих деталей цілому [3];

Досвідчений фахівець може зібрати ДВЗ з мінімумом використання 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 ДВЗ мати весь комплекс контрольно-вимірювального інструменту.

Важливе місце займають і вимоги до дільниці для складання двигунів. Очевидно, таке приміщення повинне бути атестованим [2]. Дільниця для складання повинна мати хороше освітлення і стабільну температуру в межах

16-25⁰ С незалежно від періоду року, утримуватися в чистоті і мати низьку запиленість. Лише нехтування вказаною вимогою може призвести до порушень під час комплектування і складання деталей в окремі з'єднання.

Операції, що виконуються при складанні двигуна, включають:

- миття, очищення та обдування деталей стисненим повітрям;
- контрольно-вимірювальні операції;
- регулювальні роботи.

Складання двигуна може розпочатися тільки при наявності всіх необхідних запасних частин та відновлених деталей. Не слід складати двигун, якщо не вистачає окремих деталей, оскільки при подальшому зберіганні частково зібраного двигуна виникає можливість попадання пилу та бруду в циліндри бо ж порожнини двигуна, що значно знижує якість ремонту.

Список використаних джерел

1. Новицький А. В. Моніторинг тенденцій розвитку системи технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки. *Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів»*. Харків, 2014, вип. 2 С. 41–48.

2. Новицький А. В., Карабиньш С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2017 р. 220с.

3. Новицький А. В., Ружило З. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. *Науковий Журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів»*. Харків, 2016, Вип. 2. С. 223–231.

УДК 629.3.014.2.046/048

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ ПОВІТРООБМІНУ В КАБІНІ ТРАКТОРА

С. Є. ТАРАСЕНКО, к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: setarassenko@ukr.net

Анотація. Розроблений метод оптимального проектування комфортних кабін самохідних сільськогосподарських машин заснований на фізико-математичному моделюванні розподілу температур у замкнених об'ємах приміщень. Досліджено та пояснено протікання масо- і теплообмінних процесів, що протікають у кабінах сільськогосподарських машин. На основі математичного моделювання теплопередачі розроблена послідовність

розрахунків багат шарових теплозахисних кабін, що враховує вплив сонячної радіації й тепловіддачі тілом оператора. Отримана система рівнянь застосовна для розв'язку конкретних завдань по визначенню теплових втрат з кабін. Запропоновані конкретні заходи щодо вдосконалення існуючих конструкцій кабін з метою підвищення їх комфортності.

Ключові слова. *Енергозберігаючий екран, мікроклімат, кабіна, теплові втрати, комфорт.*

Діяльність оператора являє собою складний процес, що включає фізичні і психологічні навантаження, професійні навички. Суттєвими для успішної діяльності оператора є умови мікроклімату, в яких він працює. Одним з важливіших елементів мікроклімату є повітряний режим в кабіні самохідної машини.

Методи теоретичних і експериментальних досліджень повітряного режиму в кабіні, що використовувалась до цього часу, не охоплюють все коло питань, пов'язаних з цією проблемою, не вивчені поля швидкостей і температур в об'ємі кабіни [1–3].

Між тим подібна інформація дуже важлива в науковому і практичному відношеннях. Лише при знанні розподілу повітряних потоків різних систем вентиляції можна дати правильну і обґрунтовану оцінку цим системам. Для цього проаналізуємо струменеві потоки в кабіні трактора.

Якщо приточний отвір розташований біля огороження, то потік повітря, що поступає, направлений уздовж поверхні, він ніби «прилипає» до останньої. Такий настиляючий чи пристінний струмінь являє собою плоский турбулентний граничний шар. Будемо вважати, що швидкість руху середовища в кабіні дорівнює нулю.

Розрахунок теплообміну можна зробити за формулою, запропонованою М.А. Михеевим. Повітряний потік, вертикально направлений по огороженню, представляє собою напівобмежений неізотермічний струмінь, відмінний як динамічними, так і конвективними характеристиками. При вирішенні задачі, яка відноситься до подібних течій, окрім полів швидкостей і температур, необхідно розрахувати процес теплообміну між струменем і огороженням. Крім того направлений вгору струмінь може зустрітися зі спадаючим по вертикальній поверхні повітряним струменем. Тому суттєвим є питання, де відбувається їх зустріч і куди буде направлений об'єднаний потік.

При вентиляції чи кондиціюванні повітря в приміщеннях кабіни може надходити занурений струмінь. Такий струмінь являє собою автотельний граничний шар. Розрахунок струменя можна зробити при допомозі рівнянь Прандтля.

У підсумку, встановлено, що витрати зростають від перерізу до перерізу пропорційно кореню кубічному з відстані від перерізу до джерела струменя, разом з тим, як було сказано вище, секундна кількість рухів в кожному перерізі разова і кінцева. З якісної сторони цей результат відображає властивості явища

ежекції, а саме: витрати, що ежекуються за рахунок суттєвої по величині кількості руху струменя, суттєво більші від витрат повітря в струмені.

Наведеними виразом можна користуватись для визначення основних характеристик зануреного струменя, що поступає в кабінку.

Висновки

Наведена методика дозволяє більш точно виконати розрахунок системи повітряного обміну в кабінці, зокрема, визначення основних характеристик зануреного струменя, що поступає в кабінку та встановлено, що:

1. Витрати повітряного потоку зростають від перерізу до перерізу пропорційно кореню кубічному з відстані від перерізу до джерела струменя.

2. Секундна кількість рухів в кожному перерізі разова і кінцева.

3. Витрати, що ежекуються за рахунок суттєвої по величині кількості руху струменя, суттєво більші від витрат повітря в струмені.

Список використаних джерел

1. Шепелев И.А. Аэродинамика воздушных потоков. – М.: Стройиздат, 1978. – 144 с.

2. Михеев М.А. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1973. – 320 с.

3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа; изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Наука, 1970. – 904 с.

УДК 159.955

СПЕЦИФІКА РІВНІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЙ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ СТУДЕНТАМИ

Л. В. БЕРЕЗОВА, кандидат психологічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: berezova@nubip.edu.ua

Вивчаючи технічну діяльність, науковці відзначають її ефективність, розрізняють вікові особливості та індивідуальні відмінності проявів, відзначаючи при цьому, що рівень, на якому реалізується конструкторська діяльність, може бути різною.

Досліджуючи конструкторську діяльність як на професійному рівні, так і на допрофесійному, і непрофесійному, В. О. Моляко виділяє чотири основні рівні конструювання: простий, репродуктивний, продуктивний і творчий [2].

Простий рівень конструкторського мислення характеризується обмеженістю конструювання лише предметно представленими елементами і простими структурами елементів, таке конструювання полягає в безпосередньому з'єднанні даних суб'єкту частин. Така конструктивна

діяльність характерна дошкільнику, коли він будує щось із кубиків, кілець, чи якихось інших простих елементів. Така конструктивна діяльність характерна навіть конструктору, коли він із простих деталей збирає простий механізм.

В залежності від складності створюваного об'єкту простий рівень конструювання вчений розділяє на підрівні:

- 1) елементарна побудова (коли із двох-трьох деталей створюється дуже проста конструкція);
- 2) блочне конструювання (коли із декількох елементів створюється вузол, окремий блок);
- 3) побудова із елементів і блоків цілого, системи (наприклад, будиночка, автомобіля, простої моделі транзистора і т.п.).

Репродуктивний рівень конструювання пов'язаний з конструюванням за макетами й кресленнями. Це дублююче, відтворююче конструювання, коли використовується вже готовий принцип чи конструкція без змін. В дитячому віці, це конструювання малюнку із кубиків за заданим малюнком. В основі репродуктивного конструювання лежить використання конкретного виробу, як правило, без зміни чи з простими змінами, які не спричиняють зміни основних функцій загальної структурної композиції й т. ін. Це найпростіша реалізація стратегії пошуку аналогів [2].

Продуктивний рівень конструювання – це створення нових деталей, вузлів, пристроїв на основі вже існуючих, але з привнесенням значних змін. Продуктивне конструювання пов'язане зі структурним і функціональним перекомбінуванням. Воно також є характерним для різних вікових рівнів, але в його основі – не копіювання, не перенесення вже готового, а використання побаченого, конкретне використання відомого принципу в новій ситуації чи використання нової структури замість старої і т. ін. В основі продуктивного конструювання лежить здебільшого пошук аналогів порівняно віддалених, перекомбінування і реконструкція.

Творчий рівень характеризує винахідницьку діяльність – створення нової конструкції за рахунок уяви, фантазії. Це вища форма продуктивного конструювання [2].

На думку Т.М. Третяк розв'язування конструктивної задачі може здійснюватись (в залежності від новизни задачі для того, хто шукає її розв'язок) на рівні:

- 1) переструктурування наявної інформації, виходячи із структурно-функціонального аналізу елементів конструювання;
- 2) доконструювання (часткової перебудови) до наявної інформаційної структури нового інформаційного блоку (знайденого, побудованого) відповідно до заданих умов;
- 3) цілковитої перебудови (побудови) вихідної конструкції на основі глибокого структурно-функціонального аналізу наявної інформації, вимог задачі, шуканих, проміжних, гіпотетичних конструкцій з метою знаходження оптимального варіанту розв'язку [3].

В процесі аналізу розв'язування конструктивно-технічних задач студентами нами було виокремлено три рівні реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач: *алгоритмічний*; *умовно творчий*; *творчий* [1].

Алгоритмічний рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивної задачі полягає у відтворюючому конструюванні, коли використовується готовий принцип чи конструкція без змін, тобто це побудова механізму на основі іншого механізму. В основі алгоритмічного рівня реалізації стратегії лежить використання конкретного пристрою як правило без зміни, або із найпростішими змінами, які не впливають на основні функції загально-структурної композиції. Це, як правило, найпростіша реалізація стратегії пошуку аналогу.

Умовно творчий рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивної задачі полягає у створенні конструкції на основі вже відомої, але із внесенням певних змін. Які пов'язані із структурними та функціоналами перекомбінаціями, переорієнтування. В його основі не копіювання, не використання вже готового (відомого) пристрою, а використання відомого принципу дії в новій структурі чи використання нової структури для реалізації заданої функції.

Умовно творчий рівень конструювання пов'язаний зі створенням нової конструкції на основі вже відомої, проте з внесенням певних змін в структуру, взяту за основу конструкції.

Наприклад для відтворення необхідної функції пристрою, який потрібно побудувати згідно з умов задачі, досліджуваний використовує відому йому конструкцію (з автомобіля) переорієнтувавши (змінивши) при цьому певні елементи, для одержання ефективного розв'язку середній рівень реалізації стратегії здебільшого характеризується пошуком порівняно більш-менш віддалених аналогів структур та функцій, їх комбінуванні чи поєднанні, для створення шуканої конструкції.

Будь-яка конструкція, до складу якої входить невелика кількість елементів, це вже комбінація елементами, тому комбінування структурами та їх функціями властива для конструювання діяльність, властива процесу розв'язування конструктивно-технічних задач.

Творчий рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач зустрічається досить рідко та характеризується створенням певного винаходу, тобто притаманний винахідницькій діяльності. Цей рівень передбачає створення нової конструкції, пристрою тільки за рахунок уяви, фантазування.

Звісно, що уява та фантазування реалізуються на основі відомих структур та функцій об'єктів . але все це таким чином структурується в уяві досліджуваного, що в результаті відбувається створення оригінальної, раніше невідомої конструкції.

До цього рівня конструювання можна віднести і фантастичні повністю придумані (нереальні) винаходи.

Творчий рівень реалізації стратегій здебільшого характеризується складною комбінаторикою та реконструктивними діями за рахунок протиставлення та на основі значних перебудов (у порівнюваних структурах, у заданих умовах змінюються їх складові на протилежні, контрастні).

Творчий рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами характеризується перетвореннями, які пов'язані із заміною структур чи функцій на протилежні, на ті, що суттєво відрізняються один від одного. Цей рівень базується на комбінації стратегій, які переплітаються і детермінуються провідним образом на основі структурно-функціонального аналізу.

Список використаних джерел

1. Березова Л.В. Трансформація стратегій розв'язування студентами конструктивно-технічних задач в ускладнених умовах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук: – спец. 19.00.01 «Загальна психологія, історія психології» / Л.В. Березова. – Київ, 2017. – 20 с.

2. Моляко В.А. Творческая конструкторология (пролегомены) / В. А. Моляко. – К. : Освіта України, 2007. – 388 с.

3. Творча діяльність в ускладнених умовах / [Моляко В.О., Коваленко А.Б., Семиченко В.А., Третяк Т.М. та ін.]; за загальною ред. В.О.Моляко. – К. : Освіта України, 2007. – 308 с.

УДК 631.173

ДО ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИСТЕМИ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ НА СВИНОФЕРМАХ

С. Є. ПОТАПОВА, кандидат технічних наук, старший викладач,

Н. Т. ГРИСЬО, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вибір системи роздавання кормів значною мірою визначає ефективність роботи тваринницького підприємства. Особливо це характерно для приміщень з багаторядним утриманням тварин, що висуває підвищені вимоги до надійності всіх технологічних ліній і, зокрема, ліній кормороздавання, так як кожен зрив в годівлі призводить до помітного зниження продуктивності тварин і збільшення собівартості продукції.

Надійність систем роздавання залежить від багатьох чинників: кількості і надійності окремих кормороздавачів, рівня техобслуговування, кваліфікації персоналу, умов експлуатації, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень на фермі та ін. Одним з основних показників надійності є коефіцієнт готовності k_r , що показує ймовірність стану системи кормороздавання в довільний момент

часу, при якому не відбудеться зриву процесу годівлі на жодній лінії роздавання. Тому виникає необхідність розробки методики розрахунку коефіцієнта готовності, що дозволяє отримати об'єктивні кількісні показники якості роботи різних систем роздавання.

Системи кормороздавання в приміщеннях з багаторядним утриманням тварин можна представити у вигляді наступних структурних схем (рис. 1).

Варіант K_1 , до якого відносяться стаціонарні засоби кормороздавання з центральним розподільним конвеєром T_p і роздавачами a_i (стрічкові конвеєри, або електрифіковані мобільні роздавачі, що рухаються по рейкових напрямних).

Варіант K_2 – координатна система транспортування і роздачі кормів з використанням траверсного візка T_T і електрифікованих мобільних роздавачів a_i (РС-5А, КС-1,5 і ін.).

Варіант K_3 – мобільні кормороздавачі a_i (типу КУТ-3,0 та ін.). В даному варіанті можна використовувати також електрифіковані мобільних роздавачів РС-5А, КС-1,5 або КСП-0,8А.

Застосування ходової частини на пневматичних колесах з рульовим керуванням на веденому валу і електромеханічним або електрогідромеханічним урухомником на ведучому валу дозволяє кормороздавачу самостійно рухатися уздовж лінії роздавання, переїжджати з однієї лінії кормороздавання на іншу в межах одного свинарника, не вимагає напрямних рейкового типу вздовж лінії кормороздавання і додаткових площ для розвороту.

Застосування ходової частини на пневматичних колесах в тваринницьких приміщеннях з багаторядним утриманням тварин дозволяє збільшити поголів'я свиней, що обслуговуються одним кормороздавачем.

Розглянуті системи можна представити наступними співвідношеннями:

для K_1 :

$$\begin{aligned} n &= m', \\ x_{pi} &= x_i; \end{aligned} \quad (1)$$

де n – загальна кількість роздавачів в приміщенні;

m' – кількість ліній кормороздавання;

x_{pi} – загальна кількість корму, що надходить в i -ий кормороздавач;

x_i – кількість корму, що видається твариною в i -ій лінії;

для K_3 :

$$0 < x_{pi} < X,$$

$$X = \sum_{i=1}^m x_i = \sum_{i=1}^m q_p N_i; \quad (2)$$

де X – загальна кількість корму, що видається всім тваринам;

N_i – кількість тварин на i -ій лінії кормороздавання;

q_p – разова норма видачі корму одній тварині, кг / гол.

З структурних схем і виразів (1) і (2) видно, що системи кормороздавання для варіантів K_1 , K_2 можна представити у вигляді дворівневої ієрархічної системи. Елементами верхнього рівня служить розподільчий конвеєр T_p або траверсний візок T_T , а нижнього рівня – роздавачі a_i .

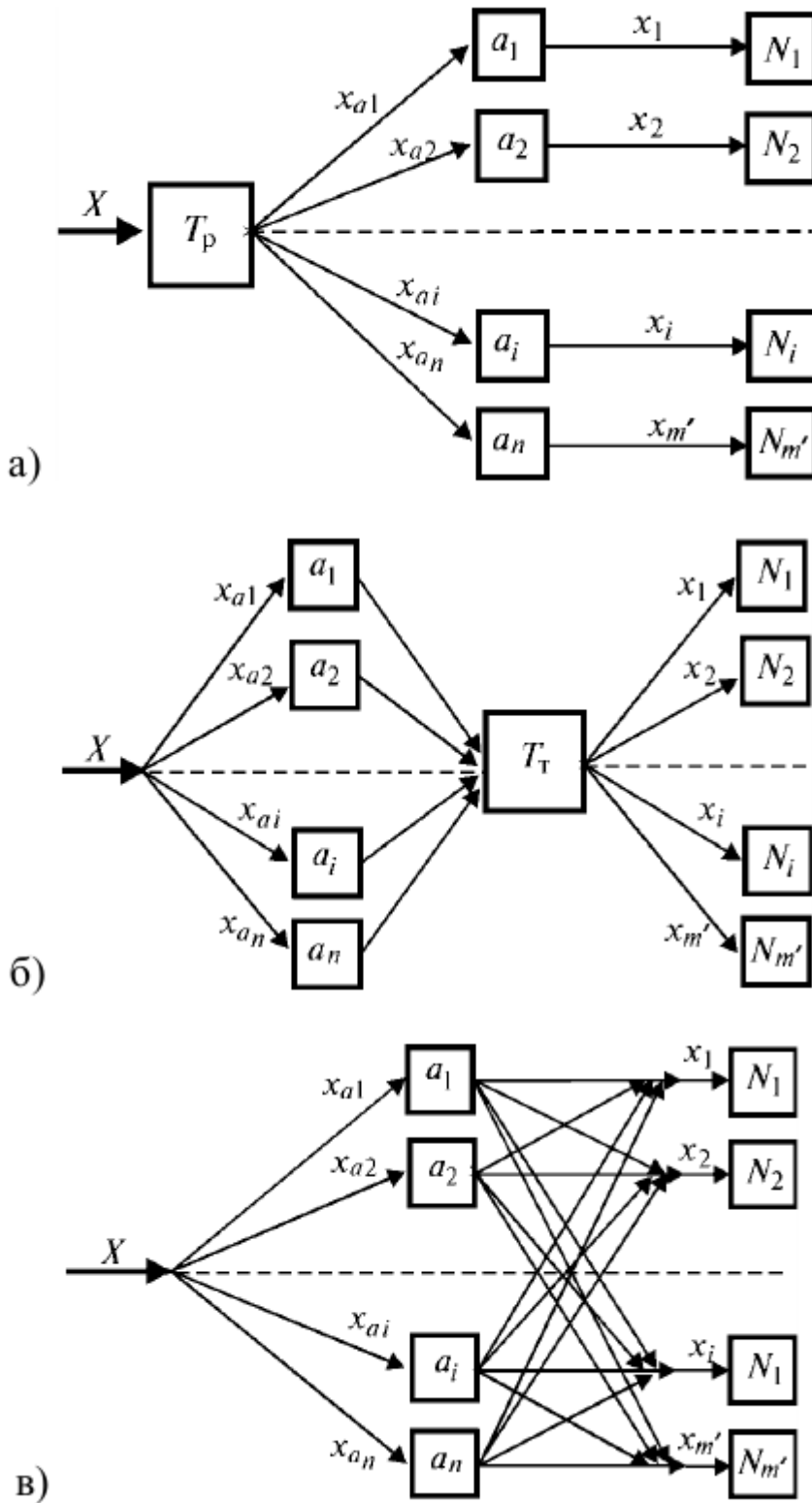


Рис. 1. Структурні схеми кормо роздавання
 а) варіант K_1 ; б) варіант K_2 ; в) варіант K_3 .

Вихід з ладу елемента верхнього рівня T_p , T_r призводить до зриву годівлі всього поголів'я тварин, а нижнього – погіршує функціонування системи в цілому. Однак для варіанту K_1 це призводить до зриву годівлі тварин однієї лінії, для K_2 збільшує час роздавання, тобто наслідки неоднакові. Для варіанту K_2 можливо також резервування елементів нижнього рівня. Варіант K_3 являє

собою багатопотокову систему кормороздавання, так як кожен роздавач може видавати корм на обох лініях незалежно один від одного, крім того, є можливість резервування.

У зв'язку з цим поняття коефіцієнта готовності для наведених варіантів кормороздавання буде мати різне значення. Для варіанту K_1 коефіцієнт готовності - це ймовірність стану системи, коли всі її елементи справні, для K_2 – коли справні елементи верхнього рівня, а на нижньому рівні залишилося певне число працюючих елементів a_i , для K_3 – коли залишилося працездатним мінімально допустиме число елементів.

Аналіз результатів показує, що більш високу надійність має варіант K_3 , який доцільно використовувати в приміщеннях з багаторядним утриманням тварин, зблокованих з кормоцехом.

УДК 621.43

ХАРАКТЕРНІ ВІДМОВИ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ

В. Д. ІВАНЧЕНКО, викладач

Київський професійний ліцей будівництва і комунального господарства

При ремонті двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), особливо таких, які мають великий пробіг, вимагають відновлення не лише деталі кривошипно-шатунного механізму (КШМ) та циліндро - поршневої групи (ЦПГ), але й газорозподільного механізму (ГРМ) [1, 4]. Саме недостатня увага під час ремонту ДВЗ до ГРМ може в процесі експлуатації мобільних енергетичних засобів (МЕЗ), нагадати про себе особливими сторонніми шумами і стуком, великою витратою оливи, характерним синім димом з глушника.

Вказані несправності можуть призвести не тільки до зносу шийок колінчастого валу, внутрішніх поверхонь гільзи циліндрів, поршневих кілець, але й погіршення параметрів роботи ДВЗ та втрати працездатності МЕЗ.

ГРМ до свого складу включає такі основні елементи як: розподільчий вал; ланцюг або пас ГРМ; впускні та випускні клапани з пружинами; випускні та впускні канали. Однією із основних складових, яка потребує обов'язкового розбирання і миття при ремонті ГРМ, є головка блоку циліндрів. Є необхідність ретельної перевірки стану деталей, зазорів в сполученнях і деформацій, стану очищення каналів від бруду і частинок зносу, оцінки стану оливоз'ємних ковпачків [3, 4].

Після розбирання проводиться миття деталей ГРМ. При ремонті ДВЗ застосовуються два основних види миття: ручне та автоматизоване. Ручне миття часто застосовується на невеликих ремонтних підприємствах. При великих обсягах ремонтних робіт та для забезпечення культури ремонтного

виробництва, ручне миття стає неефективним. Тому на середніх і великих ремонтних підприємствах доцільно використовувати мийні машини та мийні ванни, які випускаються різними фірмами і забезпечують миття як окремих механізмів, так і дрібних деталей з підігрівом і очищенням забрудненого розчину.

Після цього проведемо перевірку та вимірювання деталей ГРМ, орієнтуючись на таблицю 1, в якій зазначені основні деталі і поверхні, що вимагають обов'язкового контролю. Результати вимірювань і перевірок рекомендується заносити в Акт дефектування, щоб за результатами контролю зробити висновок про необхідність ремонту або ж заміни тих чи інших деталей.

Таблиця 1

Вузли, деталі та їх поверхні, які вимагають обов'язкового контролю при ремонті ГРМ ДВЗ

Вузол	Параметри що контролюється
Головка блоку циліндрів	<ul style="list-style-type: none"> - нижня площина (деформація); - діаметри (знос) отворів підшипників розподільчого валу; - співвісність отворів підшипників; - діаметри (знос) отворів напрямних втулок клапанів; - тріщини на поверхнях камер згорання, між сідлами клапанів і на інших поверхнях
ГРМ	<ul style="list-style-type: none"> - діаметри опорних шийок розподільчого валу; - механізм взаємне биття опорних шийок і кулачків; - знос кулачків; - знос штовхачів; - діаметри (знос) отворів коромисел; - діаметр (знос) осі коромисел; - діаметр (знос) стержнів клапанів; - знос фасок клапанів.
Привід розподільчого вала	<ul style="list-style-type: none"> - знос ланцюга (паса) ГРМ; - стан підшипників роликів ременя; - стан (знос) зубів зірочок (шківів); - стан упорних поверхонь шківів; - стан кожуха паса; - стан натяжного пристрою ланцюга (паса) і заспокоювачів ланцюга.

Слід зазначити, що надійність роботи МЕЗ в значній мірі залежить від стану деталей ДВЗ, включаючи ГРМ і деталі приводу. Тому, при ремонті ДВЗ деталі ГРМ повинні підлягати контролю, а при необхідності відновленню або ж заміні.

Важливе місце при виконанні дефектувальних робіт ГРМ належить високій кваліфікації спеціалістів з ремонту ДВЗ, знання ними робочих процесів та параметрів технічного стану [2].

Список використаних джерел

1. Карабиньош С. С., Ружило З. В., Мельник В. І. Сучасні технології ремонту і відновлення сільськогосподарської. К.: НУБіПУ, 2016. 389 с.
2. Новицкий А. В. Новицкий Ю. А., Остапенко А. И. Формирование профессионально важных качеств слесарей-ремонтников при ТО и ремонте мобильных энергетических средств. Сборник научных трудов «SWorld». 2016 г. Том 2, выпуск №1 (42), С. 19-25.
3. Новицкий А. В., Карабиньош С. С., Ружило З. В. Організація сервісного виробництва. Навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2017. 220 с.
4. Сідашенко О. І. Ремонт машин та обладнання: підручник / [Сідашенко О.І. та ін.]; за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. К.: Агроосвіта, 2014. 665 с.

УДК 631.363

КЛАСИФІКАЦІЯ СПОСОБІВ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СЕПАРАЦІЇ РІДКОГО ГНОЮ

Ю. Ю. БАБЮК, студент

В. В. РАДЧУК, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розділення гною на тверду та рідку фракції здійснюють на великих тваринницьких фермах і комплексах (800 корів, 3-5 тис. голів великої рогатої худоби на відгодівлі, 12 тис. і більше свиней) з гідравлічними системами видалення гною, то вологість гною буде високою (іноді до 98%). Тоді для утилізації його доцільно розділити на рідку і тверду фракції.

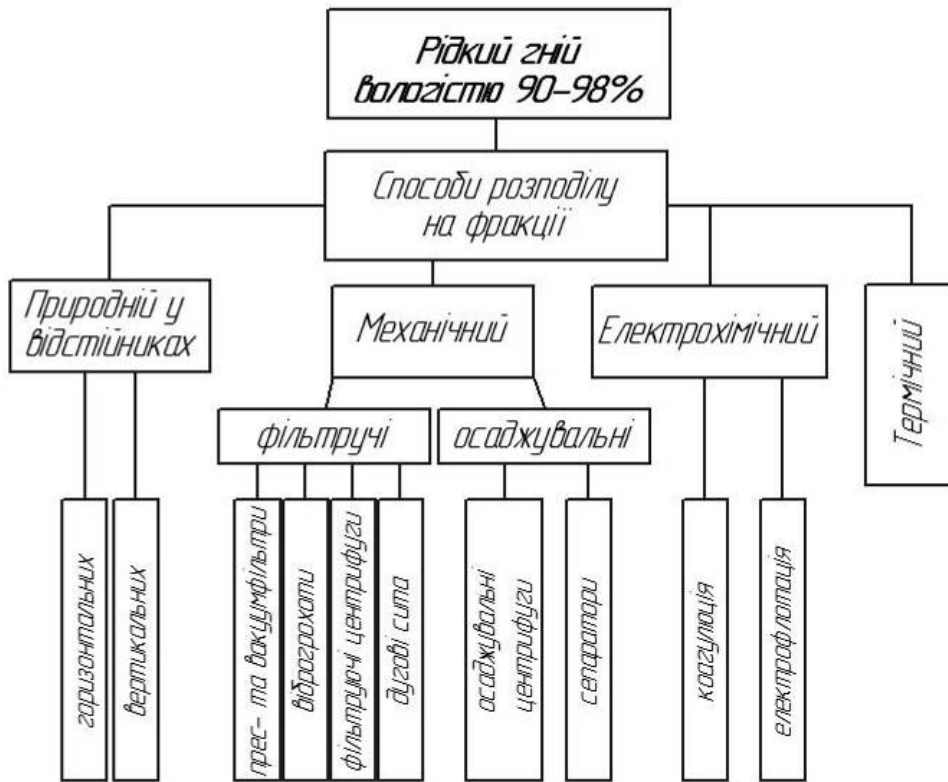
Для розділення гною на фракції його подають до сепараторів, які виконуються на базі плоских або конічної форми віброгрохотів, шнекових пресів, фільтраційних центрифуг або дугових сит.

Для розділення на фракції у загальному випадку можна виділити три великі класи цього виду техніки: фільтрувальні апарати, осаджувальні пристрої і флотаційні машини.

Розділення гною шляхом примусового фільтрування через пористу перегородку, здатну затримувати тверді частинки певного розміру і пропускати рідину, що містить частинки меншого діаметру.

Віброгрохоти отримали розповсюдження при розділенні гною свиней і великої рогатої худоби. Їх відрізняють простота пристрою, стійкість технологічного процесу при зміні подачі і концентрації початкового гною. За

недоліки слід вважати низьку ефективність, високу метало- і енергоємність, складність в експлуатації, пов'язану з частими замінами фільтрувального полотна.



Недоліком використання центрифуги є невисока експлуатаційна надійність, пов'язана з швидким стиранням ножа для знімання осаду і перфорованої перегородки, дроблення крупних фракцій і засмічення подрібненими включеннями фільтрату.

Для додаткового обезводнення твердої фракції після фільтрувальних машин застосовуються шнекові фільтри-преси

На підставі аналізу бачимо, що окремі інерційні машини (віброгрохоти, центрифуги) мають високу металоємність і потребують великих енергетичних витрат. Всі машини, які здійснюють розподіл під впливом поверхневих сил тиску (вакууму), металоємні і енергоємні, не забезпечують одержання твердої фракції необхідної вологості.

Водночас, ряд переваг при розподілі рідкого гною перед розглянутими технічними засобами мають похилі і безнапірні дугові сита. Вони полягають у простоті пристрою й експлуатації, високої надійності технологічного процесу, малої металоємності, не потребують великих енергетичних витрат для ведення процесу. При створенні енергозберігаючих механізованих технологій ця обставина є визначальною у виборі технічних засобів для технологічного процесу.

УДК 330.522.4

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧЕ ВИРОБНИЦТВО ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук

В. В. НІКОЛЕНКО, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Енергозберігаючі технології виробництва зернових культур передбачають мінімізацію обробітку ґрунту при високій науково-обґрунтованій культурі землеробства та раціональному використанні ресурсів (ґрунтових, водних, енергетичних, біологічних, фінансових і трудових). Такі технології включають в себе мінімальний і нульовий обробіток ґрунту, які базуються на проведенні мульчуватого або прямого посіву. Існуючі традиційні технології виробництва зернових культур характеризуються досить високими трудомісткостями і витратами енергії, підвищеним навантаженням на ґрунт та втратою родючих ґрунтових ресурсів. Все це призводить до необхідності застосування енергозберігаючих технологій при виробництві зерна.

При проведенні посіву зернових культур необхідно створити оптимальні умови для проростання насіння і розвитку кожної рослини, тобто забезпечити їх необхідною кількістю поживних речовин, вологи, світла, повітря і тепла в оптимальних пропорціях. Цього можна досягти, застосовуючи підґрунтово-розкидний посів. Здійснюється він як правило, посівними машинами з лаповими сошниками, в підсошниковому просторі яких встановлено розподільник насіння, що розміщує посівний матеріал на дні борозни по всій ширині захоплення лапи. Крім того, такі посівні машини при вирощуванні зернових культур дозволяють поєднати до п'яти технологічних операцій, знизити витрати праці, енергії, вплив вітрової та водної ерозії ґрунтів, а також скоротити терміни проведення посівної кампанії.

Ефективність такого посіву полягає в значному зниженні енерговитрат за рахунок відмови від оранки і передпосівного обробітку ґрунту. Для створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин необхідні посівні агрегати, які б виконували якісний посів.

Незважаючи на свої переваги, посівні машини для підземного-розкидного посіву насіння зернових культур мають і недоліки, які проявляються в недостатній рівномірності розподілу насіння по площі розсівання на заданій глибині, забиванні підсошникового простору ґрунтом, рослинними рештками і посівним матеріалом.

Проведений аналіз посівних машин показує, що сівалки які випускаються вітчизняними виробниками не здатні якісно висівати насіння при наявності стерні на полі, а це вимагає застосування додаткових пристроїв або додаткових проходів агрегатів по полю. Зарубіжна промисловість випускає досить дорогі сівалки, більшість з яких не забезпечує виконання агротехнічних вимог, прийнятих в нашій країні. Також вони нерентабельні в експлуатації. Всі ці

недоліки продукції, що випускається посівної техніки призводять до збільшення витрат на посів і зниження врожайності.

На підставі вищевикладеного розробка сівалки для посіву зернових культур по стерньовому фоні є актуальною і важливою задачею, рішення якої внесе значний вклад в розвиток, як сільського господарства, так і економіки країни в цілому.

Список використаних джерел

1. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин / [Бойко А.І., Свірень М.О., Шмат С.І., Ножнов М.М.]. – К., 2003. – 206 с.
2. Сисолін П.В. Теорія, проектування та розрахунки посівних машин: Навч. посібник / П.В. Сисолін. – К.: ІСДО, 1994. – 148 с.
3. Каталог продукції компанії Väderstad (Швеція) [електронний ресурс]: vaderstad.com – Режим доступу: http://www.vaderstad.com/ua/produkcija/tochnuy_vusiv/tempof.

УДК 621.891

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ТА ЗНАРЯДЬ

С. С. ДОБРАНСЬКИЙ, Д. В. ГЕРАСИМЧУК, І. О. БУЧКО

Житомирський агротехнічний коледж

E-mail: 1988dobran.105@ukr.net

Згідно даних експлуатації, строк роботи серійних лемешів до першого ремонту, в залежності від умов експлуатації, не перебільшує 3,5...8 га, а після кожного з них зменшується на 20...40%. В зв'язку з цим виникають великі втрати металу обумовлені спрацюванням і необхідністю випуску лемешів в запасні частини. Крім того, внаслідок затуплення лез знижується якість оранки, збільшується її енергоємність і зростають витрати паливомастільних матеріалів.

Збільшення продуктивності машин, зростання швидкостей виконання ними технологічних операцій обробітку ґрунту, та зусиль діючих на окремі деталі і вузли, а також ускладнення умов експлуатації підвищують вимоги до надійності техніки. Особливо відчутні ці зміни для робочих органів як найбільш відповідальних деталей, які знаходяться в безпосередньому контакті з обробляємим ґрунтом.

Розвиток сучасного сільськогосподарського машинобудування дуже гостро ставить проблему підвищення зносостійкості конструкційних сталей при терті ковзання в масі незакріпленого абразиву.

Один із шляхів розв'язання цієї проблеми пролягає у застосуванні методів зміцнюючої технології. Серед розмаїття таких методів значна роль належить електроерозійному зміцненню.

Сутність електроерозійної обробки полягає у зміні форми, розмірів, шорсткості і властивостей поверхні сталі під дією електричного розряду [1].

Встановлено, що властивості поверхневого шару істотно змінюються внаслідок електроерозійної обробки, однак повною мірою ці властивості не визначені. Внаслідок потужного теплового впливу при виділенні електричної енергії в процесі електроерозійної обробки робоча рідина розкладається. Окремі її елементи проникають в поверхневий шар заготовки, дифузують в нього і утворюють з оброблюваним матеріалом хімічні сполуки.

Список використаних джерел

1. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию / М.М. Тененбаум. Москва: Машиностроение, 1976. 271 с.

УДК 634.52

ВИЗНАЧЕННЯ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ДЕРЕВИНИ В УМОВАХ ЗОСЕРЕДЖЕНОГО РУЙНУВАННЯ

О. О. КОТРЕЧКО, к.т.н., доц., **З. В. РУЖИЛО**, к.т.н., доц.,
А. В. НОВИЦЬКИЙ, к.т.н., доц., **О. М. БИСТРИЙ**, ст. викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: oleksiykotrechko@gmail.com, ruzhylo@nubip.edu.ua,
Novytskyu@nubip.edu.ua, anbystry@ukr.net

При стандартних дослідженнях деревини на ударну в'язкість зразок розміщують на двох опорах, а навантаження прикладають до його середини.

При такій схемі випробувань під час удару маятника, внаслідок анізотропії деревини, зразок прогинається по всій довжині. Тобто, руйнування деревини відбувається в умовах, коли кінці зразка працюють як консолі. При цьому частка роботи витрачається на пружну деформацію зразка, який виготовлено із деревини, а в процесі експлуатації можуть піддаватися зосередженим ударним напруженням.

Тому доцільним є проведення досліджень, які передбачають визначення ударної в'язкості деревини в умовах зосередженого руйнування.

Для проведення досліджень із деревини вирізняють зразки у вигляді прямокутної призми розмірами 20x25x150 мм. При цьому посередині зразка виконують надріз глибиною $5 \pm 0,1$ мм і шириною $2 \pm 0,1$ мм і радіусом R при вершині, який становить 1 мм.

Для забезпечення зосередженого руйнування зразка використовують пристрій у вигляді двох сталених втулок прямокутного прорізу з внутрішніми розмірами $20^{+0,6} \times 25^{+0,2}$ мм і довжиною 60 мм.

Визначення ударної в'язкості деревини здійснюють наступним чином.

1. На кінці зразка встановлюють втулки, залишаючи вільною його середину довжиною 30 мм.
2. В такому стані зразок із втулками симетрично розміщують на опорах маятникового копіра так, щоб надріз знаходився з протилежної сторони від напрямку удару маятника. Відстань між опорами повинна становити 120 мм.
3. Здійснюють руйнування за один удар маятника.
4. По шкалі визначають роботу A_k , затрачену на руйнування зразка.
5. Ударну в'язкість деревини розраховують за наступною формулою:

$$KCU = \frac{A_k}{b \cdot h}, \text{ Дж/см}^2$$

де: A_k – робота руйнування зразка, Дж;
 b – ширина зразка у місці надрізу, см;
 h – висота зразка у місці надрізу, см.

Ударну в'язкість деревини визначають по радіальній, так і по тангенціальній площинах.

6. Результати досліджень заносять у таблицю.

Таблиця

Вид деревини	Поверхні		Робота руйнування, A_k , Дж	Ударна в'язкість, KCU , Дж/см ²
	Радіальна	Тангенціальна		
1	2	3	4	5

УДК 621.317.; 621.35

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ТВЕРДОЕЛЕКТРОЛІТНИЙ ДАТЧИК КИСНЮ ТА ДВООКИСУ ВУГЛЕЦЮ

З. В. РУЖИЛО к.т.н., доцент, **А. А. ТРОЦ**, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
М. Ф. БОГОМОЛОВ, к.т.н., доцент
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут»,*
E-mail: ruzhylo@nubip.edu.ua, adamtroc@ukr.net
nbogom@yahoo.com

Проблема аналізу вмісту кисню поширюється, крім спеціальних технологічних процесів, ще й на промисловий рівень та побутовий рівень споживача, де це питання стає необхідним для самопочуття та життя людини. Прикладом є необхідність контролю повітря в робочих зонах деяких підприємств, як то шахти, електростанції та інші, в тунелях автомобільних доріг, де концентруються відпрацьовані гази або ж, безпосередньо, в салонах автомобілів, тощо.

Найбільш поширеним методом контролю вмісту кисню є електрохімічний метод, який базується на використанні в якості чутливих елементів твердих оксидних електролітів.

Процес вимірювання вмісту кисню на базі твердих електролітів в поєднанні з передовими технологіями полягає в оперативному визначенні величини електрорушійної сили електрохімічної чарунки в процесі доступу до її активної електрохімічної частини молекул кисню вимірювального середовища.

На даний час розроблено ряд чутливих елементів та приладів для визначення вмісту кисню в технологічних газових середовищах.

З метою практичного використання результатів досліджень авторами був розроблений електрохімічний датчик кисню в газових середовищах [1], який пропонується модернізувати.

Підвищення точності вимірювання парціального тиску кисню відбувається за рахунок створення високо стабільного газового електроду порівняння, зниження газової проникливості стінок твердоелектролітної чарунки. Похибка вимірювання кисню знижується до 0,5 – 1 %. Крім того, досягається температурна однорідність всіх електродів, підвищується швидкодія в режимі вимірювання, а також поліпшується надійність, підвищується ступінь уніфікації.

Підвищення швидкодії, надійності і мале енергопостачання, що обумовлені конструктивним виконанням елементів датчика і їх габаритами, в свою чергу, дозволяє підвищити якість контролюючого режиму і зменшити енерговитрати, що забезпечують працездатність датчика в температурному

діапазоні (600...900°C), що визначається температурним діапазоном роботи твердого електроліту. На рис. 1 приведена конструкція модернізованого електрохімічного датчика кисню та двоокису вуглецю на базі стандартного лямбда-датчика.

По відношенню до розробки в [1], модернізація відбувалась заміною типу датчика з таблеткового на пробірний. Крім того, додатково вимірюється двооксид вуглецю. Електрохімічний датчик [2] складається із двох твердоелектролітних пробірок 1 і 2 з нарощеним на їх бокових поверхнях керамічним температурним демпфуючим шаром. Негазоцильна керамічна вставка 3 разом з пробірками 1 і 2 утворюють систему капілярів. Пробірки 1, 2 утворюють опорний газовий простір 4, що промивається.

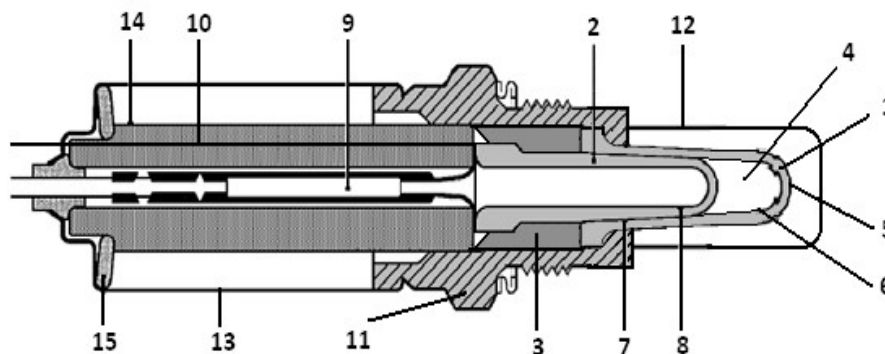


Рис. 1. Конструкція електрохімічного датчика кисню та двоокису вуглецю.

На пробірці 1 нанесені електрод 5 і струмовідвід 6. При чому електрод 5 контактує з вимірювальним середовищем, а струмовідвід 6 з опорним газовим простором 4. Аналогічно на пробірці 2 виконані електрод 7 і струмовідвід 8. Струмовідвід 6 виводом 9, а струмовідвід 8 виводом 10 з'єднані з зовнішньою електричною мережею. Пробірка 1, електрод 5 і струмовідвід 6 утворюють кулонометричну електрохімічну зону. А пробірка 2, електрод 7, струмовідвід 8 і опорний газовий простір 4 утворюють потенціометричну електрохімічну зону. Керамічна вставка 3 з'єднана з зовнішньою атмосферою. Датчик оснащений корпусом 11, кожухом 12 і кожухом 13. Захисний шар 14 виконано з електроізоляційного матеріалу, який притискається ущільненням 15. Для забезпечення робочої температури при необхідності датчик оснащений нагрівачем. Датчик з нагрівачем розміщено в корпусі. Нагрівач і корпус на рисунку не зображені.

Пристрій вимірює парціальний тиск (концентрацію, електрохімічну активність) кисню та двоокису вуглецю в газовому середовищі.

Рекомендований аналізатор має наступні перевагами в порівнянні з існуючими аналогами [3]: комбінує два функціональні режими (потенціометричний та кулонометричний); забезпечує широкий вимірювальний діапазон; не потребує додаткового порівняльного середовища; порівняльний газовий електрод формується безпосередньо із вимірювального газового

середовища; система має оптимальний температурний діапазон, що не потребує термостабілізації.

Сфери вжитку розробки: енергетика; чорна та кольорова металургія; хімічна промисловість; вугільна та вуглепереробна промисловість; медицина та біомедицина; мікроелектроніка; спеціальне приладобудування; харчова промисловість; автомобільна промисловість; охорона навколишнього середовища.

Технічні характеристики розробки: діапазон вимірювання тиску: 0 – 100% відн. од.; температурний діапазон: 673 – 973 К; вихідний вимірювальний сигнал: до 1,2 В; струм дозування: 0 – 0,3 А; споживча потужність: 1 – 1,5 Вт; напруга живлення: 0,5 – 1,7 В; похибка вимірювання: 1,5 %; напруга живлення нагрівача: 12 В; габаритні розміри: 30x30x90 мм.

Серед переваг розробленого датчика особливо можна назвати невеликі розміри, малу потужність споживання, універсальну конструкцію. Конструкція датчика може бути використана у всіх без виключення сферах вжитку [4]. Останні розробки в цьому напрямку проводяться всебічно з метою формалізації вхідних параметрів для забезпечення наукової оснащеності подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Голубков С. П., Таланчук П. М., Троц А. А. Електрохімічний датчик. А.с. СРСР №1828267, опубл. 13 жовтня 1992 р.
2. Електрохімічний датчик кисню та двоокису вуглецю. Ружило З. В., Новицький А. В., Троц М. А., Богомолів М.Ф. Патент України на корисну модель № 124494, 10.04.2018р., Бюл. № 7.
3. Богомолів М. Ф., Реутська Ю. Ю., Троц А.А. Аналізатор кисню. Науково-практичний журнал «Біомедична інженерія». 2017. № 5. С. 27-28.

ЗМІСТ

	стор.
Показники і вимірники технологічної надійності льонозбиральних комбайнів <i>А. С. Лімонт</i>	7
Підвищення довговічності вузлів тертя посівної техніки <i>П. С. Попик, М. М. Юхименко</i>	10
Ресурсозберігаючі технології посіву зернових культур <i>П. С. Попик, Д. О. Гудзь</i>	11
Методологічне обґрунтування забезпечення надійності складних технічних систем <i>А. В. Новицький, В. І. Мельник, Ю. І. Ревенко</i>	13
Залежність тиску ваги порції молока від інтенсивності молоковіддачі та діаметра молочного шланга <i>О. М. Ачкевич, В. І. Ачкевич</i>	15
Високотемпературний твердоелектролітний генератор кисню високої концентрації <i>З. В. Ружило, А. А. Троц, І. С. Харьковський, А. А. Засулько</i>	18
Генератор газу Брауна <i>З. В. Ружило, А. А. Троц, І. С. Харьковський, А. А. Засулько</i>	20
Внесок українських науковців і винахідників ХХ ст. у розвиток двигунобудування, космонавтики, комп'ютерних наук <i>Є. М. Казміріді</i>	21
Вплив умов експлуатації автомобіля на довговічність шарнірів підвіски <i>В. М. Боровський, В. Л. Куликівський</i>	23
Особливості поведінки дітей на дорозі <i>Ю. В. Шатківська, І. О. Колосок</i>	25
Особливості застосування вібраційної діагностики для контролю технічного стану машин та обладнання <i>В. Л. Куликівський</i>	27
Quantitative analysis of scientific works in the area of neurocontrollers <i>Y. O. Romasevych, V. S. Loveikin, A. P. Liashko</i>	30
Шкалювання елементів дорожньої обстановки <i>В. А. Гудим, І. О. Колосок</i>	32
Живильні пристрої для інтенсифікації повітряної сепарації зерна <i>О. В. Нестеренко, П. О. Маркідов</i>	34
Quantitative analysis of patents in the area of neurocontrollers <i>Y. O. Romasevych, V. S. Loveikin, A. P. Liashko</i>	36
Керування автомобілем під час проїзду пішохідних переходів <i>Т. С. Жураковська, І. О. Колосок</i>	37

Кочення багатокутника плоским криволінійним профілем <i>С. Ф. Пилипака, Т. А. Кресан, М. О. Бутков, Ю. І. Бадаєв, А. А. Аушева</i>	40
Визначення впливу вологості та рослинних решток на значення коефіцієнта внутрішнього тертя ґрунту та питомого зчеплення абразивних частинок <i>К. В. Борак</i>	42
Динамічний аналіз режиму руху мотовила жатки зернозбирального комбайна <i>О. Д. Маліневський, В. С. Ловейкін, А. П. Ляшко</i>	45
Підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарської техніки <i>М. І. Денисенко, О. С. Дев'ятко, А. С. Опальчук</i>	47
Прогнозування мікроструктури сталевих виливків <i>Є. Г. Афтанділянц</i>	49
Особливості формування вторинних фаз і їх вплив на надійність сільськогосподарських машин <i>Є. Г. Афтанділянц</i>	50
Розрахунок оптимальних параметрів виготовлення біметалевих виливків <i>Є. Г. Афтанділянц</i>	52
Дослідження впливу основних показників роботи автотранспорту на ефективність логістичної системи <i>Л. А. Савченко, В. Дмитрук</i>	53
Аналіз транспортного процесу за перевезення хлібобулочних виробів <i>Ю. Шимко, Л. А. Савченко</i>	56
Удосконалення транспортного процесу за перевезення будівельних матеріалів <i>В. Кіракосян, Л. А. Савченко</i>	57
Підвищення зносостійкості та ресурсу робочих органів ґрунтообробних сільськогосподарських машин <i>М. І. Денисенко, О. С. Дев'ятко</i>	59
Механокорозійні процеси за спрацювання поверхонь тертя деталей сільськогосподарської техніки <i>М. І. Денисенко, А. С. Опальчук, О. С. Дев'ятко</i>	60
Проблеми підвищення ефективності транспортування вантажів зруйнованими шляхами чи бездоріжжям <i>Б. С. Марченко</i>	62
Надійність управління технічним персоналом <i>К. Мешков</i>	64
Методика проведення експериментальних досліджень <i>В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, М. О. Сподоба</i>	66

Покращення якості перевезень пасажирів за рахунок використання автобусів відповідної місткості <i>Р. В. Пінчук</i>	69
Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України <i>М. М. Зеленський</i>	71
Аналіз існуючих методів зміцнення дискових сошників посівних машин <i>В. І. Дворук, І. О. Бучко, В. Г. Руденко, С. С. Добранський</i>	73
Інституціональна модель системи якості модернізації автотранспортної інфраструктури <i>О. М. Загурський</i>	74
Застосування множин Парето в ігровому моделюванні <i>В. А. Гудим</i>	76
Економіко-математична модель оптимізації витрат інвестиційно-будівельного проекту платної автомобільної дороги <i>О. М. Загурський</i>	78
Оптимізація режиму повороту баштового крана <i>С. М. Тужіков, В. С. Ловейкін, А. П. Ляшко</i>	81
Зернозбиральні комбайни в Україні: ситуація з виробництвом, вторинним ринком, забезпеченням працездатності <i>А. В. Новицький, Ю. А. Новицький</i>	82
Оптимізація режиму зміни вильоту вантажу баштового крана з балочною стрілою <i>М. О. Бойчун, В. С. Ловейкін, А. П. Ляшко</i>	84
Оптимізація режиму пуску стрічкового конвеєр для транспортування картоплі <i>А. В. Шкрюбка, В. С. Ловейкін, А. П. Ляшко</i>	85
Конструкційні сталі мікролеговані бором та комплексами лігатурами, в які входить бор для сільськогосподарського машинобудування <i>Г. М. Похиленко</i>	86
Особливості очищення ґрунтів від бензину різними фракціями сорбентів <i>М. Ф. Калівошко</i>	88
Модифікація методу рою часточок <i>Ю. О. Ромасевич, В. В. Макарець</i>	90
Оптимізація приводу головного руху шпононарізного верстату <i>О. Є. Семеновський, Г. М. Похиленко, С. В. Стаценко</i>	92
Екологічні аспекти деревообробної галузі <i>О. Є. Семеновський, П. А. Форостянюк</i>	94
Визначення впливу параметрів деревообробки на температуру в зоні різання <i>О. Є. Семеновський, Г. М. Похиленко, С. С. Сіміоненко</i>	96

Надежность транспортных систем в контексте «SUSTAINABLE TRANSPORT SYSTEM»	
<i>А. Н. Горяинов</i>	98
Причини нерівномірності подачі палива ПНВТ	
<i>С. М. Плахотний, Л. Л. Тітова</i>	101
Основні показники роботи паливної апаратури	
<i>В. Р. Перетяцько, Л. Л. Тітова</i>	103
Проблеми міжнародної транспортної логістики	
<i>Н. Г. Бережна, О. В. Кутья</i>	104
Моделирование расходов на транспортное обслуживание городских грузовых перевозок	
<i>В. А. Войтов, О. В. Кутья</i>	106
Про актуальність розробки економнолегованих сталей	
<i>О. Є. Семеновський, Г. М. Похиленко</i>	108
Стосовно питання вибору матеріалів, здатних протидіяти контакто-втомному зношуванню	
<i>О. Є. Семеновський</i>	110
Вплив форми абразивних частинок на механізм зношування поверхні гальмівних колодок	
<i>В. І. Котков, В. В. Голуб</i>	112
Зношування робочих органів глибокорозпушувача	
<i>В. Р. Білецький, С. О. Середнюк</i>	114
Вплив характеристик ґрунту на інтенсивність зношування робочих органів ґрунтообробних машин	
<i>В. Л. Куликівський, В. Д. Слинко</i>	115
Визначення пріоритетних завдань з розвитку сільського господарства	
<i>О. В. Болтянський, Н. І. Болтянська</i>	116
Вимоги до доїльних апаратів для запобігання маститу	
<i>Н. І. Болтянська, К. О. Данюк</i>	119
Requirements for the place of preparation of feed mixture in the conditions of livestock farm	
<i>О. М. Карпенко, О. О. Zabolotko</i>	122
Системний підхід до забезпечення працездатності та надійності технологічного обладнання	
<i>Н. І. Болтянська, О. А. Сапунов</i>	124
Визначення чинників виникнення маститу у корів	
<i>Н. І. Болтянська, С. В. Федоренко</i>	127
Розробка організаційного механізму управління енергоефективністю агропромислового комплексу	
<i>Н. І. Болтянська</i>	130
Використання засобів автоматичного керування процесом доїння. Переваги та недоліки	
<i>І. В. Мельничук, О. О. Заболотько</i>	133

Методи підвищення довговічності молоткових робочих органів <i>О. О. Банний, О. Ю. Юрчук</i>	136
Методи контролю та діагностика стану відремонтованих агрегатів гальмівної системи <i>О. О. Банний, О. В. Галиш</i>	138
Випробування зубчастих пар коробки передач на стенді для діагностики і обкатки <i>О. О. Банний, Д. С. Жерибор</i>	139
Динаміка сумісного руху механізмів зміни вильоту та повороту баштового крану <i>В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, Д. І. Муштин</i>	141
Удосконалення конструкції бункера-накопичувача <i>В. М. Рибалко, В. А. Порохнюк</i>	142
Дослідження руху матеріальної частинки ввігнутою поверхнею напрямника насіння <i>О. Т. Лавріненко</i>	144
Планування й організація технічного обслуговування машин та обладнання на тваринницьких фермах <i>В. І. Ребенко</i>	148
Дослідження властивостей конструкційних пластиків, наповнених вторинним поліетиленом <i>О. Д. Деркач, Д. О. Макаренко, Д. І. Крутоус, О. Ю. Васараб-Кожушина</i>	150
Організація перевезення готової продукції ТОВ «Ніжинський консервний завод» до складів компанії FOZZYGROUP автотранспортом товариства <i>О. А. Дьомін, С. А. Гузь</i>	151
Проектування змісту професійної підготовки бакалаврів із агроінженерії <i>О. А. Дьомін</i>	153
Характеристика транспортних послуг ТОВ «Ніжинський консервний завод» <i>О. А. Дьомін, В. Ю. Петенко</i>	154
Принцип функціонування інтелектуальних систем в зернозбиральних комбайнах <i>С. В. Смолінський</i>	156
Удосконалення розвитку пасажирських перевезень в Україні <i>Т. І. Сліпуха, А. А. Кузьмін</i>	158
Особливості розвитку технології ремонту машин до 1941 року <i>С. М. Герук, О. М. Сукманюк</i>	159
Обґрунтування параметрів пружного елемента машини для миття вовни <i>В. В. Братішко, Б. О. Матвєєв</i>	161

Моделі забезпечення надійності елементів машин за проектування <i>О. С. Гринченко, О. І. Алфьоров, В. В. Пономаренко</i>	163
Вплив цифровізації у рослинництві на конкурентоспроможність вітчизняного сільськогосподарського машинобудування <i>В. В. Аулін, А. В. Гриньків, О. Д. Деркач, Д. І. Крутоус</i>	165
Моделювання процесу забруднення навколишнього середовища вихлопними газами дизельних двигунів <i>В. Л. Куликівський, О. С. Романовський</i>	168
Дослідження пошкоджень та відновлення деталей коробки передач тракторів МТЗ-982 <i>В. А. Сиволапов, М. Б. Саврак</i>	169
Обґрунтування параметрів дозатора туковисівного апарата <i>І. П. Сисоліна, І. М. Осипов, М. С. Іщенко</i>	171
Моніторинг вібрацій дизельних двигунів <i>В. К. Палійчук, В. М. Боровський, А. О. Палейчук</i>	174
Дослідження пошкоджень та відновлення деталей рульового механізму тракторів ХТЗ-17021 <i>В. А. Сиволапов, В. А. Кулик</i>	175
Дослідження пошкоджень та відновлення деталей ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 <i>В. А. Сиволапов, М. О. Рахлій</i>	176
Досвід оцінки та забезпечення надійності підшипникового вузла турбокомпресора дизеля на етапі проектування <i>А. В. Новицький, О. П. Красновський</i>	180
Відновлення ланок гусениць тракторів класу тяги 30 кН способом залівки рідким металлом <i>В. А. Сиволапов, Л. С. Лінкевич</i>	181
Визначення показників надійності відцентрового насоса <i>С. В. Міненко, О. А. Махов</i>	183
Обґрунтування параметрів і режимів процесу сепарування зернових мас <i>В. В. Теслюк, М. В. Хливнюк, М. І. Ікальчик</i>	186
Дослідження технічного стану складових систем зрошення <i>В. М. Савченко, Є. Яненко</i>	187
Вплив технічного стану культиваційних систем захищеного ґрунту на продовольчу безпеку України <i>В. П. Якобчук, В. М. Савченко</i>	189
Вплив технічного стану асиміляційного освітлення рослин на систему «Рослина – Персонал» як складову виробничого процесу <i>В. М. Савченко, Л. Г. Савченко</i>	191
Дослідження сепарації коренеплодів цукрових буряків <i>В. В. Теслюк, В. С. Шваб, М. І. Ікальчик</i>	192

Грибні препарати в підвищенні стійкості зернових до негативних впливів <i>В. В. Теслюк, Р. В. Гончарук, В. М. Барановський</i>	195
Обґрунтування конструктивного удосконалення борін для обробітку ґрунту <i>В. М. Барановський, В. В. Теслюк, О. В. Желяк</i>	197
Застосування грибних полісахаридів в технологіях вирощування овочевих культур <i>В. В. Теслюк, І. Ю. Перетятко, В. М. Барановський</i>	199
Аналіз застосування автотранспорту з нульовими викидами <i>О. М. Вечера, В. В. Теслюк, В. В. Зведенюк</i>	201
Обґрунтування обробітку важких ґрунтів під сівбу цукрових буряків <i>В. В. Теслюк, В. М. Долюк, М. І. Ікальчик</i>	203
Вдосконалення коренебульборізки <i>В. С. Хмельовський, О. О. Сокол</i>	204
Обґрунтування комбінованого ґрунтообробного знаряддя адаптованого до ґрунтових умов <i>А. В. Циганюк, В. В. Теслюк, М. І. Ікальчик</i>	206
Управління технічними службами аграрних підприємств <i>В. І. Мельник, О. Швидун</i>	207
Нові методи визначення твердості металів <i>О. О. Котречко</i>	209
Аналіз підбирачів стрічки стебел льону <i>О. О. Чайка, Н. О. Толстушко</i>	212
Обґрунтування приміщення для утримання кіз <i>В. С. Хмельовський, В. І. Ребенко, В. В. Братішко</i>	213
Обґрунтування довжини бральної пластини льонобралки <i>С. М. Юхимчук, М. М. Толстушко, С. Ф. Юхимчук</i>	214
Analysis of the solvability of an optimal control of a two-linked robot <i>Y. O. Romasevych, O. G. Shevchuk, M. R. Pundyk, K. R. Pundyk</i>	216
Statement of a problem of a two-linked robot movement optimization <i>Y. O. Romasevych, O. G. Shevchuk, M. R. Pundyk, K. R. Pundyk</i>	217
Організація безпечного проведення весняно-польових робіт 2020 року <i>Є. І. Марчишина</i>	218
Дослідження концентрації озону під час зварювальних робіт <i>Є. І. Марчишина</i>	219
Прогнозування залишкового ресурсу роботи машин з тривалими термінами експлуатації <i>О. В. Войналович, З. М. Ляшук</i>	222
Визначення тягового опору установки для підйому ґрунту в залежності від кута постановки направляючих дисків <i>М. С. Храмов, Ю. М. Сиром'ятников</i>	223

Розрахунок величини залежного допуску <i>Г. О. Іванов, П. М. Полянський</i>	225
Технологічні особливості виготовлення дискових робочих органів грунтообробних та посівних машин <i>М. О. Свірень, В. М. Кропівний, В. В. Амосов</i>	229
Розрахунок і вибір перехідних посадок <i>Г. О. Іванов, П. М. Полянський</i>	231
Обґрунтування параметрів та режимів роботи компостоприготувальної машини <i>В. Б. Онищенко, Б. В. Онищенко, Є. О. Потеряйко</i>	235
Обґрунтування параметрів і режимів роботи роторно-лопатевого розподільного робочого органу машини для внесення органічних добрив <i>В. Б. Онищенко, Т. В. Опришко, В. М. Барановський</i>	237
Підвищення ефективності технічного сервісу машин агропромислового виробництва кіберфізичними методами та систем <i>В. В. Аулін, А. В. Гриньків</i>	238
Аналіз взаємодії робочих органів дискових борін з ґрунтом <i>Г. Ю. Драганер, О. М. Вечера, В. В. Теслюк</i>	241
Удосконалення сепаруючого пристрою машин для збирання картоплі <i>В. Б. Онищенко, Б. В. Онищенко, О. А. Самойленко</i>	242
Аналіз способів інтенсифікації польового сушіння трави на сіно <i>В. Б. Онищенко, О. І. Місан, В. Ф. Кузьменко</i>	244
Експериментальні дослідження відхилення вантажу під час роботи механізму повороту баштового крана <i>В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич, І. О. Кадикало</i>	245
The main causes of occupational injuries in the workplace of agricultural workers <i>Ye. I. Marchyshyna</i>	246
Ймовірнісні методи в наукових працях В.С. Крамарова <i>М. Я. Ружило, А. Тараненко</i>	247
The risks of injury during agricultural work of a tractor driver <i>Ye. I. Marchyshyna</i>	248
Елементи комбінаторики в роботах В.С. Крамарова <i>М. Я. Ружило, П. Ремінна</i>	249
Elimination of the hazards for workers and monitoring the safety of agricultural machinery and equipment <i>Ye. I. Marchyshyna</i>	250
Экспериментальные исследования работы устройства адаптивного внесения технологических материалов <i>В. В. Аулин, А. А. Панков, А. В. Гриньків, А. В. Щеглов, О. Д. Деркач</i>	251
Дослідження технології розкатування отворів голчастими роликками <i>О. В. Зубєхіна-Хайят</i>	255

Застосування сталевих циліндричних силосів <i>О. І. Норинський</i>	258
Надійність функціонування ланцюга постачань за доставки вантажів сільськогосподарського призначення <i>Д. О. Музильов, Н. Ю. Шраменко</i>	260
Машина давильного типу для виділення семян овоще-бахчевых культур в Україні <i>А. С. Пастушенко</i>	262
Комплексний підхід к підвищенню качества и надежности обслуговування грузопотока на терминале <i>Н. Ю. Шраменко, Д. А. Музылев</i>	265
Переобладнання тракторних дизелів у газові ДВЗ з іскровим запалюванням <i>С. О. Ковальов</i>	266
Стан забезпечення молочного скотарства засобами для приготування кормів <i>А. В. Новицький, Ю. А. Новицький</i>	268
Обґрунтування параметрів комбінованого точкового нанесення зміцнюючих матеріалів <i>М. О. Василенко, Д. О. Буслаєв</i>	270
Наукове обґрунтування методичних засад оцінки сільськогосподарського майна та агробізнесу <i>О. В. Захарчук</i>	272
Диференціальне рівняння руху коренеплоду за його вібраційного викопування з ґрунту <i>І. В. Головач, О. С. Сарган</i>	275
Визначення раціональних параметрів вібраційного викопувального робочого органу на підставі математичної моделі вилучення коренеплоду з ґрунту <i>О. С. Сарган</i>	280
Вплив енергозберігаючого екрану на мікроклімат у кабіні самохідної машини <i>С. Є. Тарасенко</i>	282
Аналіз вимог за складання двигунів внутрішнього згорання <i>Р. В. Бащук, А. В. Новицький</i>	284
Методика розрахунку системи повітрообміну в кабіні трактора <i>С. Є. Тарасенко</i>	286
Специфіка рівнів реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами <i>Л. В. Березова</i>	288
До обґрунтування вибору системи роздавання кормів на свинофермах <i>С. Є. Потапова, Н. Т. Грисьо</i>	291

Характерні відмови деталей газорозподільчого механізму <i>В. Д. Іванченко</i>	294
Класифікація способів та обладнання для сепарації рідкого гною <i>Ю. Ю. Бабіюк, В. В. Радчук</i>	296
Енергозберігаюче виробництво зернових культур <i>П. С. Попик, В. В. Ніколенко</i>	298
Підвищення зносостійкості робочих органів сільськогосподарських машин та знарядь <i>С. С. Добранський, Д. В. Герасимчук, І. О. Бучко</i>	299
Визначення ударної в'язкості деревини в умовах зосередженого руйнування <i>О. О. Котречко, З. В. Ружило, А. В. Новицький, О. М. Бистрий</i>	300
Високотемпературний твердоелектролітний датчик кисню та двоокису вуглецю <i>З. В. Ружило, А. А. Троц, М. Ф. Богомоллов</i>	302



**Учасники пленарного засідання VII Міжнародної науково –технічної конференції «КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»
20 лютого 2020 року**

ІНФОРМАЦІЙНЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

з нагоди 113-ї річниці від дня народження

доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН

КРАМАРОВА Володимира Савовича

(1906-1987)

(20-21 лютого 2020 року)

*Відповідальні за випуск: В. І. Мельник, доцент кафедри надійності техніки
НУБіП України.*

Редактор: В. І. Мельник.

Дизайн і верстка: Ю. І. Ревенко.

*Адреса редакційної колегії – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 16,
НУБіП України, навч. корп. 5, кімн. 17.*

**Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст представлених
матеріалів**

Підписано до друку 14.02.2020. Формат 60x84 1/16
Папір Maestro Print. Гарнітура Times New Roman.
Друк. арк.. 8,6. Ум.-друк.арк. 11,9. Наклад 100 прим.
Зам. №
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв оборони, 15. Т. 527-80-49, к 117

© НУБіП України, 2020