

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Представництво Польської академії наук в Києві
Польська академія наук Відділення в Любліні
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів

Міністерство
освіти і науки
України



121 річниці НУБіП України присвячується

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В ТЕХНІЦІ»
з нагоди 88-ї річниці від дня народження
МОМОТЕНКА
Миколи Петровича
(1931-1981)

TechEnergy 2019



TECH 2018
ENERGY

19-22 травня 2019 року
м. Київ

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XV Міжнародної наукової конференції «Рациональне використання енергії в техніці. TechEnergy 2019» (19-22 травня 2019 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2019. 114 с.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів учасників XV Міжнародної наукової конференції «Рациональне використання енергії в техніці. TechEnergy 2019», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку надійності технічних систем, технологій і техніки інженерії, удосконалення та нові розробки технологічних процесів, технічних засобів.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Ніколаєнко С. М. – д.п.н., проф., член-кор. НАПН України, ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Eugeniusz Krasowski – д.т.н., проф., академік КАН, Польська академія наук Відділення в Любліні, заступник голови.

Henryk Sobczuk – д.т.н., проф., директор Представництва Польської академії наук в Києві, заступник голови.

Михайлович Я. М. – к.т.н., проф., декан механіко-технологічного факультету НУБіП, заступник голови.

Члени організаційного комітету:

Адамчук В. В. – д.т.н., проф., академік НААН, ННЦ «ІМЕСГ».

Асад Ляни – Kuhn Україна.

Бакай Тетяна – John Deere Україна.

Васильєва Н. К. – д.е.н., проф., ДДАЕУ.

Войтюк В. Д. – д.т.н., проф., НУБіП.

Войтюк Д. Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, НУБіП.

Габріелян Володимир – Case IH Україна/Молдова.

Гринько П. В. – Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Гудзь О. Є. – д.е.н., проф., Державний університет телекомунікацій.

Гуцол О. П. – к.т.н., «Укразроком».

Загера Валерій – Zeppelin Україна.

Захарчук О. В. – д.е.н., с.н.с., ННЦ «ІАЕ».

Іщенко Т. Д. – к.п.н., проф., ДУ «Агроосвіта».

Кобзаренко А. Д. – Завод Кобзаренка.

Козаченко Л. П. – народний депутат України.

Кравчук В. І. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, ДНУ «УкрНДІПВТ імені Леоніда Погорілого».

Кульгавий В. Ф. – ВГО „Українська асоціація аграрних інженерів”.

Кутовий І. В. – Тімак Агро Україна.

Отченашко В. В. – д.с.г.н., проф., НУБіП.

Поліщук В. П. – д.т.н., проф., НТУ.

Ружило З. В. – к.т.н., доц., НУБіП.

Струтинський В. Б. – д.т.н., проф., НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського».

Таланчук П. М. – д.т.н., проф., Академія інженерних наук України.

Тригубець Володимир – Hardi в Україні.

Черновол М. І. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, ЦНТУ.

Шпак В. Ф. – к.е.н., ВГО „Українська асоціація аграрних інженерів”.

Штутман Л. П. – Ельворті Груп.

Jan Gliński – д.т.н., проф., академік ПАН, Польська академія наук Відділення в Любліні.

Andrzej Marczuk – д.т.н., проф., університет природничий в Любліні (Польща).

Beloev Hristo – д.т.н., проф., аграрний університет в Русе (Болгарія).

Ivanovs Semjons – д.т.н., проф., Латвійський аграрний університет.

Kročko Vladimir – д.т.н., проф., Словацький університет природничих наук.

Mamuka Benashvili – к.т.н., доц., сільськогосподарський університет Грузії.

Marqus Arak – д.т.н., проф., Естонський університет природничих наук.

Olt Jüri – д.т.н., проф., Естонський університет природничих наук.

Popescu Simion – д.т.н., проф., Трансільванський університет Брашева (Румунія).

Steponavičius Dainius – д.т.н., проф., університет Олександаса Стулгинскиса (Литва).

Tkáč Zdenko – д.т.н., проф., Словацький аграрний університет.

Valentin Vladut – д.т.н., проф., університет «Політехніка» в Бухаресті (Румунія).

Vladimir Gorobet – к.т.н., доц., державний аграрний університет Молдови.

Vyatcheslav Adamchuk – д.т.н., проф., університет Лінкольна (Канада).

Yurcha Vlad – доктор-інженер, проф., Празький університет наук про життя (Чехія).

УДК 631.11.005 (477)

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

О. В. Захарчук, д.е.н., старший науковий співробітник

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», м. Київ, Україна

Значимим обов'язковим елементом капіталозабезпеченості аграрного виробництва є основні засоби. Від рівня фондооснащеності угідь і фондоозброєності праці сільськогосподарських виробників, комплексності, стану та рівня інноваційності засобів виробництва залежить результативність господарської діяльності в галузі. Нині кількісні та якісні параметри основних засобів сільського господарства України не сприяють високим конкурентним позиціям вітчизняних аграріїв, перш за все середніх та малих форм господарювання.

Матеріально-технічне забезпечення підприємств різних форм господарювання знаходиться на неналежному рівні через диспаритет цін, недосконалість кредитної та амортизаційної політики, недостатню державну підтримку.

Рівень забезпечення сільськогосподарських підприємств сільськогосподарською технікою незадовільний. Забезпечення сільгосппідприємств технічними засобами складає біля половини від технологічної потреби і на жаль забезпеченість с-г підприємств основними видами техніки має тенденції до зниження. Порівняно з 2005 роком оснащеність сільськогосподарських підприємств основними видами техніки у 2016 р. знизилася на 23–67 %. Так в сільськогосподарських підприємствах нині використовується лише 132,7 тис. тракторів, 27,4 тис. зернозбиральних комбайнів, 4,9 тис. кормозбиральних, сівалок всіх видів 67,2 тис. шт., сінокосарок тракторних 8,2 тис. шт., жаток 14,5 тис. шт., доїльних установок та агрегатів 10,3 тис. шт., роздавачів кормів для великої рогатої худоби 3,5 тис. шт., транспортерів для прибирання гною 16,3 тис. шт.

У 2016 році в сільськогосподарські підприємства надійшло 10,5 тис. тракторів, а вибуло 6,2 тис., зернозбиральних комбайнів – відповідно 2,5 та 1,9 тис. шт., кормозбиральних комбайнів – відповідно 280 та 408 шт., сівалок надійшло 5,4 тис., а вибуло 3,5 тис. шт., жаток валкових – 1855 та 844 шт., доїльних установок та апаратів – 425 та 478 шт., роздавачів кормів для великої рогатої худоби – 233 та 267 шт., для свиней – 145 та 415 шт., транспортерів для прибирання гною – 601 та 1178 шт.

Для сільгосппідприємств важливим є питання оновлення технічних засобів. Для нормального відтворення машинно-тракторного парку потрібно щороку закуповувати 8–12 % від наявної техніки, а з урахуванням впровадження інноваційно-інвестиційних моделей розвитку аграрної галузі – 18–20 %.

З розвитком сімейних фермерських господарств, сформованих на базі особистих селянських господарств, безпосередньо пов'язаний розвиток малих форм господарювання. Вони потребують відповідного матеріально-технічного забезпечення. Останніми роками відмічається незначне підвищення забезпеченості особистих селянських господарств (домогосподарств, місце проживання яких зареєстровано на території сільських населених пунктів і членам яких відповідно до чинного законодавства надані земельні ділянки з цільовим призначенням «для ведення особистого селянського господарства») окремими видами виробничих засобів, однак він залишається надзвичайно і стабільно низьким для ведення товарного виробництва.

Зважаючи, що концепція багатофункціональності сільського господарства на сьогодні має стати основою стратегії розвитку галузі в Україні, зростає потреба в стимулюванні малого та середнього агробізнесу. В контексті цього як необхідне слід розглядати формування відповідного рівня матеріально-технічного забезпечення особистих селянських господарств, які в перспективі мають стати фермерськими господарствами, сімейними фермами.

Прикладом цього слугує досвід Польщі, уклад аграрної економіки якої зорієнтований переважно на малі форми господарювання, що ведуть товарне сільськогосподарське виробництво. В польських фермерських господарствах, що за площею угідь відповідають особистим селянським господарствам України, рівень оснащення аграрного виробництва основними засобами в рази більше.

Висновок. Для зростання машинно-тракторного парку підприємств різних форм господарювання до рівня спроможного забезпечити своєчасне і якісне виконання повного циклу сільськогосподарських робіт необхідно розробити і впровадити наступні заходи:

- наповнення ринку сільськогосподарської техніки відповідними машинами та обладнанням, зокрема шляхом стимулювання їх виготовлення вітчизняними машинобудівними підприємствами;
- забезпечити умови для створення спільних підприємств з виробництва сільськогосподарської техніки;
- удосконалити існуючі та розробити нові нормативно-правові акти щодо державної підтримки техніко-технологічної модернізації аграрного виробництва та пріоритетів розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування та виробництва міні-техніки;
- переорієнтувати адресність державної інвестиційної підтримки сільського господарства на користь сільськогосподарських виробників середніх та малих форм господарювання, включаючи домогосподарства населення;
- удосконалити організацію та управління системою інженерно-технічного забезпечення сільського господарства;
- удосконалювати і розвивати систему технічного сервісу задіяного обладнання та техніки;

- сприяти розширенню мережі сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів спільного використання сільськогосподарської техніки та участі в них домогосподарств населення.

Список літератури

1. Лукинов И. И. Воспроизводство и цены: монография. Москва. Экономика. 1977. 431 с.
2. Захарчук О. В. Проблеми матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств України. Економіка АПК. 2014. № 7. С. 92–99.
3. Іванишин В. В. Організаційно-економічні засади відтворення і ефективного використання технічного потенціалу аграрного виробництва: монографія. Київ. ННЦ «ІАЕ». 2011. 350 с.
4. Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Вишневецька О. В. Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України: навчальний посібник. За ред. Ю. О. Лупенка та О. В. Захарчука. Київ. ННЦ «ІАЕ». 2015. 144 с.

УДК 662.6/9:656.137

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА АВТОТРАНСПОРТОМ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

О. М. Загурський, д.е.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Зважаючи на сучасні глобальні тенденції пов'язані із зростанням вартості нафтогазових ресурсів, зменшенням кількості запасів дешевої нафти, високими темпами зростання автомобільного парку та відповідно підвищеним забрудненням навколишнього середовища продуктами, що містяться в бензиновому вихлопі, все більшої актуальності набуває проблема переходу на альтернативні види моторного палива.

За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), на виробництво бензину і дизельного палива в світі витрачається 1514,5 млн тонн нафти на рік [2]. Застосовуючи нові технології, що підвищують енергоефективність автомобіля, можливо добитися значної економії традиційного палива, вживаного автотранспортом.

Зі списку технологій, що розглядаються як можливі рішення цієї проблеми, таких як метанол, біогаз, синтетичний бензин, на сьогоднішній день можна говорити про два практично освоєні напрямки (зріджений нафтовий газ і зріджений природний газ) та один перспективний біопаливо (біодизель, біоетанол). Більш детально зупинимося на останньому напрямку особливо враховуючи його актуальність для аграрного сектору економіки країни.

Насамперед зазначимо, що використання біопалива вигідне як з економічної, так і з екологічної точок зору. Адже виробляється воно із сировини, яка щорічно відновлюється, неотруйна, легко біологічно розкладається, різко знижує викиди шкідливих вихлопних газів. В Україні для виробництва біодизелю використовується головним чином ріпак. За оцінками Мінагрополітики, потенційні можливості України у вирощуванні ріпаку становлять орієнтовно 3 млн га за середньої врожайності 15–30 ц/га. У даний час вирощений в Україні ріпак в основному переробляється на зерно і реалізується за межами країни, оскільки виробничих потужностей і технологій для його переробки в країні немає.

Якщо виробництво власного біодизелю – це перспективний напрям, що потребує суттєвих капіталовкладень, то виробництво біоетанолу (продукт біоконверсії вуглеводовмісної сировини з регламентованою кількістю супутніх та денатурувальних домішок) це сьогодення аграрного сектору. За незначних фінансових ресурсів можна переобладнати працюючі не на повну потужність цукрові і спиртові заводи для вироблення біоетанолу. Більше того, єдина реальна можливість реанімації вітчизняної спиртової галузі це розвиток виробництва біопалива. Адже на 2015 р. із 41 підприємства у складі «Укрспирту» працює всього п'ять спиртзаводів, які виробили в січні 300–400 тис. дал продукції. Обсяги експорту впали з 12 млн дал у 2006 р. до 200 тис. дал у 2014 р. Внутрішній ринок за останній рік скоротився на 25%. Якщо в 2013 р. в середині країни було продано 22 млн дал харчового спирту, то в 2014 р. обсяг продукції впав до 14,5 млн [3]. Разом з тим, за розрахунками О. Прутської та О. Теачук, «при повному завантаженні всіх існуючих потужностей спиртових заводів щорічно можна виготовляти до 500 тис. т біопалива на рік» [1, с. 4], що становить понад 10% високооктанових бензинів від загального споживання бензину в Україні.

Отже, зважаючи на те, що вартість біодизелю та біоетанолу порівняно з ринковою ціною звичайного дизельного палива робить останні не тільки екологічно, а й економічно вигідним (термін окупності заводів, за оцінками фахівців, становить близько трьох років), на наше переконання, кошти, які виділяються з бюджету на компенсацію здешевлення пального для сільськогосподарських товаровиробників, краще спрямувати на будівництво заводів з виробництва біопалива, забезпечивши тим самим у перспективі агровиробників дешевим та екологічно чистим паливом, бюджет – додатковими коштами, селян – робочими місцями, а сільські території – об'єктами виробничої та соціальної інфраструктури.

Список літератури

1. Прутська О. О., Теачук О. М. Досвід США у використанні альтернативної енергії в сільському господарстві. Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. № 1 (56). С. 3–9.
2. Сайт Международного энергетического агентства [Електронний ресурс] – Режим доступа: <https://webstore.iea.org/search?q=weo+2015+special>.

3. Сердюк, Є. Кому заважає біоетанол? [Електронний ресурс]. Дзеркало тижня. 2015. № 6. 22.02. Режим доступу: [http:// gazeta.dt.ua/business/komu-zavazhaye-bioetanol-html](http://gazeta.dt.ua/business/komu-zavazhaye-bioetanol-html).

УДК 631.331.85

ОДНОЧАСНИЙ ВИСІВ НАСІННЯ ДВОХ КУЛЬТУР ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМИ АПАРАТАМИ

П. С. Попик, к.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Основною кормовою культурою нашої країни є кукурудза. При правильній технології обробітку та в сприятливій по зволоженню і температурному режимові роки, вона дає високі врожаї і забезпечує тваринництво фуражним зерном та соковитими кормами.

Однак, в посушливі роки врожаї кукурудзи різко знижуються, і це ставить, часом, в катастрофічне становище всю кормову базу тваринництва.

Засухи, що періодично повторюються в літній період, є об'єктивним фактором, без урахування якого в даний час не можливо ефективно вести сільськогосподарське виробництво. В цих умовах важливого значення набуває правильний підбір посухостійких культур, здатних формувати високі, і головне, стабільні по роках врожаї зерна та зеленої маси.

Багато дослідників рекомендують спільні посіви насіння двох культур для підвищення врожайності і кормових якостей одержуваної зеленої маси. Найбільш поширені посіви кукурудзи і сої, кукурудзи та сорго, сорго та сої.

Перспективним є спільний посів кукурудзи і сорго як різновиду змішаного посіву, при якому висів насіння обох культур проводиться в один рядок. При такому посіві не тільки усуваються складності із збиранням, характерні для змішаних посівів, а й більш ефективно використовуються біологічні особливості розвитку кореневої системи обох культур, що в кінцевому результаті, підвищує врожайність зеленої маси. Однак, в сільськогосподарському виробництві спільні посіви кукурудзи і сорго практично не застосовуються через відсутність висівних апаратів для одночасного спільного висіву насіння двох культур.

Спроби виробників сільськогосподарської техніки пристосувати існуючу посівну техніку для виконання спільних посівів двох культур належного ефекту не дали.

Отримання стійких високих урожаїв багато в чому залежить від якості висіву, тобто забезпечення необхідної норми висіву, глибини загортання насіння, рівномірного розподілу насіння по площі поля.

Найбільше застосування для виконання спільних посівів дрібно насінневих культур такі як сорго, отримали пневмомеханічні апарати, розроблені на базі висівних апаратів сівалок типу СУПН-8, що забезпечують точний висів насіння обох культур із заданою нормою висіву.

Для найбільш ефективного спільного висіву двох культур необхідно, щоб висівний апарат забезпечив не тільки рівномірний розподіл насіння кожної культури, а й взаємний рівномірний розподіл насіння двох культур між собою з урахуванням необхідного співвідношення норм висіву по кожній культурі.

Робоча гіпотеза заснована на припущенні, що процес одночасного висіву насіння кукурудзи та сорго в один рядок, можливо здійснити висівними апаратами серійних сівалок типу СУПН-8 за рахунок розширення функціональних можливостей на основі вдосконалення їх конструкції.

Відповідно до вищевикладеного, науково-практичною задачею є обґрунтування функціональної схеми, параметрів і режимів роботи пневматичного апарата для одночасного висіву насіння кукурудзи та сорго в один рядок із заданою нормою і розподілом по площі посіву.

УДК 621.891:631.31

РЕОЛОГІЧНІ СКЛАДОВІ МЕХАНІЗМУ КРИШЕННЯ ҐРУНТУ

*В. В. Аулін, д.т.н., професор, А. А. Тихий, к.т.н., доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Ґрунт є елементом відкритої, складної, поліфункціональної, полідисперсної, чотирифазної, гетерогенної, структурної трибосистеми, що активно взаємодіє з навколишнім середовищем. Зазначимо, що проблема обробітку ґрунту, згідно з положеннями термодинаміки, включає в себе роботу над навколишнім середовищем. Вплив зовнішньої енергії на ґрунт проявляється в адсорбційних процесах, що змінюють саму поверхневу енергію ґрунту. Причому цей вплив посилюється при її деформації. З розглянутих концепцій напружено-деформованих станів взаємодіючих елементів видно, що найбільша інтенсивність впливу навколишнього середовища настає тоді, коли в ґрунті відбуваються пластичні деформації.

Деякий ґрунтовий об'єм ущільнюється поступальним рухом клину. Частинки ґрунту в ньому знаходяться в умовах гідростатичного стиснення. При цьому тріщини і пори закриваються, але всі вони повністю зникнути не можуть. В теоріях руйнування існуючі в матеріалі пори і тріщини розглядаються як дефекти. Саме вони стають осередками руйнування, оскільки при навантаженні матеріалу на їх поверхнях концентруються напруження, при відповідних значеннях яких відбувається зростання тріщин і пор, утворюються нові вільні

поверхні. Тобто пружна потенціальна енергія деформування, накопичуючись в пласті ґрунту, стає вище величини енергії взаємодії між частинками ґрунту. При цьому міжчасткові зв'язки розриваються, і їх відрив один від одного супроводжується утворенням поверхні розриву, на якій вивільняється накопичена пружна енергія.

Звільнена енергія йде на розрив міжчасткових зв'язків, а отже значить, і на зростання тріщини, що володіє поверхневою енергією. При утворенні єдиної тріщини її поверхнева енергія явно менше, ніж та, що вивільняється через неї потенціальна енергія. Тому постійне зростання тріщини неможливе без додаткових зусиль. Під час відриву пласту від масиву стає неможливим прикладання до нього цих зусиль. Просування відірваного пласта по робочій поверхні клина робочого органу ґрунтообробної машини (РОГМ) помітного додаткового його кришення не викликає. Тому вся робота кришення повинна проводитися на першому етапі впливу клина РОГМ на ґрунт. Для цього енергія, накопичена в пласті, повинна звільнитися через безліч тріщин, що утворюються тобто ґрунт повинен кришитися.

З наведеного випливає висновок про те, що при існуючих швидкостях руху ґрунтообробних агрегатів, РОГМ, які впливають на ґрунт шляхом стиснення, не забезпечують агротехнічно необхідної питомої поверхні ґрунту. Дослідження свідчать, що необхідні інші принципи впливу на ґрунтовий пласт. Крім цього встановлено, що ґрунт є елементом самодеформуємої системи, в якій безперервно відбувається зміна стану. Для дослідження стану цієї системи і зниження енергоємності обробки ґрунту потрібно розглянути реологічні методи. При силовій дії РОГМ на пласт ґрунту, елемент якого має об'єм V спостерігаються деформації стискування та розтягу (рис. 1).

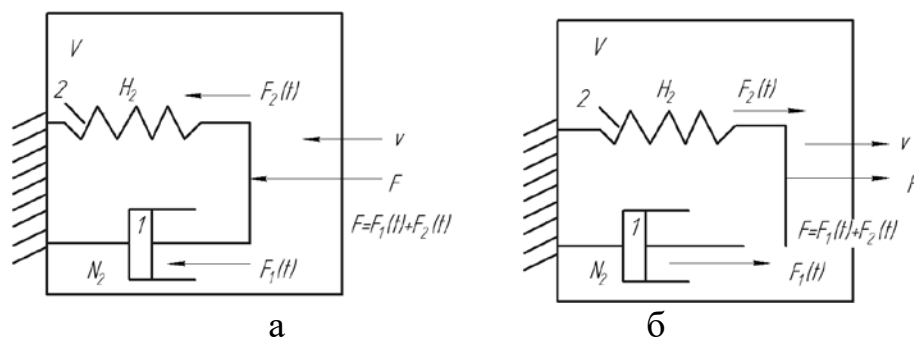


Рис. 1. Картина дії сил на об'єм пласту ґрунту при деформації стиску (а); розтягу (б): 1 – елемент в'язкості (реологічна модель Ньютона) ґрунту; 2 – елемент пружності (реологічна модель Гука).

Аналіз дій сил при різних деформаціях ґрунту описується рівняннями напруження ґрунту описується рівняннями:

- при деформації стиску:

$$\tau = \left(\tau_0 \exp \left(- \frac{G_{zc}}{\eta_M + \eta_K} t \right) \right)_I + (G_{zc} \dot{\gamma} + \eta_N \dot{\gamma})_{II} + \left[\frac{2\dot{\gamma}}{\lambda_M} + \left(\frac{2\dot{\gamma}}{\lambda_M} + \eta \dot{\gamma} \right) \right]_{III}; \quad (1)$$

- при деформації розтягу:

$$\tau = 0,5 \left\{ \left(\tau_0 \exp \left(-\frac{G_{zc}}{\eta_M + \eta_K} t \right) \right)_I - (G_{zc} \dot{\gamma} + \eta_N \dot{\gamma})_{II} - \left[\frac{2\dot{\gamma}}{\lambda_M} + \left(\frac{2\dot{\gamma}}{\lambda_M} + \eta \dot{\gamma} \right) \right]_{III} \right\}, \quad (2)$$

де: τ_0 – початкове напруження зсуву, Н/м²; G_{zc} – модуль зсуву, Н/м²; η_M , η_K , η_N – відповідно, коефіцієнти динамічної в'язкості елементів за реологічними моделями Максвелла, Кельвіна і Ньютона, Па·с; $\dot{\gamma}$ – швидкість деформації, м/с; λ_M – коефіцієнт пропорційності, Н/м; t – тривалість деформації, с.

Характер динаміки зміни напружень в процесі деформацій стиску та розтягу елемента ґрунту у вигляді графіків наведено на рис. 2.

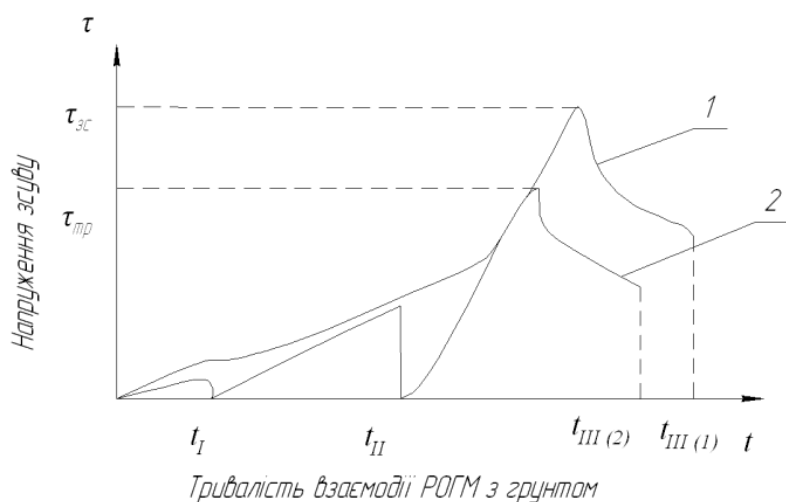


Рис. 2. Схема характеру зміни напруження в об'ємі елемента ґрунту шару прилеглого при РОГМ в процесі деформацій стиску (крива 1) і розтягу (крива 2).

Можна бачити, що руйнування ґрунту при деформації розтягу відбувається при меншій напрузі, ніж при деформації стиску. Це свідчить про те, що енергетичні витрати при дії РОГМ на ґрунт на основі деформації розтягу значно менші, ніж на основі деформації стиску.

Наведені реологічні рівняння та їх графічні інтерпретації показують, що в'язкість ґрунту знижується при збільшенні кількості видавлюваної рідкої фази при підвищенні тиску, тобто в'язкість ґрунту під час дії РОГМ не є постійною величиною. Процеси стиску і розтягу локальних об'ємів ґрунту супроводжуються зміною структури від макроагрегатів до елементарних частинок, в'язкість яких неоднакова. Для таких систем В. Оствальдом було введено поняття структурної в'язкості. Зміна в'язкості ґрунту в процесі його деформації свідчить про те, що відбувається зростання швидкості зсуву між дисперсною фазою і середовищем ґрунту, тобто, взаємодія між ними знижується. Знижують в'язкість ґрунту і деформації, що виникають в самих ґрунтових частинках, сприяючи їх розриву та руйнуванню.

Таким чином, враховуючи характер руйнування ґрунту при деформації стиску і розтягу, енергоємність процесу, а також зміну реологічних характеристик дії РОГМ на ґрунт можна вважати, що для ефективного

обробітку ґрунту більш доцільні є комбіновані РОГМ та РОГМ зі змінними формою та геометрією поверхонь ковзання. Крім цього в якості позитивної рекомендації є необхідність в попередньому розпушування ґрунту, тобто зменшенні його в'язкості.

УДК 656:338

МЕТОДИ ОЦІНКИ І АНАЛІЗУ НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В НИХ

В. В. Аулін, д.т.н., професор, Д. В. Голуб, к.т.н., доцент
*Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Методи оцінки і аналізу надійності транспортних систем та технологічних процесів в них включають застосування аналітичних методів розрахунку, методів імітаційного статистичного моделювання, основних, додаткових та комбінованих методів аналізу (рис. 1).

Найбільше розповсюдження отримали аналітичні методи. Це пов'язано із забезпеченням необхідної точності результатів за відсутності або неможливості отримання початкової інформації. Методи імітаційного статистичного моделювання для розрахунку надійності технічних систем менш застосовні, оскільки не дозволяють одержувати достовірні результати, внаслідок неможливості коректного врахування моделлю великої кількості чинників функціонування системи.

Національним стандартом ДСТУ 2861-94, гармонізованим з вимогами міжнародного стандарту МЕК 60300-3-1:2003, регламентується рекомендації по застосуванню методів аналізу надійності складних процесів і систем, а також приводиться їх детальна характеристика. Згідно даних рекомендацій аналіз надійності системи має якісну і кількісну складові.

Якісний аналіз надійності технічних систем передбачає: аналіз функціональної структури; визначення режимів несправностей системи і компонентів, механізмів відмов, причин і наслідків відмов; визначення механізму деградації, який може привести до відмови; аналіз ремонтпридатності, з урахуванням часу, методу ізоляції і методу відновлення; визначення адекватності методів діагностики відмов; аналіз можливостей запобігання відмов; визначення стратегій профілактики і відновлення відмов, технічного обслуговування і ремонту.



Рис. 1. Класифікація методів оцінки надійності складних транспортних систем і технологічних процесів в них.

Кількісний аналіз надійності технічних систем включає: розробку моделей надійності системи; визначення необхідних для розрахунку початкових даних; розрахунок показників надійності; проведення аналізу критичності і чутливості результатів розрахунку до прийнятих допущень.

В той час група загальнотехнічних методів в автомобільних транспортних системах носить допоміжний характер і ці методи також є методами підтримки. Комбіновані методи засновані на сумісному застосуванні методів двох перших видів. Аналіз розглянутих методів показав, що не всі методи, представлені на рис. 1, підходять для аналізу надійності складних автомобільних транспортних систем. Частина методів застосовуються лише для аналізу надійності складних технічних систем. До них можна віднести: метод прогнозування інтенсивності

відмов, аналіз міцності та напружень, аналіз кінцевих елементів, обмеження допустимих відхилень і вибір частин, аналіз надійності програмного забезпечення.

Виявлено, що у порівнянні з технічними системами автомобільні транспортні системи більш складні, оскільки елементами їх структури є групи людей, взаємозв'язані між собою організованими процесами перевезень вантажів та пасажирів. У зв'язку з цим є необхідність більш детально розглянути методи аналізу надійності автомобільних транспортних систем та їх показників надійності, які можуть бути застосовані до будь-якої транспортної системи. З цією метою особливий інтерес викликають методи, що дозволяють не тільки проводити розрахунок кількісних показників надійності та якісну характеристику автомобільних транспортних систем, але також ті що, забезпечують наочне уявлення про їх роботу з точки зору надійності.

До цієї групи методів можна віднести: аналіз дерева відмов; аналіз дерева подій; аналіз мережі Петрі; таблиця інтенсивності відмов; діаграма причин і наслідків. До групи методів аналізу надійності автомобільних транспортних систем можна також віднести: побудова та аналіз структурної схеми надійності; функції алгебри логіки; матриця станів системи і підсистем; граф станів системи і підсистем; діаграма причин і наслідків; аналіз дерева відмов; аналіз дерева подій; диференціальні і алгебраїчні рівняння.

Коротка характеристика методів, які можна застосувати до аналізу надійності автомобільних транспортних систем, представлена в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика методів аналізу і оцінки надійності функціонування автомобільних транспортних систем

Назва методу	Призначення	Переваги	Недоліки
Аналіз видів і наслідків відмов транспортних систем	Ідентифікація усіх можливих відмов в системі і їх наслідків	Можливість використання в попередньому аналізі нових систем та процесів	Великий об'єм аналізованої інформації, ускладнення через відсутність зв'язків, причин і наслідків відмов
Дослідження небезпеки і працездатності транспортних систем	Ідентифікація потенційних відхилень системи від заданих цілей і їх причин	Ефективність при виявленні можливих причин і наслідків відхилень в роботі системи від заданих цілей до початку її роботи	Неможливість розгляду поведінки системи, а також досліджень їх поведінки в нестандартних режимах та умовах функціонування

Продовження табл. 1

Назва методу	Призначення	Переваги	Недоліки
Аналіз надійності людського фактору в транспортних системах	Оцінка факторів, що визначають надійність роботи людини з підсистемами та їх елементами, розподіл функцій між ними	Без урахування людського фактору, прогноз надійності системи може бути неправдивим	Необхідність в глибоких знаннях параметрів ефективності дій людини
Аналіз паразитних контурів в транспортних системах	Виявлення можливих прихованих факторів, що призводять до виникнення незапланованих режимів роботи системи	Сприяє скороченню помилок при проектуванні систем і людських помилок при їх експлуатації	Потреба у фахівцях з аналізу паразитних контурів, дороге програмне забезпечення
Аналіз найгіршого випадку в транспортних системах	Визначення можливого зниження ефективності систем на основі вивчення меж зміни початкових параметрів	Висока надійність системи, при будь-яких характеристиках в межах заданих відхилень, не складний математичний апарат	Обов'язкове визначення усіх можливих математичних або логічних співвідношень між параметрами, аналітичні результати не є оптимальними
Аналіз Парето в транспортних системах	Виявлення проблем, рішення яких мають високий потенціал підвищення надійності	Простота, малі витрати часу і праці, можливість використання для будь-яких систем і процесів	Є лише інструментом для поліпшення огляду даних, вимагає залучення інших методів
Аналіз звіту про відмови і система коригуючих дій в транспортних системах	Виявлення і аналіз відмов системи, що виникають в процесі її експлуатації, розробка системи коригуючих дій	Можливість використання в якості початкових даних, інформації для різних умов експлуатації і зовнішнього середовища	Результати залежать від кваліфікації персоналу, оцінки і реєстрації відмов, не придатні для об'єднання числових оцінок у більшості випадків

Приведений огляд методичної бази дозволив встановити, що для оцінки або розрахунку надійності багатофункціональних виробничо-економічних процесів, яким є транспортний процес на автомобільному транспорті, може бути застосований лише частково, оскільки дуже складно врахувати такі особливості функціонування транспортної системи, як наявність надмірності елементів, існування прихованих відмов, динаміку структури системи і її підсистем та елементів, а також коректування мети, можливість зміни алгоритмів дії структурних елементів в ході розвитку транспортного процесу. На основі зазначених методів можна розробити методичний інструментарій оцінки надійності процесів перевезень на автомобільному транспорті та вимагається формулювання та обґрунтування концепції забезпечення надійності функціонування транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

УДК 537.874.4

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗОНАНСНИХ ЧАСТОТ ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНИХ КОЛИВАНЬ НА ХВИЛЕУТВОРЕНЬ У МЕМБРАНАХ КЛІТИН ПРИ МІКРОХВИЛЬОВІЙ ТЕРАПІЇ ТВАРИН

Ю. В. Човнюк, к.т.н., доцент

Ю. О. Гуменюк, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

У сучасних умовах все більше уваги приділяють використанню природних та штучних фізичних факторів задля лікування і профілактики захворювань тварин. Останнім часом у медицині й біології встановилась практика використання у якості впливових випромінювань випромінювання КВЧ-діапазону (несуча частота $f = 10^{10} \dots 10^{11}$ Гц). Основою для цього є наступні міркування та фактори: а) для електромагнітних полів (ЕМП) малої інтенсивності спостерігається різкий відгук людського організму поблизу частот 40 ... 60 ГГц, що співпадає, зокрема, з резонансною частотою третинної структури ДНК-спіралі, а також із резонансною зоною/смугою поглинання водних кластерів живої матерії (організму). Вважають, що саме у цьому частотному діапазоні має місце так званий вимушений резонанс; б) ефективні частоти порядку 10 ... 50 ГГц, що спостерігаються, співпадають з передбаченими ([1], [2]) резонансними частотами коливань клітинних мембран.

Виходячи з викладеного вище, доцільно визначити приблизний діапазон частот крайньо високочастотного (КВЧ) – терапевтичного випромінювання задля ефективного лікування тварин сільськогосподарського призначення. З теорії параметричних коливань випливає, що найбільш ефективним для

розвитку параметричного резонансу є коливання з частотами накачування $\omega = \frac{2\omega_0}{n}$ [3], де ω_0 – власна частота осцилятора, n – ціле число. Тому відгук біоб'єктів на параметричне погойдування осцилятора зовнішніми силами слід чекати у найближчій до ω_H області (в околі частоти ω_H). Відомо, що власна частота осцилятора визначається періодом розповсюдження хвилеутворення (T) у цьому осциляторі, котрий у свою чергу залежить від лінійних розмірів і швидкості розповсюдження (V), а саме: $\omega_0 = 2\pi/T$, $T \sim L/V$, де L – довжина осцилятора (як системи з розподіленими параметрами). Тому частоти резонансного відгуку слід шукати у околі $\omega_H = 4\pi V/(nL)$, а лінійна резонансна частота, за якої вказаний ефект проявляє себе найбільш яскраво, має значення:

$$f = \frac{\omega_H}{2\pi} = \frac{4\pi}{nL}, n = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Всі оцінки, починаючи з перших спроб теоретичного аналізу експериментальних фактів, пов'язаних зі впливом КВЧ-випромінювання на живі організми, свідчать про те, що реагують на вплив випромінювання клітин саме клітинні мембрани. Проведемо чисельні оцінки. Вважаємо, що пружні властивості вказаних вище мембран визначаються головним чином їх жорсткістю K_J та товщиною гідрофобної області Δ_M : $K_J \cong 0,46 \text{ Н/м}$, $\Delta_M \cong 3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ [1]. Ці дані слід доповнити величиною щільності ρ ліпідного (жироподібного) прошарку ($\rho \cong 800 \text{ кг/м}^3$). По суті, за величиною Δ_M ця структура належить до наноструктурних. Згідно вказаних чисельних параметрів можна визначити швидкість V_M акустичних хвилеутворень вздовж самої мембрани клітини:

$$V_M \approx (K_J/(\rho \cdot \Delta_M))^{1/2}. \quad (2)$$

Оцінка V_M за формулою (2) дає значення $V_M \approx 433 \text{ м/с}$. Отримане значення швидкості електроакустичного хвилеутворення відповідає сповільненню хвилі електромагнітної природи у майже 10^6 разів $\frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{4,33 \cdot 10^2 \text{ м/с}} \approx 0,7 \cdot 10^6$, тут у чисельнику наведена швидкість світла у вакуумі). Тому поле електромагнітоакустичної природи практично впритул притискається до мембрани: глибини проникнення δ такого поля у мембрану для електромагнітної хвилі КВЧ-діапазону (з довжиною хвилі $\lambda = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ і несучою частотою $f = 60 \text{ ГГц}$) складає усього $\sim 1 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ [4], тобто на $1/3$ товщини гідрофобної області мембрани Δ_M . Мембрани ряду клітин та субклітинних елементів мають форму циліндрів [1]. Якщо коливання збуджуються вздовж периметру бічної поверхні цих циліндрів, тоді умова резонансу визначається рівністю периметру πd (d – діаметр циліндра) цілому числу N довжин акустичних хвилеутворень Λ :

$$\Lambda = V_M/f \quad (3)$$

де: f – лінійна частота коливань.

Оскільки $N = (d\pi)/\Lambda$, тоді: $\Lambda = (d\pi)/N$.

$$f = \frac{V_M}{\Lambda} = \frac{(K_J/(\rho \cdot \Delta_M))^{1/2}}{(\pi d/N)} = \frac{(K_J/(\rho \cdot \Delta_M))^{1/2}}{\pi d}. \quad (4)$$

Швидкість розповсюдження акустoeлектричних коливань (хвилеутворень) у клітинній мембрані V_M згідно з (2) складає приблизно 433 м/с.

Резонансна частота когерентних коливань мембрани $\tilde{f}$ згідно зі співвідношенням (1) має наступне значення:

$$\tilde{f} = \frac{V_M}{\Lambda} = \frac{433 \text{ м/с}}{10 \cdot 10^{-9} \text{ м}} = 43,3 \text{ ГГц.} \quad (5)$$

Таким чином, наведені міркування показують доцільність використання КВЧ-випромінювання з частотою порядку 43,3 ГГц для ефективного лікування сільськогосподарських тварин.

Список літератури

1. Бецкий О. В., Голант М. Б., Девятков Н. Д. Миллиметровые волны в биологии. Москва. Знание. 1988. 64 с.
2. Фрелих Г. Когерентные возбуждения в биологических системах. Биофизика. 1977. Т. XXII. Вып. 4. С. 743–744.
3. Хабарова О. В. Биоэффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2002. №5. С. 56–66.
4. Девятков Н. Д., Бецкий О. В., Голант М. Б. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. Москва. Радио и связь. 1991. 168 с.

УДК 631.332.7

УЗАГАЛЬНЕНИЙ МУЛЬТИПЛІКАТИВНИЙ ПОКАЗНИК ЯКОСТІ РОБОТИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

С. В. Смолінський, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Картопля є важливою сільськогосподарською культурою, урожай якої використовується для харчування людей, годівлі тварин і в якості сировини в промисловості. При цьому, картоплярство є однією з найбільш енергоємних галузей сільського господарства, оскільки істотні затрати енергії спостерігаються при реалізації всіх технологічних операцій, у тому ж числі і при збиранні, а ефективність картоплярства істотно залежить від рівня використання техніки в процесі вирощування та збирання врожаю.

Заключною операцією при вирощуванні картоплі, яка виконується в польових умовах, є збирання, оскільки від якості її виконання залежить конкурентоспроможність на ринку продукції.

При збиранні картоплі аграріями використовуються начіпні і напівначіпні копалки, картоплекопачі, а також причіпні і самохідні картоплезбиральні

комбайни відомих фірм-виробників GRIMME, AVR, LOCKWOOD та інші, які відрізняються показниками технічної характеристики і якістю виконання процесу, хоча при цьому зберігається загальний типаж робочих органів, що використовуються в технологічних схемах машин.

Основними операціями процесу роботи картоплекопачі є підкопування бульбоносного шару ґрунту лемешами і просіювання дрібної ґрунту сепарувальними робочими органами, а також укладання бульб та твердих і рослинних домішок у валок на поверхню поля для подальшого підбору комбайнами або вручну. Переважно на даний момент часу широкого використання набули картоплезбиральні комбайни, які додатково до операцій картоплекопачів відокремлюють також ґрунтові грудки, рослинні домішки і каміння, а бульби завантажуються в бункер комбайна або безпосередньо в транспортні засоби. Ефективність роботи картоплезбиральних машин оцінюють якісними і експлуатаційними показниками, які істотно залежать від умов роботи та характеристик культури, а їх величина має відповідати агротехнічним вимогам.

Згідно діючого стандарту по випробуванню картоплезбиральних машин основними якісними показниками роботи слід назвати загальні втрати Y_1 і пошкодження бульб Y_2 , а також вміст домішок Y_3 (в відносних масових одиницях), які контролюються в процесі роботи і обмежуються агротехнічними вимогами.

Для спрощення задачі оптимізації параметрів може бути використаний узагальнений мультиплікаційний критерій оптимізації виду:

$$Y = Y_1 Y_2 Y_3. \quad (1)$$

Наведений мультиплікативний показник якості згідно (1) адекватно використовуватиметься за умови, що всі показники якості є рівнозначними.

У випадку нерівнозначності показників якості роботи картоплезбиральних машин доцільно використовувати мультиплікативний показник, який враховуватиме також значимість окремих показників вигляду:

$$Y = (Y_1)^a (Y_2)^b (Y_3)^c, \quad (2)$$

де: a, b, c – показники степені, що враховуватимуть значимості відповідних показників.

На основі експертної оцінки встановлено, що $a=0,54$, $b=0,31$, $c=0,15$.

Тоді вираз по визначенню мультиплікативного показника якості матиме вигляд:

$$Y = (Y_1)^{0,54} (Y_2)^{0,31} (Y_3)^{0,15}. \quad (3)$$

Отже, при підвищенні якості роботи картоплезбиральних машин необхідно вирішувати багатокритеріальну задачу оптимізації параметрів машини і її робочих органів, критеріями якої є втрати і пошкодження бульб, а також вміст у воросі дрібного ґрунту, ґрунтових грудок і рослинних домішок. Для спрощення вирішення задачі оптимізації, доцільно використовувати узагальнений мультиплікативний показник якості, який враховуватиме значимість окремих якісних показників картоплезбиральних машин.

УДК 631:86:631.17

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННИХ АГРЕГАТІВ НА ВНЕСЕННІ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

Р. В. Шатров, к.т.н., доцент

Р. Р. Шатров, магістр

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Відомо, що до 50% приросту врожаю сільськогосподарських культур отримують за рахунок внесення органічних і мінеральних добрив. З розвитком інтенсивного землеробства підвищується роль органічних добрив для підтримання бездефіцитного балансу поживних речовин і гумусу в ґрунті [1]. Це сприяє також отриманню органічної, екологічно чистої продукції рослинництва. За прогнозом вчених ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського» в Україні необхідно щорічно вносити 300-310 млн. тонн органічних добрив (10 т/га), в той час як річний вихід біомаси гною і посліду становить лише 35 млн. тонн [2].

Основним вітчизняним виробником машин для внесення органічних добрив є ВАТ «Ковельсьільмаш». Це розкидачі добрив МТО-6, МТО-7, РТД-7, РТД-9 і РТД-14. Відома також техніка французької групи компаній KUNH, фірми SIP Sempeter (Словенія), компанії JOSKIN (Бельгія) та ін. [3].

Залежно від наявності машин, відстані доставки органічних добрив до поля і норми внесення вибирають прямоточну, перевалочну і перевантажувальну технології. Найпоширенішою є прямоточна технологія.

Метою досліджень біло визначити граничні віддалі ефективного використання вітчизняної техніки за найбільш поширених умов: норми внесення добрив 30 т/га, робочій ширині захвату агрегату 8 м, робочій і середньотехнічній транспортній швидкості руху, рівній відповідно 10 і 18 км/год.

Конструктивні особливості, агрегування і рекомендації щодо використання машин для внесення органічних добрив моделей МТО і РТД вивчались за даними ВАТ «Ковельсьільмаш». Розрахунки показників роботи машинних агрегатів виконувались на ПК за програмою і методикою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М. П. Момотенка НУБіП України [4].

Результати досліджень подано в таблиці.

Ефективність роботи машинних агрегатів на внесенні добрив можна підвищити за рахунок використання перевалочної технології. Органічні добрива транспортуються тракторами з причепами або автомобілями-самоскидами і буртуються на краю поля.

У міру потреби при основному обробітку ґрунту добрива навантажуються в розкидачі і вносяться на поверхню поля. Віддаль перевезень добрив

розкидачами за перевалочної технології обмежується в середньому половиною довжини гону поля.

Таблиця

Співвідношення між часом транспортування і спорожнення органічних добрив

Марка розкидача	Віддаль до поля, км	Час транспортування, хв	Шлях спорожнення кузова, м	Час спорожнення кузова, хв	Відношення часу транспортування до спорожнення, разів
МТО-6	1	7	250	1,5	4,7
	3	20	250	1,5	13,3
	5	33	250	1,5	22,0
РТД-9	1	7	375	2,3	3,0
	3	20	375	2,3	8,7
	5	33	375	2,3	14,3
РТД-14	1	7	583	3,5	2,0
	3	20	583	3,5	5,7
	5	33	583	3,5	9,4

Усунути транспортну операцію машинного агрегату для внесення добрив, а отже, значно збільшити його продуктивність, можна за рахунок впровадження перевантажувальної технології внесення твердих органічних добрив.

Для цього використовують низькорамний розкидач типу РПО-6 (ТОВ «Торговий Дом Дніпропетровський комбайновий завод»).

Добрива з гноєсховища або польового бурта навантажуються в самоскидні транспортні засоби вантажопідйомністю до 6 тонн, доставляються до місця внесення і перевантажуються в розкидач.

Ширина захвату агрегату, який складається з трактора МТЗ-80 і машини РПО-6, дорівнює 10-12 м, продуктивність за годину основного часу до 10 га.

Висновки

1. Ефективне використання машин кузовного типу (МТО і РТД) обмежується граничними віддальми перевезень органічних добрив до поля.

2. При віддалі перевезень, більшій за граничну, органічні добрива доцільно вносити за перевалочною технологією.

3. При великих обсягах робіт і віддальх перевезень рекомендується використовувати перевантажувальну технологію внесення органічних добрив на базі низькорамної машини типу РПО-6.

Список літератури

1. Линник Н. К. Совершенствование технологий и технических средств для использования органических удобрений. Техника в сельском хозяйстве. 1990. №5. С. 51–53.

2. Лінник М. К., Сенчук М. М. Технології і технічні засоби виробництва та використання органічних добрив: монографія. За ред. В. В. Адамчука. Ніжин. Видавець ПП Лисенко М. М. 2012. 248 с.

3. Комплексна механізація виробництва зерна: навчальний посібник. В. Д. Гречкосій, М. Я. Дмитришак, Р. В. Шатров та ін. За ред. В. Д. Гречкосія, М. Я. Дмитришака. Київ. ТОВ «Нілан-ЛТД». 2012. 288 с.

4. Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Бондар С. М. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. Київ. Видавничий центр НАУ. 2004. 151 с.

УДК 631.1.17

КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДВУХ УПРУГОВЯЗКИХ ТЕЛ НЕСОГЛАСОВАННОЙ ФОРМЫ

Хайдер Аль-Хазаали Раад Надим, к.т.н.

*Министерство водных ресурсов и мелиорации Республики Ирак,
г. Багдад, Республика Ирак*

Во многих процессах взаимодействия рабочих органов машин и движителей ходовых систем машин возникают задачи о необходимости определения как кинематических, так и динамических характеристик взаимодействия на поверхностях контакта.

Большинство результатов такого взаимодействия дано для случая, когда деформатор является абсолютно твердым телом.

Известны такие решения для задач взаимодействия абсолютно твердого тела различных геометрических очертаний с материалами и средами, представленными в виде упругих, упруговязких либо вязкопластических моделей.

Вместе с тем практически отсутствуют решения прикладных задач взаимодействия двух деформируемых тел.

При этом существуют решения прикладных задач в одномерном виде.

Такие постановки и решения не позволяют определить напряжения и деформации контактирующих тел, и в дальнейшем определить условия возникновения пластического течения либо разрушения, поскольку критерии перехода в такие состояния предполагают формализацию в виде трехмерной модели или, в крайнем случае, двумерной.

Одной из двумерных моделей контактного взаимодействия в упругой постановке есть решение, данное В.М. Александровым и М.И. Чебаковым в виде перемещений поверхности контакта тел:

$$u_1(x,0) = \frac{1}{\pi\theta_1} \left[\int_a^b \frac{\tau(\xi)}{\xi-x} d\xi - \pi\varepsilon_1 q(x) \right]; \quad v_1(x,0) = \frac{1}{\pi\theta_1} \left[\int_a^b \frac{q(\xi)}{\xi-x} d\xi - \pi\varepsilon_1 \tau(x) \right];$$

$$u_2(x,0) = \frac{1}{\pi\theta_2} \left[\int_a^b \frac{\tau(\xi)}{\xi-x} d\xi - \pi\varepsilon_2 q(x) \right]; \quad v_2(x,0) = \frac{1}{\pi\theta_2} \left[\int_a^b \frac{q(\xi)}{\xi-x} d\xi - \pi\varepsilon_2 \tau(x) \right], \quad (1)$$

$$\theta_1 = \frac{G_1}{1-\nu_1}; \quad \varepsilon_1 = \frac{1-2\nu_1}{2(1-\nu_1)}; \quad \theta_2 = \frac{G_2}{1-\nu_2}; \quad \varepsilon_2 = \frac{1-2\nu_2}{2(1-\nu_2)},$$

где: $\tau(\xi)$ – нормальные и касательные нагрузки, распределенные по длине контакта; G_i, ν_i – модули упругости при сдвиговых деформациях и коэффициенты Пуассона для тел соответственно; a, b – границы зоны контакта.

Такое представление дает некоторые положительные результаты, но не позволяет использовать эти зависимости для пространственных случаев и для решения динамических задач зависящих от времени.

Нами были получены зависимости связей деформаций с напряжениями для пространственного деформирования среды (материала) в случае его представления его в виде вязкоупругих моделей (Кельвина-Фойгта) в виде:

$$\tau_x[t] = -\frac{e^{-\frac{Gt}{\eta}} (-1 + e^{\frac{Gt}{\eta}}) ((-1 + 5\nu)\sigma_x + 2(-2 + \nu)(\sigma_y + \sigma_z))}{6G(1 + \nu)},$$

$$\tau_y[t] = -\frac{e^{-\frac{Gt}{\eta}} (-1 + e^{\frac{Gt}{\eta}}) (2(-2 + \nu)\sigma_x + (-1 + 5\nu)\sigma_y + 2(-2 + \nu)\sigma_z)}{6G(1 + \nu)},$$

$$\tau_z[t] = -\frac{e^{-\frac{Gt}{\eta}} (-1 + e^{\frac{Gt}{\eta}}) (2(-2 + \nu)\sigma_x + 2(-2 + \nu)\sigma_y + (-1 + 5\nu)\sigma_z)}{6G(1 + \nu)},$$

$$\gamma_{xy}[t] = \frac{\tau_{xy} - e^{-\frac{Gt}{\eta}} \tau_{xy}}{2G}, \quad \gamma_{yz}[t] = \frac{\tau_{yz} - e^{-\frac{Gt}{\eta}} \tau_{yz}}{2G}, \quad \gamma_{xz}[t] = \frac{\tau_{xz} - e^{-\frac{Gt}{\eta}} \tau_{xz}}{2G},$$

где: $\tau_i[t], \gamma_{ij}[t]$ – компоненты деформаций; σ_i, τ_{ij} – компоненты напряжений; t – время.

Интегрирование последних зависимостей позволяет получить компоненты перемещений поверхности, а дальнейшее применение полученных зависимостей по аналогии с (1), т.е. применяя три интеграла функции нагрузки в каждом из уравнений получить решение трехмерной контактной задачи для упруговязких тел несогласованной геометрической формы.

УДК 621.87

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕМІЩЕННЯ МОСТОВОГО КРАНА

В. В. Крушельницький, к.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

При роботі мостових кранів металоконструкції піддаються значним динамічним навантаженням. Процес переміщення вантажів супроводжується коливаннями моста крана, кінцевих балок, вантажу та інших вузлів і їх елементів. Слід відмітити перехідний процес розгону механізму переміщення моста, який супроводжується найбільшими значеннями динамічних навантажень, що впливають на швидкість виконаної операції (циклу), додаткової витрати електроенергії та надійності крана. Для досліджень цих негативних факторів необхідно провести динамічний аналіз руху крана.

Для дослідження використано тримасову динамічну модель мостового крана з вантажем на гнучкому підвісі (рис. 1):

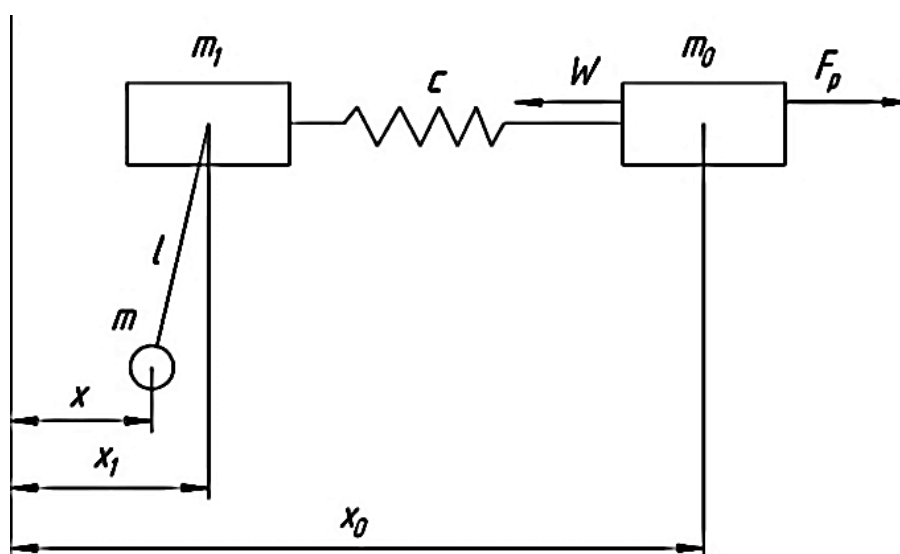


Рис. 1. Тримасова динамічна модель мостового крана.

На рис. 1 m_0 , m_1 , m – приведені маси кінцевих балок з приводом, мостової балки з візком та вантажу. Маса приводу і кінцевих балок з'єднана з приведеною масою кранової мостової балки крана пружним елементом з жорсткістю c . До маси приводу і кінцевих балок прикладено рушійне зусилля F_p та сила опору переміщення балки крана W . В цій моделі x , x_0 , x_1 узагальнені координати приведених мас вантажу, кінцевих балок з приводом та мостової балки з вантажем відповідно, а l – довжина гнучкого підвісу вантажу.

Динамічна модель (рис. 1) описується наступною системою диференціальних рівнянь руху:

$$\begin{cases} m_0 \ddot{x}_0 = F_p - W - c(x_0 - x_1); \\ m_1 \ddot{x}_1 = c(x_0 - x_1) - \frac{mg}{l}(x_1 - x); \\ \ddot{x} = \frac{g}{l}(x_1 - x). \end{cases} \quad (1)$$

де g – прискорення вільного падіння.

Крутний момент двигуна змінюється за формулою Клосса:

$$M_{\partial в} = \frac{2M_{\max}(1+S_{кр})}{\frac{S_{кр}}{S} + \frac{S}{S_{кр}} + 2S_{кр}}. \quad (2)$$

Для розв'язку системи диференціальних рівнянь (1) використано чисельне інтегрування з наступними розрахунковими даними: $m = 3200$ кг; $m_0 = 546$ кг; $m_1 = 669$ кг; $W = 1479,63$ Н; $S = 0,068$; $S_{кр} = 0,3$; $M_{\max} = 6,29$ Н·м; $c = 679680$ Н/м; $l = 6$ м;

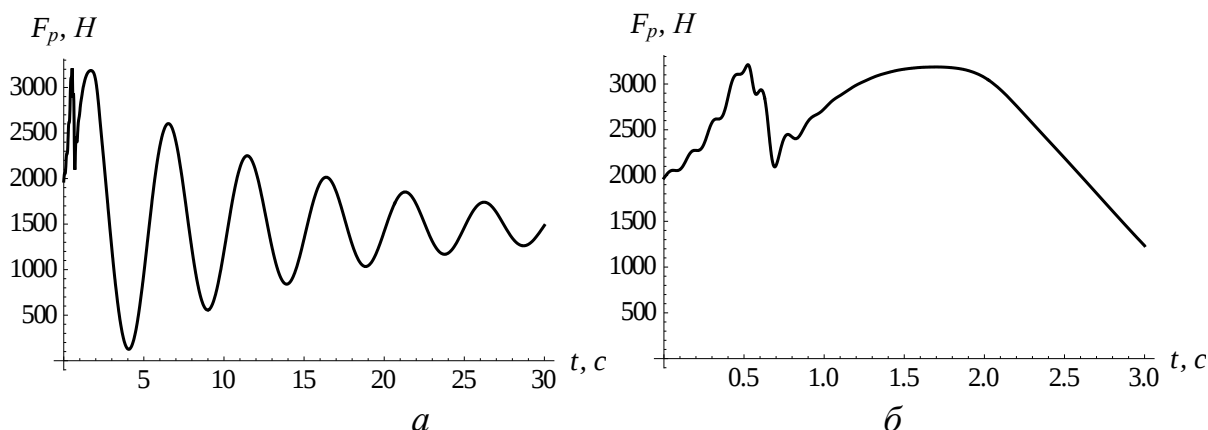


Рис. 2. Графіки зміни рушійного зусилля крана: а – тривалість переміщення 30 секунд; б – тривалість переміщення 3 секунди.

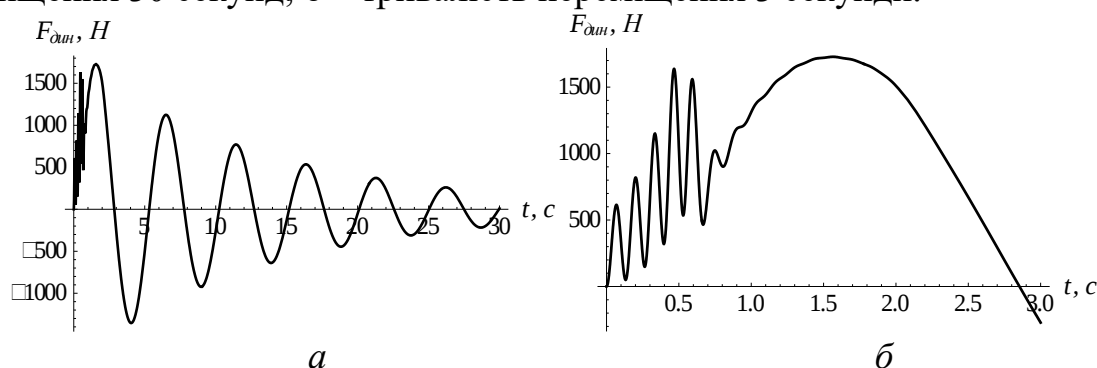


Рис. 3. Графік зміни пружного зусилля в мостовій балці крана: а – тривалість переміщення 30 секунд; б – тривалість переміщення 3 секунди.

Графіки рис. 2 – рис. 3 відображають перехідний процес пуску механізму переміщення мостового крана. Цей процес супроводжується динамічними навантаженнями, що видно з рис. 2 і рис. 3, які відображають зміну рушійного зусилля приводу та пружного зусилля в мостовій балці. Зміна цих навантажень

зумовлена дією електромагнітного моменту двигуна, який змінюється за рівнянням Клоса і є нелінійною функцією відносно кутової швидкості двигуна. Рух системи супроводжується плавно-затухаючими коливаннями. Цей процес зумовлений коливаннями вантажу, пікове значення якого виникає на початку пуску системи і становить близько 3° , і також має плавно затухаючий характер. Усунути коливання на початку руху можна шляхом оптимізації перехідного процесу розгону. Оптимізація перехідного процесу пуску системи дасть змогу зменшити динамічні навантаження на металоконструкції мостового крана та покращить динамічні показники механічної системи в цілому.

УДК 631.3.004

ПОЄДНАННЯ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЇ НА ЗНОС ПАРИ “ПАЛЕЦЬ – ПРОВУШИНА”

В. І. Мельник, к.с.г.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Гусениці тракторів працюють в умовах механо-хімічної і механічної форм абразивного зношування. Відомо, що на величину зносу деталей, що працюють у парі впливають не лише робоче середовище, склад і властивості матеріалів деталей, а також масштабний та інші фактори. Так як ланки гусениць тракторів класу 3 Харківського тракторного заводу мають три провушини з однієї і чотири з другої сторони, то проведено дослідження зносу “палець – провушина” залежно від розміщення провушин. Дослідження проводились на стенді для випробування гусениць. Гусениця мала три ділянки: 1-ша ділянка – палець – сталь 50 – ланка – сталь 110Г13Л. У другій і третій ділянці випробовувались біметалеві пальці із сталі У20Х6Т, а ланку із 110Г13Л; 2-га ділянка і ланки з вставками із сталі У20Х4Ф – на третій ділянці. Дослідами встановлено наступне.

Знос ділянок пальців у контакт з чотирипровушиною стороною ланок перевищує знос ділянок пальців з трипровушиною стороною ланок у 1,94 рази – для пари палець із сталі 50 – ланка із сталі 110Г13Л; в 1,41 – для біметалевих пальців із сталі У20Х6Т і ланок із сталі 110Г13Л, і в 1,39 рази – для біметалевих пальців і вставок в провушини ланок із сталі У20Х4Ф. Ділянки пальців, що контактують з середніми провушинами чотирипровушиної сторони зношуються на 9...16: більше ніж усі ділянки пальців, що працюють з чотирипровушиною стороною ланки незалежно від матеріалів деталей у парі. Знос ділянок пальців, що контактують з середніми провушинами трипровушиної сторони на 5...24 % менший ніж усі ділянки пальців, що контактують з трипровушиною стороною ланки гусениці. Середній знос

біметалевих пальців із сталі У20Х6Т у контакті з провушинами із сталі 110Г13Л у 2,06 рази менший, а в парі з вставками із сталі У20Х4Ф – у 2,27 рази порівняно з пальцями із сталі 50.

Провушини чотирипровушинної сторони зношуються більше ніж првушини трипровушинної сторони ланок гусениці із сталі 110Г13Л – в 1,7 рази в контакті з пальцями із сталі 50, в 1,44 рази в контакті з біметалевими пальцями із сталі У20Х6Т, і в 1,4 рази при роботі вставок в провушини із сталі У20Х4Ф з біметалевими пальцями. Середні провушини чотирипровушинної сторони ланок гусениці зношуються на 3...10% більше ніж усі провушини цієї сторони, що працюють з біметалевими пальцями, і на 4% менше під час роботи з пальцями із сталі 50. Знос пари “палець – провушина ланки” на чотирипровушинній стороні перевищує знос на трипровушинній стороні ланок гусениці із сталі 110Г13Л – у 1,7 рази в контакті з пальцями із сталі 50, в 1,44 рази в контакті з біметалевими пальцями із сталі У20Х6Т і в 1,4 рази при роботі вставок у провушини із сталі У20Х4Ф з біметалевими пальцями із сталі У20Х6Т. Зносостійкість пари “біметалевий палець із сталі У20Х6Т і провушина із сталі 110Г13Л в 1,74 рази вища, а з вставкою в провушину із сталі У20Х4Ф в 1,79 рази вища ніж серійних пальців із сталі 50 і ланок із сталі 110Г13Л.

УДК 693.546

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ РУХУ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З КУЛАЧКОВИМ ПРИВОДНИМ МЕХАНІЗМОМ

К. І. Почка, к.т.н., доцент

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна*

В існуючих установках поверхневого ущільнення залізобетонних виробів використовується кривошипно-повзунний або гідравлічний привод зворотно-поступального руху формувального візка з укочувальними роликами.

Під час постійних пускогальмівних режимів руху виникають значні динамічні навантаження в елементах приводного механізму та в елементах формувального візка, що може привести до передчасного виходу установки з ладу.

Для зменшення динамічних навантажень в елементах установки та для підвищення її надійності запропоновано приводний механізм для забезпечення зворотно-поступального руху формувального візка виконати у вигляді шарнірно встановленого на основі кулачкового механізму, що контактує з штовхачами, жорстко прикріпленими до формувального візка.

Особливістю даної установки є використання в ній кулачкового приводного механізму, що реалізує оптимальний динамічний режим зворотно-поступального руху формувального візка.

Однак при такому режимі руху формувальний візок має максимальне прискорення при досягненні крайніх положень.

Це приводить до підвищення динамічних навантажень і коливань в елементах приводного механізму, виникнення зайвих руйнівних навантажень на рамну конструкцію і, відповідно, до передчасного виходу установки з ладу.

Тому постає задача удосконалення конструкції приводного механізму з метою підвищення надійності та довговічності установки.

Диференціальне рівняння, що визначає умови оптимального режиму руху формувального візка, який враховує одночасний вплив енергетичних затрат, діючих динамічних навантажень та інтенсивності їх зміни в часі, має вид:

$$x^{VI} - n_1 \cdot \frac{x^{IV}}{t_1^2} + n_2 \cdot \frac{\ddot{x}}{t_1^4} = 0, \quad (1)$$

де x – координата центра мас формувального візка; t_1 – тривалість руху формувального візка від одного крайнього положення до іншого; $n_1 = \frac{60 \cdot \delta_2}{(1 - \delta_1 - \delta_2)}$;

$n_2 = \frac{720 \cdot \delta_1}{(1 - \delta_1 - \delta_2)}$; δ_1 та δ_2 – безрозмірні вагові коефіцієнти, що враховують долю енергетичних затрат та діючих динамічних навантажень відповідно.

В результаті розв'язку рівняння (1) отримано вираз переміщення центра мас формувального візка з одного крайнього положення в інше з комплексним оптимальним режимом руху:

$$x = A_1 + A_2 \cdot t + A_3 \cdot e^{\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_4 \cdot e^{-\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_5 \cdot e^{\frac{P_2 \cdot t}{t_1}} + A_6 \cdot e^{-\frac{P_2 \cdot t}{t_1}}, \quad (2)$$

де A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 и A_6 – постійні інтегрування; t – час; $P_1 = \sqrt{\frac{n_1 + \sqrt{n_1^2 - 4 \cdot n_2}}{2}}$;

$$P_2 = \sqrt{\frac{n_1 - \sqrt{n_1^2 - 4 \cdot n_2}}{2}}.$$

Виходячи з початкових умов періоду руху $t = 0$, $x = x_0$, $\dot{x} = 0$, $\ddot{x} = 0$ та його кінцевих умов – $t = t_1$, $x = x_1$, $\dot{x} = 0$, $\ddot{x} = 0$ (x_0, x_1 – координати крайніх положень центра мас візка) визначено постійні інтегрування:

$$\begin{aligned}
A_6 &= \frac{x_1 - x_0}{\left[\begin{aligned} &e^{-P_2} + P_2 - 1 - \frac{P_2^2}{P_1^2} \cdot \left(e^{P_1} - P_1 - 1 - \frac{(e^{-P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1} + 2 \cdot P_1)}{(e^{-P_1} - e^{P_1})} \right) - \\ &- \left[e^{P_2} - P_2 - 1 - \frac{P_2^2}{P_1^2} \cdot \left(e^{P_1} - P_1 - 1 - \frac{(e^{P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1} + 2 \cdot P_1)}{(e^{-P_1} - e^{P_1})} \right) \right] \times \\ &\times \frac{P_2 \cdot (e^{-P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{P_1} + e^{-P_1} - 2) + P_1 \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1}) \cdot \left[\frac{P_2}{P_1} \cdot (1 - e^{P_1}) + (1 - e^{-P_2}) \right]}{P_2 \cdot (e^{P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{P_1} + e^{-P_1} - 2) + P_1 \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1}) \cdot \left[\frac{P_2}{P_1} \cdot (1 - e^{P_1}) + (e^{P_2} - 1) \right]} \end{aligned} \right]}; \\
A_5 &= -A_6 \cdot \frac{P_2 \cdot (e^{-P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{P_1} + e^{-P_1} - 2) + P_1 \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1}) \cdot \left[\frac{P_2}{P_1} \cdot (1 - e^{P_1}) + (1 - e^{-P_2}) \right]}{P_2 \cdot (e^{P_2} - e^{P_1}) \cdot (e^{P_1} + e^{-P_1} - 2) + P_1 \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1}) \cdot \left[\frac{P_2}{P_1} \cdot (1 - e^{P_1}) + (e^{P_2} - 1) \right]}; \\
A_4 &= -\frac{P_2^2 \cdot [A_5 \cdot (e^{P_2} - e^{P_1}) + A_6 \cdot (e^{-P_2} - e^{P_1})]}{P_1^2 \cdot (e^{-P_1} - e^{P_1})}; \quad A_3 = -A_4 - \frac{P_2^2}{P_1^2} \cdot (A_5 + A_6); \\
A_2 &= -\frac{P_1 \cdot (A_3 - A_4) + P_2 \cdot (A_5 - A_6)}{t_1}; \quad A_1 = x_0 - A_3 - A_4 - A_5 - A_6.
\end{aligned} \tag{3}$$

Із врахуванням постійних інтегрування (3) визначено коефіцієнти $P_1 = 7,75$ та $P_2 = 5,48$. На основі цих коефіцієнтів отримано значення $n_1 = 90$ та $n_2 = 1800$, а по ним – вагові коефіцієнти $\delta_1 = 0,5$ та $\delta_2 = 0,3$.

Перетворивши вираз (2) для випадку, коли початок координат відраховується від середнього положення переміщення візка, отримано:

$$x = A_1 + A_2 \cdot t + A_3 \cdot e^{\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_4 \cdot e^{-\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_5 \cdot e^{\frac{P_2 \cdot t}{t_1}} + A_6 \cdot e^{-\frac{P_2 \cdot t}{t_1}} - \frac{\Delta x}{2}, \tag{4}$$

де Δx – хід формувального візка від одного крайнього положення до іншого.

Закон руху візка, описаний рівнянням (4), може бути здійснений приводом з кулачковим механізмом зворотно-поступального руху візка. При цьому рух візка в одному напрямку здійснюється за рахунок повороту кулачка на половину оберту (тобто $\varphi = \pi$) і в зворотному напрямку ще на половину оберту; повний цикл руху візка – за один оберт кулачка. Для здійснення описаного закону руху візка необхідно, щоб приріст радіуса кулачка відповідав приросту переміщення візка. Згідно з цим змінний радіус кулачка визначається залежністю:

$$\rho = \frac{b}{2} + A_1 + A_2 \cdot t + A_3 \cdot e^{\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_4 \cdot e^{-\frac{P_1 \cdot t}{t_1}} + A_5 \cdot e^{\frac{P_2 \cdot t}{t_1}} + A_6 \cdot e^{-\frac{P_2 \cdot t}{t_1}} - \frac{\Delta x}{2}, \tag{5}$$

де b – відстань між штовхачами.

Час t можна виключити із попередньої залежності, оскільки $t = \frac{\varphi}{\omega}$, а $t_1 = \frac{\pi}{\omega}$. Тут φ – кутова координата повороту кулачка, а ω – кутова швидкість кулачка. Після відповідних перетворень радіус кулачка, що описує його профіль, пов'язується з кутовою координатою наступним виразом:

$$\rho = \frac{b}{2} + A_1 + A_2 \cdot \varphi + A_3 \cdot e^{\frac{P_1 \cdot \varphi}{\pi}} + A_4 \cdot e^{-\frac{P_1 \cdot \varphi}{\pi}} + A_5 \cdot e^{\frac{P_2 \cdot \varphi}{\pi}} + A_6 \cdot e^{-\frac{P_2 \cdot \varphi}{\pi}} - \frac{\Delta x}{2}, \quad 0 \leq \varphi \leq \pi. \quad (6)$$

Аналогічно визначається профіль кулачка на ділянці його повороту від π до 2π , який описується радіусом, що змінюється за залежністю:

$$\rho = \frac{b}{2} + A_1 + A_2 \cdot (2\pi - \varphi) + A_3 \cdot e^{\frac{P_1 \cdot (2\pi - \varphi)}{\pi}} + A_4 \cdot e^{-\frac{P_1 \cdot (2\pi - \varphi)}{\pi}} + A_5 \cdot e^{\frac{P_2 \cdot (2\pi - \varphi)}{\pi}} + A_6 \cdot e^{-\frac{P_2 \cdot (2\pi - \varphi)}{\pi}} - \frac{\Delta x}{2}, \quad \pi < \varphi \leq 2\pi. \quad (7)$$

При визначенні змінного радіуса кулачка залежностями (6) та (7) необхідно в формулах постійних інтегрування (3) для A_2 використовувати π замість t_1 .

При застосуванні в роликовій формувальній установці кулачкового приводного механізму із кулачком, профіль якого забезпечує комплексний оптимальний режим руху формувального візка, зменшуються динамічні навантаження в елементах приводного механізму, зникають зайві руйнівні навантаження на рамну конструкцію і, відповідно, підвищується надійність та довговічність установки.

УДК 631.331.922

СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ МАШИН ДЛЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

В. І. Мельник, к.е.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

На сьогодні в Україні пропонують доволі широкий спектр різнотипних вітчизняних та закордонних машин для протруювання насіння, але вони застосовують переважно давно морально і фізично застарілі методи нанесення препарату на насіння.

Переважає більшість сучасного обладнання для протруювання насіння становлять машини камерного типу, в основу робочих процесів яких покладена двофазна система.

Перша фаза включає дозування і розосередження насіння та розпилення отрутохімікатів, що в подальшому призводить тільки до попереднього нерівномірного процесу нанесення отрутохімікату на насіння.

Тому для якісного протруювання необхідна завершальна друга фаза – остаточна обробка насіння шляхом його перемішування (перерозподіл препарату між окремими попередньо обробленими насінинами за допомогою шнека).

Основною характеристикою наявних машин для протруювання насіння є досконалість протікання робочого процесу нанесення отрутохімікату на

поверхню насіння, що зумовлює розвиток нових та вдосконалення існуючих машин. Починаючи з перших зразків машин для протруювання насіння барабанного типу “Ideal”, “Lötra”, “Globus” (рис. 1; а, б, в) та ін., де процес протруювання починався із завантаження в протруювач заданих кількостей насіння і препарату, вдосконалення робочого процесу йшло шляхом попереднього збільшення вільної поверхні як насіння, так і препарату.

З цією метою застосовували розсіювачі насіння, розпилювачі рідини, а також змінювали кут вісі обертання, обладнуючи її різними нерухомими полицками, обертовими спіралями та ін. – “Урожай”, ПСП – 0,5 “Ідеал”, Д –1 (рис. 1; г, д, е).

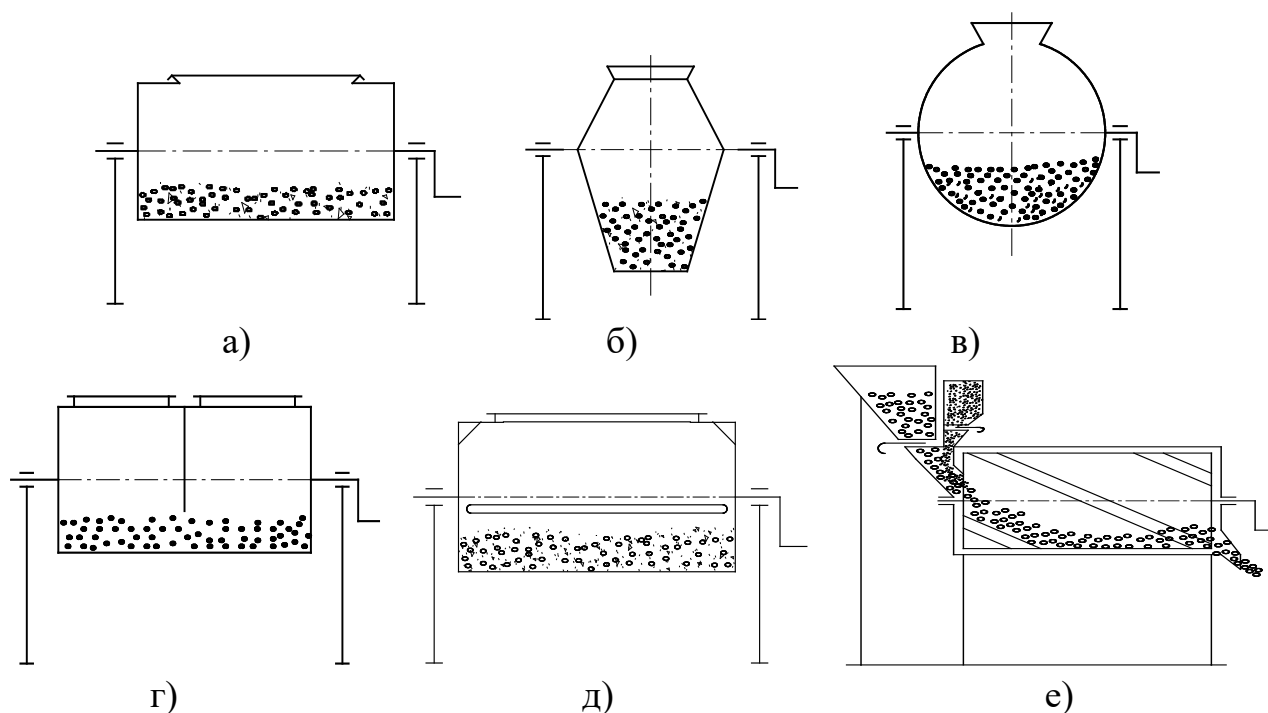


Рис. 1. Схеми барабаних протруювачів періодичної дії: закордонні – а) „Ideal“, б) „Lötra“, в) „Globus“; вітчизняні – г) “Урожай”, д) ПСП – 0,5 “Ідеал”, е) Д-1.

В подальшому, вдосконалюючи конструкції протруювачів барабанного типу поступово прийшли до шнекових протруювачів «Neihaus», «Denesch», ПУ-1,0, а з ними від періодичного до безперервного протруювання ПС-3, ПШ-5. Робочий процес в шнекових протруювачах протікає шляхом змішування отрутохімікату з насінням у процесі транспортування його шнеком до вивантажувальної горловини, або розпилювання робочої рідини на потік насіння з наступним перемішуванням їх в процесі транспортування.

Шнекові протруювачі конструкційно простіші та надійніші в роботі в порівнянні із барабаними, але як перші так і другі не забезпечують необхідну якість обробки насіння. Крім того, за рахунок недосконалості процесу нанесення отрутохімікат не тримався на насінні в наслідок простого перемішування і частково обсилався під час вивантажувальних і транспортних

робіт, а отже, використовувався не ефективно (втрачався), ще й створювалися незадовільні санітарно-гігієнічні умови праці обслуговуючого персоналу.

Дані недоліки частково усуненні в камерних протруювачах ПС-10А, ПК-20, ПС-30, ПСК-15, ВЗК-15, «Грамакс-В» та «Мобітокс-Супер» та ін., в яких вдосконалення процесу нанесення отрутохімікату на насіння с.г. культур вирішено шляхом попереднього розосередження насіння, яке поступає в зону перехресного краплинного потоку, з подальшим перерозподілом отрутохімікату між окремими насінинами під час перемішування вивантажувальним шнеком.

Усі протруювачі камерного типу завдяки попередній обробці насіння перехресним потоком краплин препарату в камері протруювання забезпечують більш високу якість обробки насіння отрутохімікатом, ніж шнекові. Проте обійтися без додаткового перемішування обробленого насіння шнеком не можуть, тому що камера протруювання не забезпечує необхідної якості обробки насіння.

Більш досконалий робочий процес реалізують розроблені австрійською фірмою „Cimbria Heid GmbH” стаціонарні роторно-статорні протруювачі періодичної дії СС 20, СС 50, СС 200 а також німецькою „Petkus Technology GmbH” СТ 50, СТ 100, СТ 200 (рис. 2) та інші, які наносять розпилений препарат на рухомий тор насіння, утворений чашоподібним обертотворним робочим органом і нерухомим циліндром чи конусом. Оброблене таким чином насіння вивантажується через віконце в нерухомому циліндрі.

До переваг такого робочого процесу можна віднести точне дозування насіння і препарату, хорошу якість обробки насіння препаратом, відсутність травмування насіння, універсальність щодо обробки насіння різних культур. Проте цим протруювачам характерна конструктивна ускладненість та можливість використання лише в технологічних лініях знезаражування насіння.

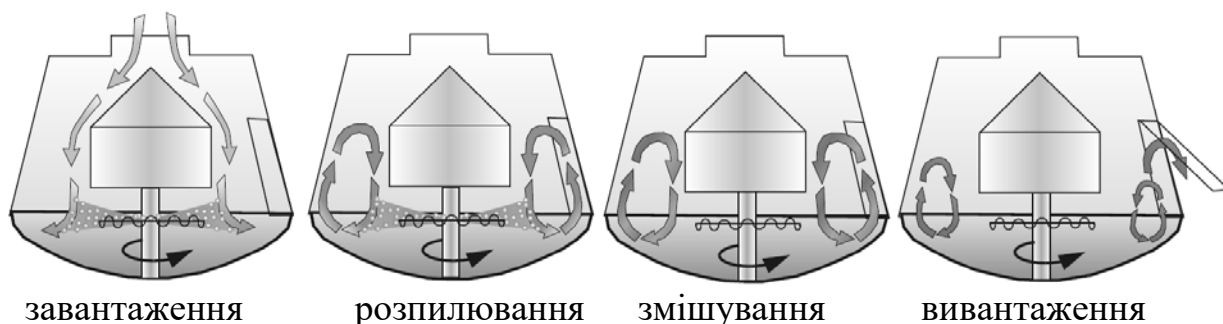


Рис. 2. Схема робочого процесу протруювача роторно-статорного типу СТ 200 Petkus.

Отже, камерні протруювачі відрізняються від шнекових лише вдосконаленою камерою протруювання, в якій більш повніше реалізований робочий процес обробки насіння отрутохімікатом, а тому існуючим камерним протруювачам притаманні усі недоліки шнекових протруювачів і, окрім того, зумовлені особливостями процесу нанесення отрутохімікату на насіння в їх перехресних потоках: налипання краплин та домішок на насіння та стінки

камери протруювання, як наслідок, неефективне використання частини препарату, нерівномірна обробка поверхні насіння в камері в зв'язку із затіненням ближчими до розпилювача насінинами більш віддалених.

УДК 631.3

ВИСІВНИЙ АПАРАТ ПНЕВМАТИЧНОГО ТИПУ

Н. В. Матухно, здобувач

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Із збільшенням робочої швидкості понад 2,5 м/с збільшується частота обертання висівного диска пневматичного висівного апарата, в результаті чого зменшується коефіцієнт заповнення комірок насінням, що приводить до появи пропусків, а відтак порушення агротехнічних вимог до сівби.

Тому нами був розроблений висівний апарат пневматичного типу, який усуває ці недоліки при сівбі на підвищених поступальних швидкостях сівалки. Розроблений висівний апарат складається із корпусу 1 (рис. 1), висівного диска 5 жорстко закріпленого на валу 10, кришки 11 та під пружинного ролика 7.

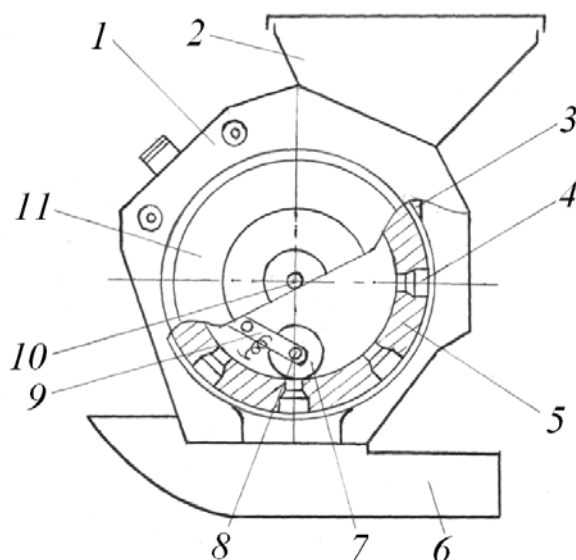


Рис. 1. Висівний апарат: 1 – корпус; 2 – бункер; 3 – камера забору; 4 – комірка; 5 – висівний диск; 6 – сошник; 7 – ролик; 8 – вісь; 9 – вилка; 10 – вал; 11 – кришка.

Висівний диск має форму пустотілого циліндра, на поверхні якого знаходяться комірки 4. Зверху до висівного апарата прикріплено бункер 2, а знизу сошник 6 полозовидного типу.

Під час роботи вентилятор сівалки створює розрідження, яке через повітропроводи передається до камери розрідження корпусу висівного апарата. Під дією розрідження насіння, що поступає з бункера 2 в камеру забору насіння 3, поштучно присмоктується до комірок 4 висівного диска 5. Зайві насінини знімаються відбивачем насіння і залишаються в камері забору. Диск висівного апарата приводиться в обертовий рух від опорно-приводних коліс через механізм передач. Насіння, що присмоктувалось до отворів диска, обертаючись разом з диском, виноситься в нижню частину висівного апарата. Підпружинений ролик, що розміщений у нижній частині порожнини висівного апарата, постійно перекочується по внутрішній поверхні диска і таким чином перекриває отвір в диску, а отже доступ вакууму до насінини і та, під дією сили тяжіння, падає у борозенку, утворену сошником. Завдяки тому, що ролик майже миттєво перекриває отвір у диску відбувається чітке відпадання насінини і розподілення її у борозенці при підвищених робочих швидкостях.

Експериментальними досліджено встановлено, що розроблений висівний апарат задовільно працює на робочих швидкостях більших за 2,5 м/с.

УДК 631.3

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОБОТИ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

С. Є. Тарасенко, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Досліди проводилися на випробувальному полі. Метеорологічні умови за період проведення експерименту суттєво не змінювались. Тип ґрунту – чорнозем звичайний, малогумусовий. Рельєф рівний без схилів. Фон – староорний. Температура навколишнього середовища складала 25°C. Вологість ґрунту в горизонтах, %: 0...5 см – 12,5; 5...10 см – 15,1; 10...15 см – 15,2. Твердість ґрунту в горизонтах, кг/см²: 0...5 см – 15,2; 5...10 см – 15,45; 10...15 см – 15,63. Щільність ґрунту в горизонтах, г/см³: 0...5 см – 0,46; 5...10 см – 0,49; 10...15 см – 0,53.

Досліди проводилися згідно з розробленою методикою. За допомогою тензометричної станції, яка вмонтована в кабіну трактора Т-150К, вимірювалось тягове зусилля трактора для різних варіантів робочих органів.

Результати замірів одержані у вигляді осцилограм. Глибина обробітку під час заміру тягового зусилля робочих органів на різних швидкостях була в межах від 5 см до 15 см. Для порівняння затрат енергії кожного робочого органу застосовувався показник питомого тягового опору P .

Одержані під час тензометрування осцилограми показують, що процес зміни тягового опору має вигляд неперервних випадкових коливань відносно середнього значення. Причому характер коливань при усталеному режимі роботи агрегату суттєво не змінюється в часі, тому можна припустити, що характер даного процесу є стаціонарним.

На характер зміни тягового опору $P(\tau)$ суттєво впливають глибина обробітку, мікрорельєф поля та ступінь однорідності ґрунту за твердістю [62].

Під час мілкої обробітку ґрунту (до 15 см) на тяговий опір суттєво впливають мікрорельєф поля, кількість коренів рослин в ґрунті.

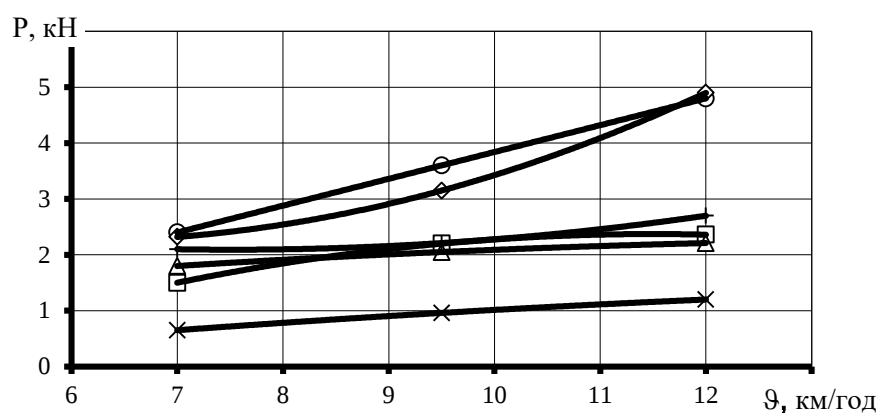
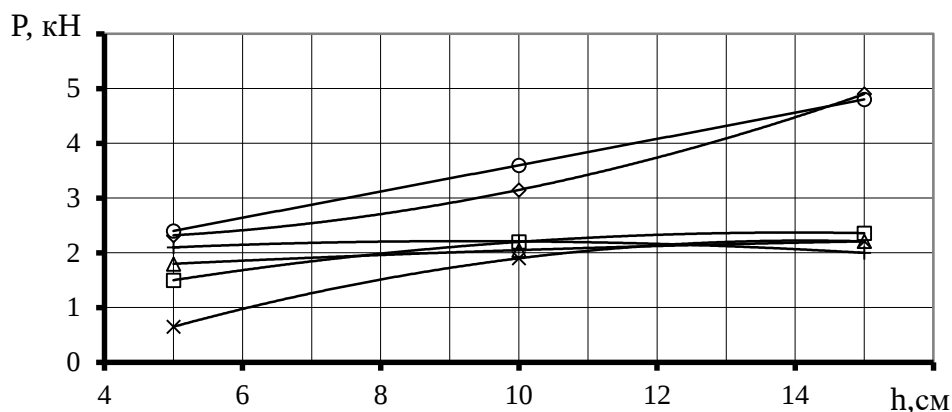


Рис. 1. Залежність тягового опору для різних параметрів робочого органу від глибини обробітку (h) та швидкості руху агрегату (Q):

- × - варіант А ($\alpha = 5^\circ$, $2\gamma = 30^\circ$); ◇ – варіант Г ($\alpha = 25^\circ$, $2\gamma = 180^\circ$);
- - варіант Б ($\alpha = 25^\circ$, $2\gamma = 30^\circ$); +- варіант Д ($\alpha = 15^\circ$, $2\gamma = 90^\circ$);
- – варіант В ($\alpha = 5^\circ$, $2\gamma = 180^\circ$); Δ - варіант Е ($\alpha = 15^\circ$, $2\gamma = 180^\circ$).

Дослідження проводилися на глибинах від 5 см до 15 см. Мікрорельєф і вміст коренів був однорідними по всій ділянці проведення досліджень. За таких умов можна визначити всі статистичні показники характеру випадковості процесу. За результатами проведених досліджень (рис. 1 (А - $\alpha = 5^\circ$, $2\gamma = 30^\circ$;

$B - \alpha = 25^\circ, 2\gamma = 30^\circ$; $B - \alpha = 5^\circ, 2\gamma = 180^\circ$; $\Gamma - \alpha = 25^\circ, 2\gamma = 180^\circ$; $D - \alpha = 15^\circ, 2\gamma = 90^\circ$; $E - \alpha = 15^\circ, 2\gamma = 180^\circ$)) видно, що питоме тягове зусилля робочих органів усіх варіантів зі збільшенням поступальної швидкості трактора збільшується.

Як видно із графіка (рис. 1), найбільший приріст питомого тягового опору – варіант Γ . Такий характер приросту можна пояснити тим, що під час роботи робочого органу проходить переважно процес зминання скиби, а не сколювання. Як відомо, процес зминання є більш енергомістким, ніж сколювання.

В інших варіантах робочих органів приріст питомого тягового опору є меншим і проходить рівномірно. Якщо приріст питомого тягового опору при зміні глибини обробітку від 5 см до 15 см для варіанта A склав 0,55 кН, то для варіанта Γ – 2,2 кН. Виходячи з питомого тягового опору робочих органів, можна визначити, скільки затрачається енергії на руйнування скиби.

Осцилограми, отримані під час досліджень, являють собою гармонійні коливання різної частоти і амплітуди. Частота коливань залежить від стану ґрунту і характеру взаємодії з ним робочого органу. У разі, коли відсутні під час руху робочого органу в ґрунтовому середовищі такі явища, як залипання ґрунту, защемлення оброблюваного шару ґрунту на робочому органі, то крок коливань буде малим, але частота високою. Це явище спричинюється властивостями ґрунту, тобто неоднорідністю ґрунту, нерівномірністю розподілу в ґрунті коренів рослин і т. п.

Під час роботи на пересушених ґрунтах, як це було в нашому випадку, які за своєю характеристикою є неоднорідні за твердістю та сприятливими до зсуву, крок коливань тягового опору збільшується, а спектр частоти коливань змінюється від високочастотних до низькочастотних.

Якщо під час зміни тягового опору переважають коливання певної частоти і амплітуди, то такий процес є впорядкованим, а якщо переважають будь-яких частот не спостерігається, то процес зміни тягового опору має характер “білого шуму”.

Негативний вплив на динаміку агрегату мають переважаючі низько частотні коливання тягового опору. В ідеальному випадку зміна тягового опору матиме вигляд прямої лінії, а на практиці наближеним до ідеального є характер зміни тягового опору, коли процес проходить з мінімальним кроком і частоти – однакові по величині.

УДК 631.362

ШЛЯХИ ОНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

О. В. Надточій, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

З урахуванням нинішньої структури аграрного виробництва, розмірів та можливостей сільськогосподарських підприємств оновлення машинно-тракторного парку буде здійснюватись шляхом:

- комплектування повнофункціонального власного машинно-тракторного парку відповідно до обсягів і технологій механізованих робіт великими економічно сильними сільськогосподарськими підприємствами;

- формування міжгосподарських машинно-тракторних парків на основі кооперації сільськогосподарських товаровиробників шляхом створення спеціалізованих безприбуткових кооперативів, укладання двох- або багатосторонніх договорів щодо придбання та (або) спільного використання техніки економічно слабкими підприємствами та господарствами із невеликими обсягами робіт;

- створення та розширення регіональних комерційних машинно-технологічних станцій для обслуговування сільськогосподарських товаровиробників, особливо щодо надання послуг складними високовартісними машинами та технікою спеціального призначення;

- залучення до виконання польових робіт у сільськогосподарських підприємствах техніки, що перебуває у власності чи користуванні селянських господарств.

Реалізація зазначених напрямків потребує збільшення доходності сільськогосподарського виробництва та здійснення заходів щодо розширення пропозиції на ринку сільськогосподарської техніки і її доступності для сільгосптоваровиробників.

В першу чергу оновлення машинно-тракторного парку має здійснюватись за рахунок техніки вітчизняного виробництва, що відповідає сучасним критеріям надійності і агротехніки.

Закупівля зарубіжної техніки, особливо тієї, що вже була в експлуатації, має здійснюватись з урахуванням суттєвого зростання експлуатаційних витрат на підтримання їх в роботоздатному стані особливо після трьох-чотирьох років з часу їх випуску.

В умовах нестачі коштів для придбання техніки оновлення машинно-тракторного парку необхідно здійснювати поетапно з урахуванням регіональних особливостей. Пріоритетними напрямками цього оновлення мають бути нарощування чисельності:

- зернозбиральних комбайнів, в тому числі за рахунок зменшення і збільшення відновлювальних режимів комбайнів, що відпрацювали;
- тракторів тягових класу 3 виробництва Харківського тракторного та класу 1,4 – Південного машинобудівного заводів з відповідним поновленням шлейфу ґрунтообробних робочих машин для агрегаткування цих тракторів за рахунок комбінованих машин та машин для поверхневого (неглибокого) обробітку ґрунту;
- машин для післязбиральної обробки зерна, перш за все очисників зернового вороху;
- розширення практики повторного використання компонентів конструкцій та запасних частин, організації їх виготовлення та постачання на ринок для відновлення і доведення до роботоздатного стану наявних технічних засобів.

Для формування машинно-тракторного парку аграрних підприємств на рівні технологічної потреби, необхідно вже ближчим часом забезпечити закупівлю машин і обладнання на суму біля 15-17 млрд. гривень на рік, в тому числі:

- тракторів – біля 3,4 млрд. грн.,
- зернозбиральних комбайнів – 3,5–3,4 млрд. грн.,
- бурякозбиральних машин – 0,35–0,40 млрд. грн.,
- кормозбиральних машин – 1,1–1,2 млрд. грн.,
- машин для тваринництва – 1,5–1,6 млрд. грн.,
- техніки загального призначення та інших галузей – 3,5–4,0 млрд. грн.,
- автомобілі вантажні – 2,1–2,2 млрд. грн.

Підтримання машинно-тракторного парку в працездатному стані потребує з розрахунку на рік 1,2–1,5 млрд. грн. на закупівлю запасних частин і ремонтних матеріалів.

Таблиця

Потреба в сільськогосподарській техніці та коштах для її забезпечення

Показники	Трактори	Комбайни зернозбиральні	Комбайни кукурудзо-збиральні	Комбайни кормо-збиральні
Технологічна потреба, шт.	423000	114000	11200	47700
Наявність, шт.	379872	65577	9077	22862
Необхідні обсяги щорічного придбання для відновлення МТП, шт.	42300	11400	960	4770
Щорічна потреба в коштах для відновлення МТП, млн. грн.	3388,9	3814	75,9	1136,4

УДК 637.1.022

ТИПИ МОЛОЧНИХ ФІЛЬТРІВ

С. Є. Потапова, к.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Найбільш простим способом очищення молока є процес фільтрування, з використанням фільтрів різної конструкції. Фільтрування – це видалення з молока і молочних продуктів різних механічних домішок, осаду й окремих складних компонентів, що відбувається за допомогою пористої перегородки, здатної пропускати рідину, але затримувати зважені в ній тверді частки.

Основною частиною будь-якого фільтра є фільтруючий елемент, у якості якого використовуються тканини з волокон рослинного і тваринного походження, а також із синтетичних, скляних, керамічних і металевих матеріалів. Фільтруючі елементи, виготовлені із синтетичних волокон (полівінілхлоридні, поліамідні, лавсанові), за своїми властивостями у багатьох відношеннях перевершують бавовняні і вовняні, тому що поєднують високу механічну міцність з термостійкістю і несприйнятливістю до впливу мікроорганізмів.

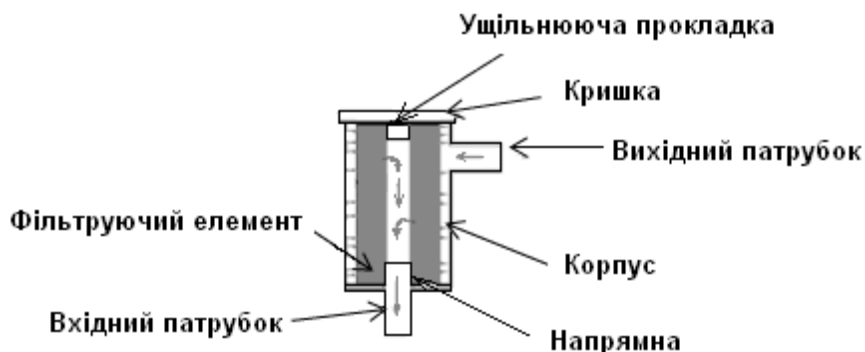


Рис. 1. Схема фільтра зі змінним картриджем.

Металеві елементи виконуються у виді сіток і тканин з нержавіючих сталей, а також перфорованих листів. Останні звичайно використовуються при розділенні систем, що містять грубодисперсні частки, і як опорні перегородки для фільтрувальних тканин.

У молочній промисловості застосовуються фільтри періодичної і безперервної дії. Більшість з них працює у закритому потоці під вакуумом або при надлишковому тиску в системі.

В залежності від конструкції фільтруючого елемента фільтри поділяють на циліндричні і дискові. Циліндричні фільтри періодичної дії бувають з одноразовими і багаторазовими фільтруючими елементами.

Перспективним, на нашу думку, є використання молочного фільтра зі змінним фільтруючим елементом (картриджем).

Корпус фільтра являє собою колбу, виконану з нержавіючої сталі. Перед початком фільтрації в корпус вставляється картридж тонкого очищення молока.

Через вхідний патрубок молоко насосом подається до циліндричного фільтруючого елементу (картриджа) з волокнисто-пористого матеріалу, виконаного пневмоекструзійним методом з розплаву поліпропілену.

Діаметр отворів варіюється в межах від 10 до 15 мкм, завдяки чому фільтруючий елемент затримує навіть найдрібніші частинки бруду, але при цьому пропускає всі компоненти молока.

Далі молоко, розподіляючись по всій зовнішній поверхні фільтруючого елемента під дією тиску, який створює насос, проходить через картридж, на якому і затримується бруд. Після цього через випускний патрубок молоко виходить вже очищеним.

Фільтр тонкого очищення молока вимагає правильного догляду. Після проведення фільтрації молока фільтруючий елемент потрібно витягнути, ретельно промити і помістити в сольовий розчин. Сольовий розчин зупиняє процес розмноження бактерій, щоб фільтр не став джерелом бактеріологічних інфекцій. Після вечірнього доїння фільтр не використовується і утилізується.

Переваги використання даної системи: видалення до 98% механічних домішок; зниження соматичних клітин до 50%; зниження бактеріального обсіменіння; збільшення терміну зберігання молока і підвищення його сортності; простота установки і заміни картриджів.

УДК 631.171.075.4

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПАЛЕННЯ, ЯК СПОСІБ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ОБІГРІВУ НА СВИНАРСЬКИХ ФЕРМАХ

Н. І. Болтянська, к.т.н., доцент

*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна*

В умовах постійно зростаючих цін на енергоносії пошук шляхів енергозбереження є першочерговим завданням, рішення якого дозволить забезпечити максимальну продуктивність тварин при мінімальних витратах паливно-енергетичних ресурсів.

Витрати енергоресурсів при виробництві свинини на фермах і комплексах можна зменшити за рахунок утилізації вентиляційних викидів, вдосконалення системи мікроклімату, поліпшення об'ємно-планувальних рішень, автоматизації

контролю режимів роботи устаткування і освітлення, а також вдосконалення технологій утримання і годівлі, при цьому об'єм економії складе 0,94 млрд. кВт-год електроенергії і 0,82 млн. т у.п.

Система інфрачервоного опалення має низку переваг: Температура повітря нижче за рахунок ефекту обігріву лише поверхонь ІЧ променями, а не об'єму повітря, при якому кількість витраченої енергії менше, ніж при обігріві всього об'єму приміщення.

Зменшується рух повітря і пилу, що утворюється при різних технологічних процесах, за рахунок чого поліпшуються умови комфортності в спорудах АПК.

Теплова енергія направляється безпосередньо в технологічно-активну зону в якій знаходяться біологічні об'єкти, тому поверхнями з найвищою температурою є підлога й технологічне устаткування. Система ІЧ опалення вимагає меншого часу для приведення її в робочий режим, за рахунок цього експлуатаційні витрати нижче, ніж для традиційної опалювальної системи.

Відпадає необхідність будівництва котелень і прокладання тепломереж. Відсутність постійного обслуговуючого персоналу. Мінімальні втрати тепла. Виключається замерзання опалювальної системи (відсутність води).

Виходячи із усього вищесказаного, можна стверджувати, що за всіма показниками системи інфрачервоного опалення є найбільш перспективним способом рішення проблеми ефективного обігріву сільськогосподарських підприємств. Але для вирішення даної проблеми необхідно провести дослідження з метою розробки математичної моделі, яка дозволить узгодити параметри інфрачервоного нагрівача з відповідними параметрами біологічного об'єкта, в залежності від способу утримання, породи, віку та факторів навколишнього середовища.

УДК 631.363

АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

В. В. Радчук, здобувач

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

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

Принцип роботи простої системи дозування полягає в наступному. Оператор встановлює необхідний рецепт суміші після чого всі необхідні компоненти поступають до змішувача. В результаті змішування виходить готовий продукт. Суміш завантажують до транспортного засобу і відправляють до споживача.

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

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

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

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

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

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

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

УДК 631.363

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

І. О. Колосок, к.пед.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

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

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

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

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

1. Організація оволодіння майбутніми агрономами необхідними пізнавальними уміннями і навичками для засвоєння знань про сільськогосподарську техніку в натуральному вигляді.

2. Організація безперервного контролю знань як засобу залучення студентів до систематичної навчальної діяльності.

3. Створення у процесі практичної підготовки навчальних ситуацій, що сприяють виникненню у майбутніх агрономів стеничних емоцій позитивної модальності.

4. Організація управління зоровим сприйманням студентів для формування у них правильних образних уявлень, необхідних у майбутній фаховій діяльності.

5. Застосування на лабораторних заняттях та навчальній практиці адекватних навчальним цілям форм організації праці студентів.

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

Наведена нами шоста умова реалізується через дотримання таких вимог:

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

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

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

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

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

УДК 631.2.007

ПРОСТОИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НЕИСПРАВНОСТЯМ

Бенашвили Мамука, к.т.н., профессор

Грузинский сельскохозяйственный институт, г. Тбилиси, Грузия

Снизить простои машин по техническим неисправностям, видимо, можно до технологически возможного значения, если обслуживающую систему выбрать как угодно большой и сложной. Но тогда эффект от снижения простоев машин может быть отрицательным ввиду чрезмерно больших затрат на обслуживающую систему. Наверное, существуют такие размеры системы, с помощью которой простои обслуживаемых машин можно снизить на столько, что получаемый эффект будет положительным.

Одной из задач проводимого исследования является определение именно таких, оптимальных, размеров системы (набора обслуживающих средств).

При выборе обслуживающих средств возникают следующие вопросы. Например, хозяйство имеет парк в 50 тракторов. Существующие проекты аппаратов П рассчитаны на 10, 20, 30 и 40 тракторов. Для этого хозяйству можно выбрать 5 аппаратов П мощностью по 10 тракторов, или 2 (на 20 и 30), или 2 (на 40 и 10) и т.д. Как при этом влияет количество аппаратов А на набор стационарных средств?

Когда средства уже подобраны, необходимо так организовать их использование, чтобы в каждом конкретном случае они были максимально загружены и в то же время обслуживаемая ими машина как можно скорее вернулась в строй. А этого не всегда удастся достигнуть. Например, диспетчеру при поступлении сигнала о неисправности какой-либо машины нужно решить, где выгоднее обслуживать эту неисправность – в поле или на стационаре.

Здесь нужно учесть расстояние от неисправной машины до аппарата П, характер неисправности, время, которое затратит при этом тот или иной аппарат, где в данный момент находится аппарат А, свободен ли он, а если свободен, исправлен или нет, свободен или занят аппарат П. Чтобы правильно оценить обстановку, необходимы какие-то количественные критерии, оценивая значения которых, можно принимать оптимальные решения. Набор таких критериев будем называть политикой обслуживания.

Таким образом, задача состоит в выборе для конкретного парка оптимального набора обслуживающих средств и выработке политики их использования.

Очевидно, что набор средств в системе и политика их использования будут оптимальны тогда, когда сумма потерь от простоев машин и затрат на обслуживающую систему будут минимальны. В соответствии с этим функционал (функции цели, критерий оптимальности) можно записать в виде:

$$A = \sum_{i=1}^n \Pi_{Mi} \cdot C_{Mi} + \sum_{j=1}^A \Pi_{Aj} \cdot C_a' + \left(AT - \sum_{j=1}^A \Pi_{Aj} \right) C_a + \\ + \sum_{K=1}^{\Pi} \Pi_{\Pi K} \cdot C_{\Pi}' + \left(\Pi T - \sum_{K=1}^{\Pi} \Pi_{\Pi K} \right) C_{\Pi, \text{руб.}} \quad (1)$$

здесь Π_{Mi} – простои i -ой машины за время T , час,

T – продолжительность рассматриваемого периода, час

n – количество обслуживаемых машин, штук

Π_{Aj} – стоимость одного часа простоя i -ой машины, руб.

C_a' – удельные приведенные затраты на создание простаивающей передвижной мастерской, руб./час.

A – количество передвижных мастерских, штук

C_a – удельные приведенные затраты на содержание работающей автопередвижной мастерской, руб./час

$\Pi_{\Pi K}$ – простои k -го ПТО за время T , час.

C_{Π}' – удельные приведенные затраты на содержание простаивающего ПТО, руб./час.

Π – количество ПТО, штук

C_{Π} – удельные приведенные затраты на содержание работающего ПТО, руб./час.

Первое слагаемое в функционале представляет собой потери хозяйства, связанные с простоями МТП. Второе слагаемое – это приведенные затраты хозяйства на содержание автопередвижных мастерских при их простоях. Третье слагаемое – приведенные затраты хозяйства на содержание автопередвижных мастерских при их работе (скобка представляет собой чистое рабочее время A мастерских за период T).

Четвертое пятое слагаемое (аналогичны второму и третьему) есть приведенные затраты на содержание ПТО.

Задача заключается в минимизации указанного функционала. Рассмотрим возможности определения элементов, составляющих функционал.

Для определения стоимости 1-го часа простоя сельскохозяйственной машины в настоящее время нет общепринятых методов. Она зависит от типа машины, от вида работы, в процессе которой случился простой, и от влияния

этого простоя на судьбу урожая и т.д. однако получение достоверной информации такого рода практически неосуществимо.

Если считать, что как только основная машина выйдет из строя, ее работу будут выполнять резервная машина, то это будет равносильно отсутствию простоя, следовательно, первым приближением к стоимости простоя можно считать приведенные затраты на работу резервной машины.

Эти затраты подсчитываются по выражению:

$$C = C_a + C_{zn} + C_{гсм} + C_{тр} + C_{нр} + E \cdot K, \quad (2)$$

где C_a – общая амортизация (на капитальный ремонт и реновацию),

C_{zn} – заработная плата тракториста-машиниста,

$C_{гсм}$ – стоимость горюче-смазочных материалов,

$C_{то}$ – затраты на техническое обслуживание,

$C_{тр}$ – затраты на текущий ремонт,

$C_{нр}$ – накладные расходы,

E – отраслевой коэффициент экономической эффективности,

K – удельные капиталовложения (на рассматриваемый период)

Рассмотрим каждый элемент в отдельности.

C_a – этот элемент войдет в стоимость простоя, так как одно только наличие резервной машины уже предопределяет амортизационные отчисления

C_{zn} – при замене основной машины на резервную требуется дополнительный механизатор, так как механизатор основной машины по сложившейся практике обслуживает машину сам или участвует в ее обслуживании системой. Поэтому этот элемент включает в стоимость простоя.

$C_{гсм}$ – этот элемент следует принимать равным 0, так как горюче-смазочные материалы расходовались бы и при выполнении работ основной машиной.

$C_{то}$ и $C_{тр}$ также принимаются равными 0, поскольку отчисления на техническое обслуживание и текущий ремонт производится по нормативам в зависимости от объема выполняемых полевых работ. При работе основных и резервных машин затраты по указанным элементам как бы перераспределяются между этими машинами.

$C_{нр}$ – принимаются в долях от заработной платы.

K – удельные капитальные вложения связаны с необходимостью наличия резервной машины.

Следовательно, выражение для определения потерь от простоя сводится к виду

$$C_i = C_{Ai} + C_{zn} + C_{нр} + EK_i \quad (3)$$

Здесь слагаемые C_{zn} и $C_{нр}$ есть величины, не зависящие ни от типа машины, ни от вида выполняемой работы, определяемые лишь квалификацией

механизатора и процентом накладных расходов, принятым в данном хозяйстве. Составляющие C_{Ai} и EK_i зависят лишь от стоимости машины, поэтому при принятом методе расчета можно говорить о пропорциональности стоимости простоя машины к стоимости машины.

Разрабатываемая статистическая модель есть модель обслуживания парка в целом. Но, как видно из выражения (3), стоимость простоя пропорциональна стоимости простаивающей машины (агрегаты). Поэтому одним из требований к разрабатываемой политике обслуживания должно быть требование учета стоимости. Например, для более дорогих машин эта политика должна снижать допустимое время, для менее дорогих – повышать (при условии минимума Φ).

Поэтому, чтобы конкретизировать модель относительно марки машины, приведем весь МТП хозяйства к какой-либо одной машине. Так как стоимость простоя машины пропорциональна стоимости машины, в качестве коэффициента приведения можно принять коэффициент:

$$K_{mi} = \frac{C_{m\text{mi}}}{C_{mnp}}$$

где числитель - стоимость машины, руб., знаменатель – то же для машины, принятой за единицу приведения. Выберем в качестве такой машины трактор.

Тогда функционал (1) можно преобразовать в виде

$$\begin{aligned} \Phi = & C_{\text{мт-74}} \cdot \sum_{i=1}^n K_{mi} P_{mi} + \sum_{j=1}^A P_{aj} C_a' + \left(AT - \sum_{j=1}^A P_{aj} \right) C_a + \\ & + \sum_{k=1}^n P_{nk} \cdot C_n' + \left(P \cdot T \cdot \sum_{k=1}^n P_{nk} \right) C_n, \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (4)$$

где $C_{\text{мт-74}}$ – стоимость 1-го часа простоя трактора.

Значение C_a и C_{Π} - удельные приведенные затраты на содержание работающих соответственно автопередвижной мастерской и ПТО.

Как видно из пояснений к таблицам, составляющими этих затрат являются заработная плата, затраты на материалы, на технический уход и текущий ремонт оборудования, амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт и затраты на приобретение этих средств.

Значения C_a' и C_{Π}' - удельные приведенные затраты на простаивающие средства. Они, очевидно, кроме затрат на приобретение состоят лишь из амортизационных отчислений и зарплаты для автопередвижной мастерской – и только отчислений – на ПТО, т.к. при отсутствии неисправностей персонал ПТО переключается на другие работы.

Входящие в функционал случайные значения – простоев МТП и обслуживающей системы зависят от конкретных условий хозяйства, которые могут меняться случайным образом, от параметров системы и политики ее использования, от состава МТП и его загрузки и т.д. Минимизировать функцию можно выбором таких факторов (управляющих воздействий), которые объективно могут зависеть от нашего вмешательства, отысканием методов

вариации этих воздействий, подсчетом соответствующих значений функционала и сравнением этих значений.

Очевидно, от нас зависит набор аппаратов в системе, поэтому одними из управляющих воздействий можно считать значения A и P .

Как видно ни один из указанных элементов процесса объективно не зависит от внешнего вмешательства. Например, при существующих реальных условиях случайная величина $\tau_{не}$ зависит от расстояния между неисправной машиной и диспетчером, от состояния дороги, от способа определения характера неисправности и доставки вызова и т.д. Время обслуживания каким-либо аппаратом зависит лишь от вида неисправностей и технических данных аппаратов и т.д. Однако, процессом обслуживания можно управлять в том смысле, чтобы, исходя из конкретной ситуации, направлять его по тому или иному каналу. В тех случаях, когда расстояние до неисправной машины достаточно велико, а характер дороги, состояние неисправной машины и ее габариты таковы, что скорость доставки будет достаточно мала и время $\tau_{дост.}$ доставки неисправной машины к аппарату P будет превышать некоторое допустимое значение, очевидно, выгоднее послать к машине аппарат A , который прибудет к ней значительно быстрее. Если даже время обслуживания будет гораздо больше, простой неисправной машины в целом может оказаться меньше. Определить это допустимое значение с учетом названных характеристик конкретной ситуации является следующей задачей исследования. Обозначим это значение через C_1 .

Таким образом, аппарат A направляется в поле когда: $\tau_{дост.} \geq C_1$.

Когда принято решение об использовании аппарата A , следует учесть, что, кроме того, что он может оказаться занятым, он может не быть готовым к проведению предстоящего обслуживания. Может случиться так, что его придется ждать настолько долго, что лучше было бы доставить неисправную машину а аппарату P , несмотря на то, что $\tau_{дост.} \geq C_1$. Здесь, видимо, также существует некоторый предел времени ожидания, свыше которого использование аппарата A невыгодно. Обозначим эту величину через C_2 . Это условие запишется в виде:

$$\tau_{ож.} = \tau_{ож.осв.} + \tau_{зв.},$$

где $\tau_{ож.осв.}$ – время ожидания освобождения аппарата A , если он занят в момент поступления вызова. Естественно, $\tau_{ож.осв.} + 0_1$ когда аппарат свободен,

$\tau_{зв.}$ – время задержки выезда аппарата A , необходимое для подготовки к проведению обслуживания

Резюмируя изложенное, постановку задачи можно формировать следующим образом. Определить зависимость:

$$\Phi = f(A, P, C_1, C_2) \quad (5)$$

и такие значения ее переменных, при которых эта зависимость имеет минимум. Первая часть этой задачи – определение зависимости – состоит в разработке

алгоритма функционирования системы. Определение оптимальных значений переменных будет заключаться в их вариации на модели по определенному правилу, в сравнении значений функционала и в выборе минимального из них.

За показатели работы системы приняты коэффициенты использования K_A , K_{II} и K_M – соответственно аппаратов А и II и обслуживаемых машин – равные отношению времени их полезной работы в течение исследуемого (моделируемого) периода к длине этого периода.

УДК 538.371.4

DISPOSE OF USED OIL FILTERS OF CARS

*Krzysztof Joźwiakowski, Dr hab., Prof. nadzw. UP.
University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland*

On the average, for normal operation of the car need to be replaced approximately 2-4 oil filter depending on the type of vehicle. Thus, typically such filters in Ukraine is either wasted or given to recycling companies that are engaged in the processing of various waste. In the first variant oil filters poisoning the environment, the second is often amenable to simple burial (and this is again the pollution of nature), or at best melted down for the metal. And, as in our country there is no such thing as special points of collection of used filters, mostly, they just throw and motorists, and trucking companies.

But the waste automotive oil filter is a metal capsule, which remains after discarding 200 ml of used motor oil. They find themselves in the dump, the capsule begins to rust, and then from it into the environment oil leaks, which, among other things, as waste, belongs to the third class of danger.



But, in some countries, oil filters processed so to extract and tons of scrap metal, and liters of waste oil. Extracted thus steel can be used for the manufacture of various products, and used oil may go as a Supplement to the hydrocarbon fuel for

the boiler, for the production of asphalt, for processing of railway sleepers, or the oil can be allowed to restore its technical properties to use again.

And actually, this profitable disposal of oil filters is not a very complicated process. Usually, Western and European companies who are engaged in it, install in car showrooms, workshops and large fleets barrels or containers where the discarded spent filters.

Then they transport you to a treatment facility where filters using a powerful press compressed into neat little cubes. At this point, though not completely, but they squeeze out the used oil. After the filters, converted into metal cubes and sent into the furnace where they are heated initially to a temperature of 1300 degrees. At this point of them in the collection bins again collect oil. But already a secondary process of heating to more than 1700 degrees burns any residual vapours of the waste oil. In the end, the output of recycled oil filters into small cubes of pure steel which can be reused.

УДК 538.371.4

SOLAR ROADS – TECHNOLOGY OFFUTURE

Romaniuk Waclaw, Doctor of Technical Science, Professor

Institute of Technology and Life Sciences Branch in Warsaw, Warsaw, Poland

At the end of December you probably read the news about the discovery in France of the first kilometer of the road made of solar panels. This news spread around the world, hitting its relevance, and yet, no one really understood, is it advisable to build it. Because, as you know, survive only those technologies that, first and foremost, and demonstrate their effectiveness. Suffice it to recall the recent history of the Chinese flying bus – however, it was a complete sham. So let's take a look at how the technology of building solar roads might be viable.



1 km solar roads in France, was built near a small village under a complex name Tourouvre-au-Perche, located in Normandy. This section of the road covered with solar panels total square footage of 2800 m². Cost is the construction of the colossal sum of € 5 million and it is planned that each day will pass about 2000 cars. For the past 2 years of testing, the panels will generate electricity, which would be enough for street lighting of the village with 3400 inhabitants.

Incidentally, a similar road is already built, then it even got its own title – SolaRoad. The world's first stretch of road covered with solar panels, is a 72-metre Bicycle path in the village of Krommenie in the Netherlands, which opened on 21 October 2014.

Then its construction was also spent € 5 million But in December of that year, the track had to make a repair, changing almost all the panels that were completely broken. And this despite the fact that it drove heavy vehicles and only pedestrians walk and ride bicycles. Besides, it turned out that massed on the track dirt and water are greatly reduced its efficiency, and pass on it the bike was blocking the sun.

Finally, after calculations it turned out that the construction costs of such route (about \$1200 per m²) is 3-4 times higher than the installation of solar panels on the roofs, and their self-sufficiency comes only after 50 years of operation. In this case, in fact, a one square meter solar roads gives about 70 kWh per year, and the lifetime is more than 20 years. But, the main trouble of these solar roads have proved their ability to generate electricity in sufficient quantity only in regions where there is a large number of Sunny days per year.



However, after 6 months of tests, SolaRoad was still recognized as an effective technology for was able to give a little more than expected 70kW of electricity per square meter. A year later the results (9800 kWh) compared with the results of solar panels of the same size, but mounted on the roof, and yet acknowledged that "high-rise" panel can generate 2 times more energy than "road". In addition, for invested in bike path funds to buy or produce otherwise order 520000 kWh.

French road named Wattway is not a bike, and besides it was built for less (of course, the public) money.



It is argued that testing the initially occurred at four car parks, and the panel is covered with a thin protective film, allegedly, was able to withstand the onslaught of cars. But Normandy is known for its cloudy weather. Here the number of Sunny days is around 44 figures, which is very small (for example, in Kiev, these days at least in 2 times more).



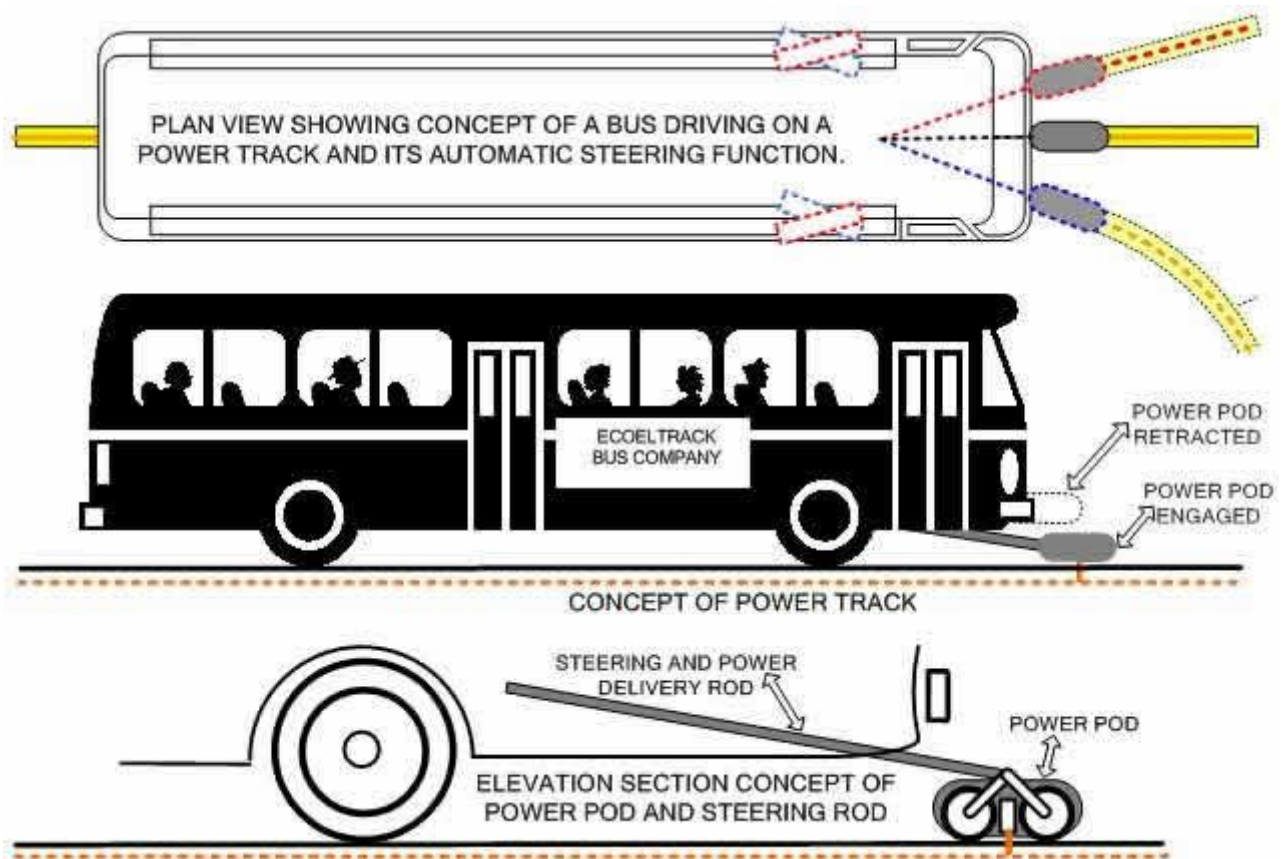
So, today, many experts are already predicting that the opening Wattway was a good PR move to France itself, but this way will be ineffective, that will become clear within six months of its operation. Of course, this idea fascinates with its beauty and aesthetics, she probably has little chance of survival. While solar panels installed on the roofs, are much more cheap and effective means of converting sunlight into electricity.

УДК 538.371.4

TECHNOLOGY OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING DIRECTLY FROM ROAD

Marczuk Andrzej, Doctor of Technical Science, Professor
University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland

Israeli company "ElectRoad" invented incredible technology charging electric vehicles directly from the road, which are special system. The technology is based on the principle of electromagnetic induction, which is now actively used for charging cordless phones and electric toothbrushes.



General Director of "ElectRoad", Mr. Oren Ezer, explained that the invented technology is pretty cheap, does not require changes of the urban landscape and the construction of new highways. It is simple in its implementation, and modernization of one kilometer of road it is possible to perform in just a few hours.



To do this, first you need to use a rotary hoe, which is mid-strip in asphalt will cut a narrow trench with a depth of 8 cm and then the second car can be, placed in a recess of the special equipment with wireless charging.

And after this trench roll back to the asphalt, and passing through it, electric vehicles can recharge their batteries.

However, themselves drives electric cars will be supplied with special intellectual Converter, to strengthen which should be on its bottom.

This technology is absolutely safe for passengers of electric cars and pedestrians.

It reduces the weight installed on the vehicle electric battery, and of course, makes the operation of vehicles is virtually unlimited in time.

Today the company "ElectRoad" has already received a grant from the European Commission for research "Horizon 2020" and the launch of the programme on the implementation of this technology will begin in 2017.

The first transport, which will be recharged so that will be city buses and the streets on which they travel will appear in Tel Aviv.

УДК 538.371.4

TRANSPORT LOGISTICS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Krasowski Eugeniusz, Doctor of Technical Science, Professor

Polish Academy of Sciences in Lublin, Lublin, Poland

Rogovska Anna, student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Statement of the problem. In conditions of growing competition between producers, the development of any business is the constant search and implementation of new ideas, technologies, goods, services and production methods. Therefore its operation requires continuous improvement, updating, reorganizing, finding new ways of managing and doing business. Against the backdrop of high inflation and the decline in effective demand, the structure of activities of industrial enterprises and agribusiness enterprises logistic activities has a special place, given the fact that this is where you can achieve a competitive advantage in costs. Today, it is increasingly important to the successful organization of logistics processes, as logistical costs can reach up to 30% in the cost structure.

The role of transport in logistics is crucial, because the movement of material flows without moving is not possible. A significant part of logistics costs for transportation. Transport influences the economy of the country as a whole, the

region, in particular on the development of rural areas where the agricultural production, its storage, processing and marketing.

The movement of raw materials and finished products from the primary supplier, the manufacturer to the end user is provided with transport means which are one of the most important sectors of social production, designed to meet the needs of the population and social production in transportation. Transport is a means of ensuring territorial ties, with a product manufactured according to the established nomenclature and quality must be fully and timely delivered to the consumer. That is, the transport link that unites producers and consumers. Therefore, it plays an important role not only in the formation of the final product cost, and ensuring competitive advantages. At the same time, transport is one of the biggest polluters of the environment.

Analysis of recent researches and publications. The problems of freight transportation in agriculture and the use of mobile transport in agriculture is dedicated to the works of a number of scientists. Formulated in their works scientific approaches to the use of logistic mechanism of the transport of goods, the conclusions and recommendations take an important place in the theory of transport logistics. In addition, the processes of the organization of cargo transportation in agriculture with minimal adverse impact on the environment, require further study.

The aim of the article is the study of the current status of the transport logistics of agricultural enterprises and elaboration of proposals on the implementation of measures of organization of transport logistics in agriculture in terms of reducing the negative impact on the environment. The main material of the study. In conditions of saturation of the consumer market, limited purchasing power and the financial shortage, many manufacturers sharply there is a question about maintaining their position in the market by increasing efficiency, which is due not only to optimize their internal processes, but first and foremost, the ability to ensure timely delivery of the right product in the right place and the consumer needs a certain quality with minimal costs. To implement these objectives, it is necessary to know how to apply the tools of planning, formation and movement of material flows, in other words, to correctly build and coordinate logistics processes associated with production and with sales. Agrologistic is one of the fastest growing industries in North America, Western Europe and other developed regions of the world. In Ukraine agrologistika, in contrast to the General transport logistics is at the initial stage of its development, but is a very promising direction. Development agrologistika will bring the agriculture and the whole agro-industrial complex of the country to a new level.

The volume of traffic, directions and nomenclature of transported goods considering transport logistics. The key role of transportation in logistics is not only a large proportion of transport costs in total logistics costs, but also the fact that transport is impossible without the existence of the material flow.

Effective management involves consideration of all specific features of the activities. Agrologistika offers a relatively new and extremely effective mechanism that can bring a new level of agriculture and agribusiness in General in Ukraine. Today agrologistika in Ukraine is at the stage of its formation, but subject to

overcoming the major obstacles to the development of this direction and create conditions to improve the system agrologistika on the agribusiness enterprises should expect high efficiency of development of the industry in our country.

The purpose of transportation logistics is the reduction of transportation costs and transport-related harmful effects to the environment when delivering goods "just in time" and the maximum satisfaction of all requirements of the consignee of the goods. Its main objectives is the reduction of stocks of material resources in circulation and time of delivery of goods in the interests of vendors and consumers.

This transport business is manifested in two aspects: internal (associated with a slight nudge distances, mainly in the production logistics) and external (carried over long distances between different organizations or remote offices of the same company, primarily in the logistics system of supply and distribution).

Today among the producers of agricultural products of Ukraine the most developed transport logistics, export oriented agricultural holdings [1, p. 151-156].

According to the analysis by the experts of the Association of Agricultural carriers of Ukraine, the major agricultural producers in the crisis period of the present, faced with the problems that have become typical for all agricultural regions of Ukraine [2, p. 18-19]:

- 1) lack of road and rail during peak periods claspinaa,
- 2) poor quality and delays in providing services by agroprivat,
- 3) untimely delivery of products
- 4) fluctuation of transport tariffs,
- 5) the disruption of the flow of vehicles within the agreed date for loading,
- 6) lack of specialized "clutches" g/p 17 tonnes
- 7) unanticipated risks associated with changing climatic conditions,
- 8) lack of uniform registry of vehicles (in practice leads to the fact that the same car can be produced simultaneously on different routes by different managers).

In the end, in addition to economic damage and lost profits from agricultural producers there is a possibility of scarcity of agricultural products on the shelves of retail outlets, rise in price of agricultural products for consumers. Moreover, these issues may impact on food safety food security of not only individual regions but also the country as a whole.

At the same time remain specific problems of transport and logistics services in the agricultural sector, associated with the peculiarities of agricultural production [3, p. 44]:

- 1) a significant number of small producers, complicating the formation process of large batches of products and raw materials
- 2) seasonal nature of production and differences in timing in the delivery of raw materials to the enterprise and the export of products from the company
- 3) the specificity of the object of transportation: some products are perishable and require special conditions of transportation (temperature, ventilation, etc.), the need to transport live animals, birds and the like.
- 4) low quality of transport infrastructure, which is a consequence of the economic weakness of entities and their territorial resserected,

5) the dependence of production on weather conditions (especially crop production), and natural biological processes, which makes planning difficult and increases uncertainty and risk,

6) insufficient number of qualified personnel in logistics is caused by objective differences in the way and conditions of life in town and village,

7) insufficient cooperation between producers, which complicates the process of integration and cooperation.

Besides, a certain part of them, through natural, will always complicate the organization of transport logistics, for example due to the necessity of using only special vehicles.

Difficult economic and political situation in the country in recent times makes it impossible to solve the pressing problems which are only compounded and multiplied. The rise in price of fuel and other energy resources, reduction of turnover, currency fluctuations reduce the ability of private entities, and the unstable situation in the country limits the attraction of outside investment to improve the situation.

It is incontrovertible that agriculture is an important industry for many countries of the modern world. Ukraine every year confirms its status as one of the leading players in the global market of agricultural products. She is among the ten largest grain producers in the world and in the top five of the world's leading exporters of agricultural products. Agriculture directly or indirectly affect different areas of life that are directly related to sustainable development - the economy, employment, labour migration, human health, rational use of natural resources (especially land and water) and biodiversity.

Agricultural production in Ukraine in recent years can be called the engine of the national economy. Over the past decade, constantly increasing the volume of agricultural production. The export of agricultural products has become a basic element of foreign trade activities of Ukraine. At the same time, modern agricultural technologies do not always meet the requirements for rational and sustainable natural resource management. Ukraine may lose the status of the leading agrarian countries in the world, because in the last 20 years the agricultural land Fund is constantly degraded and agricultural lands are constantly reduced. It becomes apparent that an important step towards sustainable development can be considered the transition to a green economy. At the present stage of development of social production declaring the priority of environmental issues and energy saving, it has been overlooked through more pressing economic and political problems.

At the same time, in terms of European integration, the increased attention to the environmental aspect of logistics activities due to several reasons, among which the awareness of consumers through eco-labelling, the growth of economic motivation for protection of the environment, increased attention to the adjustment of activities in this direction, the growing demand for specialists in environmental protection. However, the most motivating factor for companies is the desire to create a consumer environmental image of the company. At the same time, according to the researchers, soon the majority of consumers gives preference to companies that use green transport and green logistics solutions. Methods of green logistics include:

management of the transport system and packing process, the organization of "green" communications and production, warehouse management and waste[4, p. 279].

Transport is one of the biggest polluters of the environment from all components of logistics systems. The task of ensuring environmental security of logistics systems, in addition to determining the impact of transport on the regional ecosystem requires developing measures for improving the environmental performance of logistics infrastructure, in particular reducing air pollution and soil, protection of surface and groundwater from pollution, reduction of vehicle noise and vibration, protection of flora and fauna from the harmful effects of transport [5, p. 24]. Unfortunately, not isolated cases at the local level agricultural enterprises practically does not pay attention to the harmful effects of the environment and the ecosystem in General: the use of the vehicles several times already exhausted their technical resources and carry out much greater emissions, poor quality of internal roads, which not only increase fuel consumption, and sometimes through the creation of a detour of obstacles (impassable pit, puddle, fell a tree, etc.) are removed from areas of fertile land, the creation of uncontrolled, without proper conditions of disposal, waste activities of mashine-tractor park, etc.

References

1. Velichko A. P. (2014) "Development of the transports of export-oriented agrologistics in Ukraine Problemy sovremennoj jekonomiki", Problems of modern economics, vol. 1, pp. 151-156.
2. Kucherova Ja. (2014) "The logistics 2014 season: a new level of efficiency", Zerno, [Online], vol. 3, available at: <http://www.zerno-ua.com/?p=15045> (Accessed 10 Oct 2015).
3. Nechyporenko K.V. (2013) "Problems of development of transport logistics for agricultural producers" Ekonomichni nauky. Seriia «Oblik i finansy». Zbirnyk naukovykh prats'. Luts'kyj natsional'nyj tekhnichnyj universytet, no.10(37), pp. 40-46.
4. Marhita N.O. and Bilonizhka U.Z. (2014) "Modern trends in the implementation of «green» logistics", Marketynh i menedzhment innovatsij, vol. 1, pp. 279-284.
5. Smyrnov I.H. and Kosareva T.V. (2008) Transportna lohistyka [The transport logistics], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.
6. Velychko O.P. (2015) Lohistyka v systemi menedzhmentu pidpriemstv ahrarynoho sektoru ekonomiky [Logistics in the system of management of enterprises in agrarian sector of economy], Aktsent PP, Dnipropetrovs'k, Ukraine.

УДК 631.3.077

ENGINEERING SERVICE OF MACHINERY FOR FORESTRY WORK IN FORMATION OF SEATS CLEARINGS

Tanaś Wojciech, Doctor of Technical Science, Professor
University of Life Sciences in Lublin, Lublin, Poland

In the forestry sector of our country a considerable part of lacoultre Fund is cutting. Despite many years of experience of tree-planting works, the problem of recovery of the forest clearings remains one of the most difficult tasks in forestry.

The basis for the rational recovery of forest plantations on clearcuts is to prepare the soil, providing optimal conditions for the survival and growth of seedlings and saplings of forest species. It is necessary to create optimal water regime on drained soils, to prevent excessive entry of moisture to the root system of plants in waterlogged soils to reduce competition from herbaceous vegetation.

Reforestation of clearings expensive process. The most energy-and labor-intensive when applied to current technology based on continuous linear execution of all types of work, is the grubbing of stumps and preparing the soil for planting. Moreover, the preliminary band or continuous grubbing of stumps is a prerequisite to ensure the mechanization of the following technological operations.

Existing domestic and foreign experience shows that to reduce material and labor costs, to reduce to a minimum the harmful environmental effects of the use of mechanized methods for preparing seats, and at the same time to increase the level of mechanization of technological operations, is possible if you follow the path of the wide use of machines and tools of discrete.

In this case, is not required lane clearing and logging slash areas located in the plains, and in mountain forests does not reduce the fertility of the soil, virtually eliminates the risk of water erosion, etc.

More positive results can be obtained if done with the same setup at the same time preparing the ground and planting seedlings and saplings, for example, with closed root system.

To implement a discrete method of producing seats designed design universal gruntovogo guns with a combined working body, designed for mechanical preparation of discrete seats in micropaving (in areas of temporarily waterlogged soils) or micropolitan (for areas with drained soils), the formation of holes for planting of seedlings and saplings of forest species with the closed root system.

Development of new design universal gruntovogo work requires research related to the definition and optimization of the parameters of the combined working body, which ensures formation of discrete seats.

УДК 631.315:629.783:525

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ АНАЛІЗУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Д. В. Задорожнюк, студент магістратури
dimitrio380@gmail.com

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

У зв'язку з великою деградацією ґрунтів на сьогодні широко впроваджуються технології точного землеробства. А саме вимірювання (електромагнітні) ЕМ та ЕП властивостей ґрунту, показали високий кореляційний зв'язок між ЕП ґрунту та його агрохімічними та агробіологічними показниками. Дані методи встановлення стану ґрунту за показниками електропровідності (ЕП) та електромагнітної індукції (ЕМІ) показали себе як достатньо доступними, продуктивними та надійними.

Основою для вимірювання властивостей ґрунтів є класичний лабораторний аналіз ґрунтових проб – хімічний метод, за допомогою якого встановлюють здатність ґрунту постачати рослинам поживні речовини. Проте вартість даного методу досить висока. Для комплексного аналізу по показниках N, P, K, pH і структури ґрунту необхідно витратити до 40 € за зразок.

Розроблено сенсорну систему 4-х електродного типу з голчастими електродами для реалізації поверхнево-руйнівного способу вимірювання електропровідних характеристик ґрунту. Застосування голчастих електродів забезпечило сталість електричного контакту з ґрунтом як на ділянках з технологією NoTill, так і на ділянках зі звичайною технологією обробітку ґрунту. Максимальні відхилення площі контакту від середнього значення не перевищили 1,2 %.

Також обґрунтовано основні параметри поверхнево-контактного способу реєстрації електромагнітних та електропровідних властивостей ґрунту і виготовлено сенсорну систему на базі цього способу.

УДК 631.24.1

МОЖЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПО ГЛИБИНІ КОЛІЇ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

С. В. Смолінський, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

Серед головних задач при механізованому збиранні зернових культур поряд з одержанням врожаю зерна з мінімальними втратами є також контроль за врожайністю та зібраним врожаєм як при роботі зернозбирального комбайна, так і при його транспортуванні безпосередньо з поля до місця післязбирального обробітку та збуту, тобто отримання інформаційного врожаю. Для вирішення цієї задачі провідні фірми-виробники техніки (такі як CLAAS та інші) створюють високотехнологічні системи контролю за роботою збиральних машин та транспортних засобів. Такі системи працюють досить ефективно і формують при потребі протоколи по певній машині та повну про неї інформацію. Серед основних умов їх ефективної роботи все ж слід вважати потребу у застосуванні більш точних вимірювальних приладів і систем.

Але серед основних ознак, які стримують їх широке застосування, слід вважати досить висока вартість придбання і підтримки, а також не бажання додаткового контролю господарської діяльності сторонніми особами.

При вирішенні задачі контролю врожаю зернових культур було проаналізовано множину можливих рішень. Контроль може здійснюватися як у бункері комбайна, так і транспортному засобі або місці розвантаження зерна із транспортного засобу. При цьому можуть використовуватися різноманітні датчики і вимірювальні системи.

Вченими України, Білорусі, Німеччини та інших країн проводилися чисельні дослідження ущільнення ґрунту ходовими частинами сільськогосподарських машин, у тому ж числі і збиральних. На основі відомих досліджень В.Ф.Бабкова, А.С.Кушнарьова, В.М.Мацепуро, В.А.Русанова та інших вчених, а також теорії руху самохідних машин по полю та взаємодії ходової частини з ґрунтовим середовищем, визначено доцільність контролю врожаю зернових культур в процесі збирання шляхом вимірювання ущільнення ґрунту окремими колесами ходової частини зернозбирального комбайна. При цьому здійснюється визначення ущільнення ґрунту величині глибини колії окремого колеса.

В цілому, глибина колії колеса, що визначається величиною тиску окремо взятого колеса на ґрунт у відповідності з діючим навантаженням, залежить від множини: розмірно-масових характеристик зернозбирального комбайна (маси комбайна без завантаженого бункера, миттєвого значення маси комбайна із зерном у бункері, колії передніх і задніх коліс, відстань між передніми та задніми колесами, параметрами коліс тощо), властивостей ґрунту (типу,

вологості, твердості і т.д.), умов виконання процесу (робоча швидкість руху, відхилення від вертикального положення збиральної машини) та інших характеристик.

Для реалізації зазначеного способу доцільно в двох точках, які розміщені на певній відстані між собою, на основі вимірювання глибини колії із урахуванням відомих характеристик зернозбирального комбайна, властивостей ґрунту та умов виконання процесу, визначається навантаження на окремо взяте колесо ходової системи, а це дозволить згідно відомих залежностей визначити і масу зерна в бункері комбайна. На основі різниці між величинами маси комбайна в зазначених точках, відстані між ними, ширини захвату жатки та часу запізнення попадання зерна в бункер комбайна, визначається з досить високою точністю врожайність зернових культур в зазначеному місці на полі.

УДК 631.24.1

ОБГРУНТУВАННЯ УМОВИ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ БАРАБАННОГО МОЛОТИЛЬНОГО АПАРАТА ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

С. В. Смолінський, к.т.н., доцент

Р. С. Шуба, студент магістратури

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

Показники ефективності роботи зернозбирального комбайна істотно впливають на рентабельність вирощування зернових культур. Сучасна техніка для збирання зернових культур (насамперед, зернозбиральні комбайни) є досить складною динамічною системою, а їх робочий процес - це послідовна реалізація зрізування хлібостою, його подача до молотарки, обмолот та очищення зерна від домішок та видалення вільного зерна із соломи.

Ефективність роботи збирального агрегату визначається якісною роботою всіх робочих органів і особливо, молотильного апарата, в якому відбувається виділення зерна із колоса і часткове відділення із соломистої маси.

Найбільшого поширення у аграріїв набули зернозбиральні комбайни, які обладнані барабанними молотильними апаратами. Процес обмолоту в барабанному молотильному апараті зернозбирального комбайна розділимо на декілька етапів: подачу хлібної маси в молотильний апарат; ударну взаємодію хлібної маси з бичами молотильного апарату (при цьому частина зерна відділяється від колоска, а інша – втрачатиме зв'язок з ним); рух хлібної маси в молотильному зазорі з витиранням зерна із колосків та просіюванням відділеного зерна через шар хлібної маси; проходження зерна через решето підбарабання. Якість виконання кожної із операцій істотно залежить від

виконання попередньої операції і має вплив на якість виконання наступних операцій.

В свою чергу, процес обмолоту розділимо на процес виділення зерна із колоса внаслідок ударної дії та внаслідок витирання зерна із колоса, що характеризуватимуться відповідними значення інтенсивності q_1 , q_2 , а сепарацію зерна в молотильному зазорі поділимо на просіювання його через хлібну масу в зазорі та через решето підбарабання, які характеризуватимуться величинами інтенсивності – p_1 , p_2 .

В першому наближенні приймемо:

$$\begin{aligned} q_1 &= q_1(Q, \delta(Q), n), \\ q_2 &= q_2(Q, n, \Delta_1, \Delta_2, W), \\ p_1 &= p_1(Q, \delta(Q), n, W), \\ p_2 &= p_2(n, W, \varphi), \end{aligned} \quad (1)$$

де Q – подача хлібної маси, $\delta(Q)$ – товщина хлібної маси, n – частота обертання молотильного барабана, Δ_1 , Δ_2 – зазори на вході і виході молотильного апарата, W – вологість маси, φ – кут обхвату підбарабанням молотильного барабана,

а ефективної роботи барабанного молотильного апарата необхідно і доцільно

$$(q_1 + q_2) \leq p_1 \leq p_2. \quad (2)$$

Оскільки відомими є результати досліджень (насамперед, експериментальні) щодо процесу роботи різних типів молотильних апаратів та при будь-яких умовах виконання процесу, стає можливість згідно (2) і з урахуванням (1), обґрунтувати параметри і режими ефективного обмолоту хлібної маси.

Сучасний підхід до експлуатаційної надійності сільськогосподарських машин передбачає періодичний контроль стану металоконструкції чи деталей машини, коли оцінюють розмір дефектів, що виникають і розвиваються у процесі експлуатації, з метою уникнення зруйнування металоконструкції.

УДК 658.382

INVESTIGATION OF REGULARITIES OF ACCUMULATION OF OPERATIONAL DEFECTS IN STEEL STRUCTURES OF TRACTORS

Oleksandr Voinalovych, Dmutro Kofto, Myhailo Motrich

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The modern approach to operational reliability of agricultural machines provides a periodic monitoring of the state of metal parts of the machine when the estimated size of the defects that arise and develop in the operation, in order to avoid the destruction of the metal construction. Having technological and operational

defects requires systematic maintenance of mobile agricultural machinery in all phases of operation. The system approach is aimed at detecting defects in critical zones of metal structures (parts) with the highest probability of fatigue failure, determining the optimal duration of inter-repair periods, outlining the basic requirements for the availability of nodes to control their condition, increasing the likelihood of detecting defects in structural elements.

In this paper, in order to establish the patterns of accumulation of operational damage in steel structures, data was used on the existence of operational cracks in the array of parts of tractor's units. To detect cracks, a portable vibration eddies current flaw detector, developed by the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine together with the Institute for Problems of Strength of the National Academy of Sciences of Ukraine named G.S. Pisarenko was used in this paper.

In this portable defectoscope possibility is provided to switching the range of sensitivity and selectivity of the device, that is, you can detect cracks, the size of which is more than a certain value, which is especially important for defectoscopy of parts and aggregates of self-propelled agricultural machines.

This portable flaw detector has the ability to switch the range of sensitivity and selectivity of the device, it is possible to detect the cracks size of them larger dimensions are a certain size, which is especially important for flaw detections parts and components of self-propelled agricultural machines.

The results of the defectoscopic control regarding the presence of small cracks in the details of wheeled tractors of different years of release are presented in Fig.1. In general, defectoscopic control was performed on 1117 tractor parts, where 217 small cracks were detected.

With the increase in the duration of operation due to the adverse effects of power and corrosion factors of the production environment, the degree of degradation of the structure of the material of metal structures (parts) increases, which leads to an increase in the intensity of the origin of fatigue and corrosion cracks. In fig. 1 shows a graph of intensity of occurrence of operational cracks with increasing durability of tractors, described the trend line (polynomial 4 degree) with the accuracy of approximation $R^2 = 0.70$.

The coordinates of the plot are as follows: the ordinate axis – the probability of occurrence of the critical state $P = n_d/N$ (the ratio of the number of cracks detected n_d in the total number of investigated details N , meaningful in terms of the limiting condition of operation safety); axis abscissa – relative longevity $D = t_{ex}/t_{base}$ (the ratio of the length of operation of tractors t_{ex} relative to the base t_{base} , which in the calculation is 17 years). Experimental data are described by the trend line of the polynomial type. Its equation and the accuracy of approximation R^2 are written in Fig. 1.

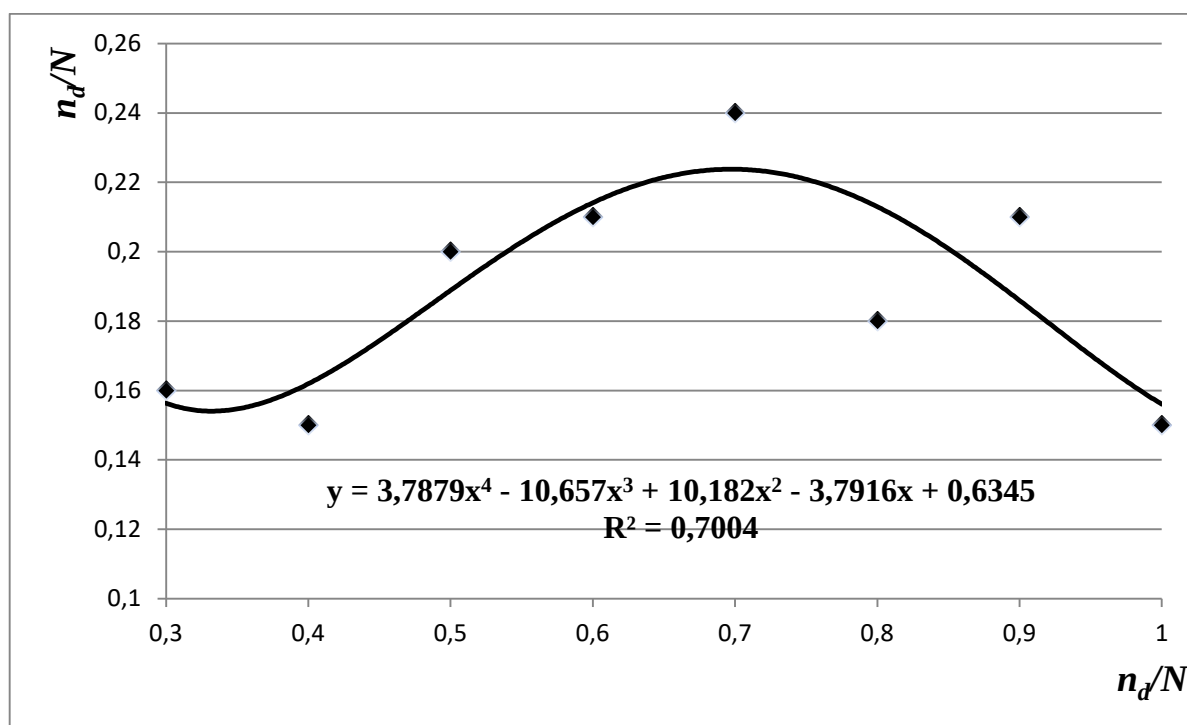


Fig. 1. Kinetics of intensity of occurrence of operational cracks in details of knots of wheeled tractors of different durability of operation

From Fig. 1 shows that the kinetics of the intensity of the origin of operational cracks in an array of tractor parts is not monotonic and is characterized by a maximum, which is in the range of 0.6-0.7 relative durations of operation, that is, about 11-13 years. Consequently, this indicator can serve as a criterion for the discontinuation of the tractor operation, the flaw detection of parts in order to detect cracks and eliminate (replacement of defective parts). This maximum corresponds to the greatest probability of sudden destruction of tractor units and the creation of emergency situations on mechanized or transport jobs.

УДК 631.315:629.783:525

ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Д. В. Задорожнюк, студент магістратури
dimitrio380@gmail.com

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

В 2002 році європейська наукова спільнота визнала ґрунт, як не відновлювальний природний ресурс, що під загрозою деградації від природних

катаклізмів та діяльності людини. Такі фактори, як ерозія, зниження вмісту гумусу, забруднення, засолення, переущільнення ґрунту визнані найбільш серйозними загрозами.

Тому охорона ґрунтів, раціональне використання, відтворення та збереження їх родючості неможливе без проведення моніторингу стану ґрунтового покриву. Для точного визначення родючості ґрунту найбільш доцільно використовувати методи встановлення стану ґрунту за показниками електропровідності (ЕП) та електромагнітної індукції (ЕМІ), які показали себе як достатньо доступними, продуктивними та надійними.

Вимірювання ЕМ та ЕП властивостей ґрунту, проведених рядом учених, показали високий кореляційний зв'язок між ЕП ґрунту та його агрохімічними та агробіологічними показниками. Дані методи досить широко використовуються передовими агрохолдингами для високопродуктивного використання ґрунту.

Під електропровідністю ґрунту розуміють здатність ґрунту пропускати електричний струм під дією електричного поля. Для визначення електропровідності ґрунту звичайно визначають його електроопір. Для цього доцільно використовувати прилад, що складається з 4(або більше пар електродів), що занурюються в процесі роботи в ґрунт. На рівновіддаленій відстані вводять два зовнішні електроди до яких підводять напругу і вимірюють струм I . Між зовнішніми електродами симетрично на рівних відстанях вводять два вимірювальних електроди на яких вимірюють напругу U . Далі проводиться обчислення з результатів якого і роблять висновки про родючість ґрунту та відповідно його склад. Так як в залежності від хімічного складу, вологості буде напряму залежати родючість ґрунту.

Електромагнітні властивості ґрунту визначають за допомогою локації поверхневого і підповерхневого прошарків ґрунту. Тобто визначення відомостей про об'єкт за допомогою хвиль. В області землеробської механіки локація використовується для визначення структури і властивостей ґрунту.

Сухі ґрунти не мають ЕМІ властивостей за виключенням структур, що включають вуглець або пірит, але останніх повинно бути в достатній кількості для забезпечення відчутної ЕМІ.

Визначення ЕП та ЕМІ властивостей ґрунту можуть стати одним з напрямків такого пошуку. Відносна простота та швидкість визначення ЕП властивостей ґрунту в комбінації з високим рівнем зв'язку ЕП з основними фізико-механічними та агрохімічними показниками свідчать про великий потенціал застосування такого способу моніторингу стану поля.

УДК 613.6.027

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ БІОТЕХНОЛОГІЙ

С. М. Голопура

Є. О. Бережна, студентка бакалавратури

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

Актуальність. Для України аспекти застосування біотехнології в агропромисловому комплексі мають особливе значення. Адже з огляду на природні, економічні, історичні чинники саме сільське господарство завжди відіграло і відіграватиме значну роль у житті нашого суспільства. Як відомо, у ХХ столітті в Україні здійснили індустріалізацію сільського господарства, це забезпечило значне зростання виробництва сільськогосподарської продукції в агропромисловому комплексі. Однак це супроводжувалося посиленням антропогенного тиску на навколишнє середовище, вичерпуванням природних ресурсів, зокрема родючості ґрунтів, висушуванням малих річок, забрудненням довкілля токсичними речовинами. До цього додалися проблеми, пов'язані з чорнобильською трагедією і процесами урбанізації. Все це призвело до екологічної кризи у багатьох регіонах України, що означало збіднення видів рослин та тварин, або взагалі їх зникнення з екосистеми країни.

Найважливішою проблемою в агропромисловому комплексі, як і в цілому в країні, залишається забезпечення екологічної безпеки для людей і навколишнього середовища. Після припинення виробництва і поставок мінеральних добрив та інших засобів хімізації, знищення половини поголів'я худоби і руйнування тваринницьких комплексів сільське господарство стає екологічно успішною галуззю, але ціною втрати продовольчої безпеки держави. Це неприпустимо велика ціна. Необхідно домагатися такої екологічної ситуації в АПК іншими способами, в тому числі і з допомогою сучасних методів біотехнології.

Мета роботи. Визначити оптимальний варіант розв'язання проблем агропромислового комплексу на основі біотехнологій.

Викладення основного матеріалу. Перший і головний шлях - відновлення колишньої кількості поголів'я худоби, і, як наслідок, подвоєння, поряд із зростанням тваринницької продукції, виробництва органічних добрив, і заміни, за рахунок цієї значної частини, промислових мінеральних добрив. Найоптимальнішим вирішенням утворених проблем в агропромисловому комплексі – використання досягнень біотехнології, що включає застосування культури клітин, тканин та органів, тварин. На практиці данні методи дають змогу розв'язувати проблеми швидкого розмноження цінних генотипів, очищення їх від патогенних вірусів, одержання соматичних гібридів, штучного

запліднення тварин, ембріопересадки, отримання моноклональних антитіл, біологічно активних речовин тощо.

Другий шлях – створення генно-інженерних штамів азотофіксуючих мікроорганізмів, що в 2-3 і більше разів перевищують продуктивність природних штамів азотофіксуючих бактерій. Збільшення у структурі посівів бобових рослин, що накопичують на кожному гектарі до 60-100 кг біологічного азоту дасть змогу очистити та повернути родючість ґрунтів. Також до цього можна додати мікробіологічні дослідження по створенню генно-інженерних штамів, здатних розкладати в ґрунтах та інших середовищах небезпечні для людини і навколишнього середовища речовини техногенного походження.

Ще одна велика сфера застосування сучасної біотехнології, це використання молекулярно-генетичних маркерів у селекції, а також для розмноження рослин і тварин, збереження їх генофондів тощо. Це один з найдинамічніших напрямів реалізації досягнень біотехнології. Молекулярні маркери на рівні ДНК і білків у поєднанні з культурою *in vitro* можуть забезпечити нові можливості для реконструкції генному культурних рослин за допомогою геномної і хромосомної інженерії.

Загалом, уся ця велика і важлива сфера застосування агробіотехнології не суперечить принципам біоетики, якщо, звичайно, маніпуляції не здійснюються для досягнення лихих намірів.

УДК 338.43:332

БІОЕКОНОМІЧНІ ФАКТОРИ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

С. М. Голопура

В. І. Двороківська, студентка бакалавратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Актуальність. Система біоекономічних факторів є на сьогодні передумовою створення в Україні не тільки ефективного АПК, що функціонує на біоекономічних засадах, а й сучасної конкурентно спроможної екологічно безпечної економіки – біоекономіки.

Мета роботи. Проаналізувати біоекономічні фактори розвитку у агропромислового комплексу України.

Викладення основного матеріалу. Модель урівноваженого розвитку суспільства залишається для нашої держави одним із магістральних шляхів розвитку її національного господарства і передбачає удосконалення рівня та якості життя населення, загальну екологію економіки держави та її регіонів. Цей процес супроводжується впровадженням ресурсозберігаючих

біотехнологій, альтернативної енергетики, вторинного використання сировини та води, раціональним використанням природних ресурсів, водночас не відмовляючись від підвищення ефективності виробничої діяльності, і переходом господарства до біоекономіки.

Вагомим чинником переходу до біоекономіки є, власне, просторове положення України, як невід'ємної складової Європи та приєднання до «Стратегії 2020». Основними положеннями цієї Стратегії є біоекономіка та «зелене» зростання в Європі через стійке виробництво і перетворення біомаси у волокна, енергію, низку харчових і промислових продуктів, товарів для здоров'я населення.

В аграрному секторі на сьогоднішній день відбувається формування передумов щодо помірному використанню, збереженню і відновленню біоекономічної основи галузі, реалізація екологічних пріоритетів у розвитку, зменшення екологічних ризиків і поширення біологічного землеробства, великомасштабне використання енергозберігаючих технологій, біомаси, відходів рослинництва, тваринництва, рибництва тощо.

Біологічні (природні) можливості території самі по собі є фактором, який визначає біоекономічну основу регіону. Це ресурс вичерпний, проте відновлювальний, тому не втрачають актуальності екологічні пріоритети розвитку регіонів, виробництво екологічно чистої сільськогосподарської продукції, раціональне природокористування, застосування безвідходних технологій.

Основна ідея біоекономіки полягає у відновленні біологічної цінності природних ресурсів, їх раціональному використанні, екологізації сільського господарства, особливо землеробства, збільшенні енергетичного потенціалу території на біоекономічній основі, широкомасштабному використанні відновлювальної біомаси, рециклінгу природних ресурсів, розвитку маловідходних, безвідходних і біотехнологій.

Вирішення проблеми переходу АПК на біоекономічні засади, економіки до біоекономіки, сприятиме розв'язанню внутрішніх проблем суспільства: формуватиме позитивний імідж держави та її регіонів, забезпечуватиме збалансованість розвитку національного господарського комплексу та служитиме гуманістичній цілі – створення сприятливого середовища життєдіяльності для майбутніх поколінь. Отже, у результаті отримаємо не тільки «зелену економіку», біоекономіку, а й екологізацію суспільного розвитку – динамічний процес, спрямований на комплексне оздоровлення екологічної, економічної, соціальної і духовної сфер суспільної діяльності.

УДК 659.235:631.11.60

КОНСАЛТИНГОВА КОМПАНІЯ ДЛЯ ФЕРМЕРІВ З БІОТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЛАБОРАТОРІЄЮ

С. М. Голопура

Л. Є. Дудка, студентка бакалавратури

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Актуальність. Загально відомий факт, що аграрний бізнес він забезпечує 12% ВВП і близько 40% валютних надходжень від експорту. І найбільший потенціал міститься саме у сфері малого та середнього бізнесу в селі. Проте, фермерські господарства мають недовільну кількість знань для введення якісної сільськогосподарської діяльності, значно скромнішу матеріально-технічну базу, а їх доступ до передових технологій, селекції, використання сучасних засобів захисту рослин і добрив суттєво обмежений. Навіть юрист у штаті фермерського господарства є скоріш виключенням, аніж нормою. Щорічна втрата потенціалу фермерських господарств оцінюється щонайменше у 150-250 \$ на 1 га.

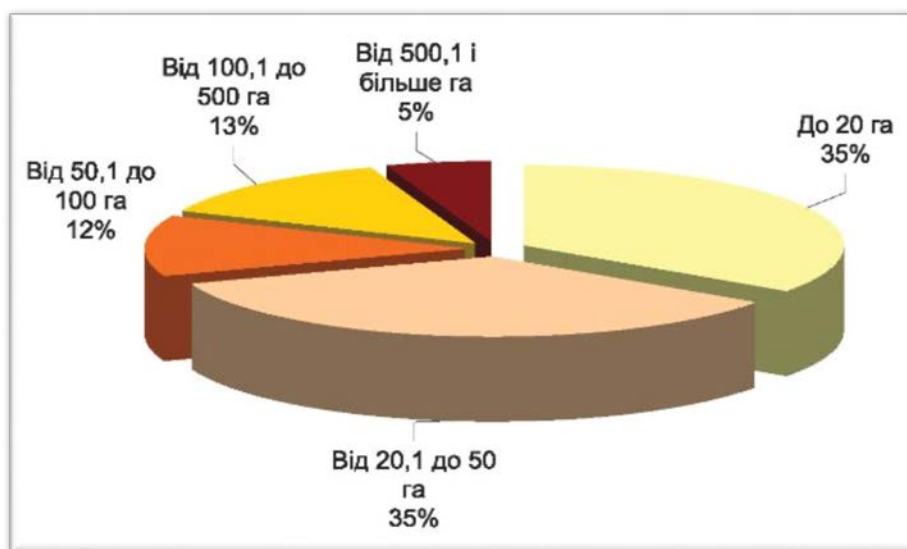


Рис. 1. Поділ фермерських господарств України за площею

Мета роботи. Детально описати проект створення консалтингової компанії високо-кваліфікованих спеціалістів, яка об'єднає фермерів у кооперативи, що дозволить стати конкурентоспроможними на рівні з агрохолдингами.

Викладення основного матеріалу. Виробничий та соціальний потенціал фермерських господарств залишається нереалізованим. Рівень технічного

оснащення, показники врожайності здебільшого є значно нижчими порівняно із середніми та великими підприємствами.

Створенні консалтингові компанії з біотехнологічними лабораторіями забезпечать комплексну допомогу дрібним та середнім фермерам, щодо надання послуг у різних сферах агропромислового комплексу, які вони потребують. А саме:

- ✓ Консультації висококваліфікованого агронома від підготовки до посівів і аж до збору врожаю, консультації, щодо застосування засобів захисту рослин та добрив різних видів, вибір найкращого посадкового матеріалу. Також надаватиметься допомога у випадку погіршення стану посівів через ушкодження хвороби, шкідників та бур'яни.

- ✓ Юридична допомога буде полягати у захисті фермерства від рейдерства та оформлення документації на паї і т. д.

- ✓ Інженерні послуги передбачатимуть консультації щодо раціонального використання потрібної сільськогосподарської техніки фермером, пошуки такої техніки та контроль її технічного стану.

- ✓ Допомога із забезпеченням агресурсами, так як фермери часто не мають можливості придбати якісний матеріал. А саме: засоби захисту рослин, мінеральні добрива, органічні добрива, посадковий матеріал.

- ✓ Компанія буде забезпечувати реалізацію виробленої продукції, іншими словами вона буде шукати точки збуту та проводитиме транспортування.

Проект пропонує створення біотехнологічної лабораторії, де спеціалісти зможуть дослідити вірусний матеріал рослин через полімеразно-ланцюгову реакцію, провести якісний та кількісний аналіз ґрунту на наявність мікроорганізмів, виробляти оздоровлений посадковий матеріал.

На початковій стадії розвитку, компанія покаже авторитетним фермерам безкоштовну демо-версію своєї роботи, а дрібні фермери завжди прислуховуватимуться до них.

Отже, перевагою таких компаній над конкурентами є наявність унікальної біотехнологічної лабораторії, перспектива створення фермерських кооперативів, так як компанія зможе об'єднати їх для взаємовигідної роботи та співпраці, а також комплексний підхід до вирішення проблем з якими може зіткнутися фермер. За перший рік така компанія скооперує навколо себе 20-30 тис. га землі, середня заробітна плата працівника буде не менше ніж 500\$.

УДК 338.012

АНАЛІЗ РЕСУРСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ УКРАЇНИ ПРИ ФОРМУВАННІ "БІЛОГО" СЕКТОРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

С. М. Голопура

К. В. Шень, студентка бакалавратури

*Національний університету біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Актуальність. Відомо, що сьогодні біотехнології поділяються на "кольорові" сектори. Одним із перспективних, є "білий" сектор, що включає виробництво біопалива, ферментів та біоматеріалів для різних галузей промисловості.

Продукція біотехнологій сьогодні на ринку України представлена як правило іноземними компаніями. Так, Україна щорічно імпортує 100% кормових амінокислот для сільського господарства, 100% ферментів для побутової хімії, 100% молочної кислоти, 93% біологічних харчових інгредієнтів, 75% кормових ферментних препаратів, 80% кормових та ветеринарних антибіотиків і т.д.

Мета роботи. Детально описати перспективи ресурсних можливостей України при формуванні "білого" сектора біотехнології.

Викладення основного матеріалу. Один з варіантів розвитку біотехнологій в Україні це впровадження масштабного виробництва ферментів – організація випуску промислових ферментних препаратів дозволить відмовитись від використання імпортних ферментів та зменшити залежність промисловості України від іноземних постачальників. Ферменти виступають в ролі біологічних каталізаторів практично в усіх біохімічних реакціях, вони наявні в усіх живих клітинах і сприяють перетворенню одних речовин на інші.

Іншим, не менш економічно вигідним сектором є біофармацевтика. Зокрема, створення біотехнологічних комплексів глибокої переробки деревної біомаси та відходів деревозаготівлі і деревопереробки – йдеться про можливість отримання широкого асортименту цінних хімічних продуктів для медицини, харчової, фармацевтичної, парфюмерної, косметичної та хімічної галузей промисловості, а також для целюлозо-паперового виробництва, сільського господарства та побутової хімії. При цьому Україною буде забезпечено глибоку переробку усієї деревної біомаси з можливістю комплексного використання її основних компонентів (целюлози, геміцелюлоз, лігніна та екстрактивних речовин), а також забезпечено глибоку переробку деревних відходів, некондиційної та малоцінної деревини.

Сюди ж, можна віднести глибоку переробку зернових та інших сільськогосподарських культур – це не лише виробництво нових біотехнологічних продуктів із високою доданою вартістю які конкурентоздатні на світовому ринку (для виробництва яких українське зерно сьогодні

використовується в якості сировини), але й спосіб вирішення проблем гарантованого збуту зерна. Це амінокислоти, корма, екологічні біопластики, біобутанол та інші продукти біохімії.

Зважаючи на те, що рівень розвитку аграрного сектору України є достатньо високим та продовжує рости, пропозиція активного поширення розвитку “білого” сектору біотехнологій є цілком доцільним та економічно перспективним.

УДК 631.363.21

ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ НОЖІВ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

А. В. Новицький, к.т.н., доцент

Novytskyy@nubip.edu.ua

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

Якість подрібнення кормів, енергетичні витрати і розрахунок затрат на їх проведення в значній мірі визначаються конструктивними параметрами і станом робочих органів.

Робочі органи засобів для приготування і роздавання кормів (ЗПРК) працюють в рослинному середовищі і підлягають інтенсивному зношуванню, змінюючи свою форму і розміри. Багаторазові випробування серійних робочих органів показують, що середнє напрацювання на відмову становить 800-1000 тон складових кормів. Це вказує на недостатню довговічність цих робочих органів [2, 3].

В останні десятиліття ринок сільськогосподарської техніки в нашій країні розширився, але в більшості випадків, за рахунок пропозицій зарубіжних фірм [4]. Привабливим в закордонних засобах для приготування і роздавання кормів є їх надійність, яка для окремих моделей в 1,5 - 1,8 рази вища, ніж вітчизняних. Крім того, ресурс їх робочих органів вищий, ніж аналогічних робочих органів вітчизняного виробництва.

Одними з напрямків підвищення ефективності роботи ножів ЗПРК можуть бути рекомендації із обґрунтування конструктивних параметрів, вибору матеріалів і технологій зміцнення.

Не дивлячись на те, що питання особливостей конструкції та використання ЗПРК досить добре вивчені і розроблені, заходів які направлені на забезпечення їх працездатності, до теперішнього часу ще недостатньо [1]:

- не обґрунтована класифікація ножів;

- відсутні математичні моделі дослідження відносної зносостійкості матеріалів від їх хімічного складу, а також зносу і довговічності ножів в різних умовах експлуатації;

- немає обґрунтованих рекомендацій з оптимізації матеріалів для виготовлення деталей робочих органів, а також їх конструктивних параметрів;

- недостатньо досліджень спрямованих встановлення фактичного рівня довговічності робочих органів ЗПРК різних конструкцій.

Зміна розмірів і форми робочих поверхонь ножів при зношуванні в більшості випадків погіршують функціонування властивості робочих органів, призводять до зниження параметрів їх працездатності. Допустимий та граничний стан працездатності ножів визначається характеристиками міцності, зоотехнічними або техніко-економічними показниками.

Зміна інтенсивності зношування поверхонь робочих органів ЗПРК в залежності від часу експлуатації відбувається, як правило, внаслідок зміни умов тертя, питомого тиску. Для більшості робочих органів ЗПРК динаміка зношування носить нелінійний характер аж до досягнення гранично допустимих величин зносу.

Література

1. Новицький А. В. Класифікація робочих органів типу «ніж» засобів для приготування і роздавання кормів / А. В. Новицький, Ю. А. Новицький // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. К., 2017. – Вип. 262 (2017). – С. 287 – 296.

2. Новицький А. В. Дослідження динаміки зміни показників надійності засобів для приготування і роздачі кормів /А. В. Новицький // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2016. – Вип. 241, ч. 1. – С. 334 - 338.

3. Новицький А. В. Дослідження відмов засобів для приготування і роздавання кормів / А. В. Новицький, Ю. А. Новицький // Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва. Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції (17-18 травня 2018 р., м. Умань). Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2018. – С.154 – 156.

4. Новицький А.В. Підвищення надійності машин для приготування і роздавання кормів / А. В. Новицький, С. С. Карабиньош, Ю. А. Новицький // Агроексперт , 2017, №9. – 94 – 97.

УДК 664.7:658

FAILURE STUDIES OF THE MACHINES FOR PREPARATION AND THE DISTRIBUTION OF FEED

Novistskiy Andriy, PhD

Ruzhylo Zinoviy, PhD

Novytsky@nubip.edu.ua, ruzhylo@nubip.edu.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Establishing the actual values of reliability indicators of means for the preparation and distribution of feed (MPDF) in connection with the complication of their construction, as well as the results of analysis of foreign research in this area allowed to conclude that it is necessary to further develop new resource-saving areas, theoretical foundations and methods of improving the system of maintenance and repair (SMR) [1, 2, 3].

The analysis shows that the existing methods and methods of ensuring the reliability of the functioning of MPDF on livestock farms require improvement, and there is no holistic system of their maintenance and repair. The cost of the SMR MPDF implementation is determined by the flow of failures and updates, which are determined by the causes and factors of their occurrence and elimination.

Therefore, the objective was defined: to investigate the main factors that influence on the formation of cc failures and ways to eliminate them.

Therefore, the objective was defined: to investigate the main factors that influence on the formation of MPDF failures and ways to eliminate them.

In accordance with the standards, foreign and domestic manufactures MPDF failures were classified by: complexity groups; number of failures per unit of time; average duration of elimination; average labour intensity of elimination of failures; systems and functional mechanisms of machines.

In order to ensure the reliability of information and the implementation of research tasks, reliability test plans have been developed [2]. Initial conditions were as follows: the machines to be examined should be restored in case of incapacity for work or in good working order. No more than one failure can occur in the machine at a time. A failure that occurs in the machine at the same time causes a requirement to eliminate the failure, to carry out repairs. As the machines with different service life are examined, the failures that occurred earlier are not taken into account. Investigated MPDF are characterized by a certain level of readiness - the ability to perform the specified functions in a given time interval under specified conditions at the appropriate SMR.

In the process of research, the MPDF work was estimated on the basis of the following indicators: operating time, recovery time, probability of failure, probability of failure-free operation, intensity of failures, intensity of updates, availability factor. The laws on the distribution of operational reliability indicators and the assessment of

MPDF parameters were established based on the data obtained in the course of monitoring in the conditions of the enterprises of the Kyiv region during 2015 - 2018.

Information obtained in the course of research on refusals MPDF was divided into groups of complexity, types and causes of their occurrence [2, 3]. The first group of difficulties includes such failures as wear of knives and contradicting knives, mixers, weakening of drive parts. As a rule, such failures are eliminated by the machine operator by means of adjustments or replacement of parts.

The second group of difficulties includes such failures as wear of disks, wear of rubber bands, nuts, keys, gaskets, etc. Such failures require a lot of time for elimination, some of them are eliminated in the repair shops of agricultural enterprises.

The third group of complexity includes more complex failures, such as wear of bearings and gears of the gearbox, wear and tear of bearings of drive mechanisms. Such failures are eliminated in repair shops equipped with the necessary repair and technological equipment or specialists of dealerships.

References

1. Novytskyi A. V. Study of the probability of failure-free operation of means for the preparation and distribution of feed as systems "Man-Machine" / A. V. Novytskyi // Motrol, motoryzacja i energetyka rolnictwa motorization and power industry in agriculture. – Lublin, 2015. – Vol. 17, № 3. – P. 335 – 341.
2. Novytskyi A. V. Assessment of reliability of means for preparation and distribution of fodder depending on conditions and operation modes / A. V. Novytskyi // Scientific journal NULES. Series "Techniques and power engineering of agro-industrial complex». – №212, part 1. – K., 2015. – C. 141 – 147.
3. Novytskyi A. V. Study of the dynamics of changes in the reliability of the means of preparation and distribution of feed / A. V. Novytskyi // Scientific journal of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Techniques and power engineering of agro-industrial complex. – K., 2016. – Edition 241, part 1. – C. 334-338.

УДК 331.45 (075.8)

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ ЗА 2018 РІК

Є. І. Марчишина, к.с.г.н., доцент

Т. О. Зубок, к.с.г.н.

marchyshyev@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рівні виробничого травматизму є основними показниками стану охорони праці в будь-якій сфері економічної діяльності, регіоні та загалом у державі.

Нинішній його стан можна оцінити як критичний. Не дивлячись на щорічну оптимістичну динаміку зниження кількості нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, рівень травматизму на виробництві в Україні, згідно даних Держпраці України, залишається високим.

За 2018 рік в Україні зареєстровано 4805 (з них 350 – смертельно) потерпілих від нещасних випадків на виробництві, на яких складено акти за формою Н-1. Кількість страхових нещасних випадків у порівнянні з 2017 роком зменшилась на 3,2 % (з 4965 до 4805), але кількість смертельно травмованих осіб збільшилась на 5,4 % (з 332 до 350).

Серед причин нещасних випадків переважають організаційні – 66,8 % (3211) нещасних випадків. Через психофізіологічні причини сталося 20,9 % (1002) нещасні випадки, а через технічні причини – 12,3 % (592) нещасні випадки.

Найпоширенішими організаційними причинами стали:

- невиконання вимог інструкцій з охорони праці – 35,2 % від загальної кількості травмованих осіб по Україні (1 691 травмована особа);
- порушення правил безпеки руху – 8,5 % (410 травмованих осіб);
- невиконання посадових обов'язків – 8,3 % (401 травмована особа);
- порушення технологічного процесу – 2,9 % (137 травмованих осіб);
- порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо – 2,0 % (97 травмованих осіб);
- порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів – 2,0 % (95 травмованих осіб);
- незастосування засобів індивідуального захисту (у разі їх наявності) – 1,1 % (54 травмовані особи).

Найпоширенішими психофізіологічними причинами стали:

- особиста необережність потерпілого – 12,4 % від загальної кількості травмованих осіб по Україні (597 травмованих осіб);
- травмування (смерть) внаслідок протиправних дій інших осіб – 4,9 % (236 травмованих осіб);
- інші причини – 2,9 % (138 травмованих осіб).

Найпоширенішими технічними причинами стали:

- незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, споруд, інженерних комунікацій, території – 3,9 % від загальної кількості травмованих осіб по Україні (188 травмованих осіб);
- незадовільний технічний стан засобів виробництва – 1,9 % (93 особи);
- інші технічні причини – 1,7 % (84 травмовані особи);
- конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва – 1,5 % (74 особи);
- недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки – 1,3 % (61 особа).

До основних подій, які призвели до нещасних випадків, відносяться:

- падіння потерпілого під час пересування – 21,9 % від загальної кількості травмованих по Україні (1054 травмовані особи);

- дія рухомих і таких, що обертаються, деталей обладнання, машин і механізмів – 12,3 % (593 особи);
- дорожньо-транспортна пригода на дорогах (шляхах) загального користування – 10,0 % (482 особи);
- падіння потерпілого з висоти – 8,6 % (413 осіб);
- падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо – 5,0 % (239 осіб);
- навмисне вбивство або травма, заподіяна іншою особою – 4,6 % (221 особа);
- падіння устаткування (обладнання) або їх конструктивних елементів – 4,1 % (198 осіб).

За 2018 рік кількість нещасних випадків, до яких призвела експлуатація обладнання, устаткування, машин та механізмів становить 1557 випадків, в т.ч. 173 – смертельно, що складає 32,4 % від загальної кількості травмованих по Україні.

Якщо аналізувати виробничий травматизм за статтю, то на підприємствах України травмовано 72,9 % (3505) чоловіків та 27,1 % (1300) жінок від загальної кількості травмованих по Україні. Отримали травми на виробництві у стані алкогольного сп'яніння 142 особи (3,0 % від загальної кількості травмованих по Україні), що на 33 особи більше у порівнянні з 2017 роком. При цьому 58 осіб отримали травми із смертельним наслідком.

Найбільше травмувалися водії автотранспортних засобів – 193 особи. Найвищий рівень виробничого травматизму спостерігався серед працівників віком від 50 до 59 років (1262 особи, що складає 26,3 % від загальної кількості травмованих по Україні за 2018 рік).

З метою мінімізації рівнів виробничого травматизму роботодавці повинні здійснювати постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці та організувати пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

Література

1. <https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjI-orf2pjiAhVxposKHRbbAe4QFjABegQIAxA B&url=https%3A%2F%2Fwww.sop.com.ua%2Farticle%2F952-stan-virobnichogo-travmatizmu-u-2018-rots&usg=AOvVaw1MbZ5R3vN-UR-XCrUk4K00>, 2019.

2. Режим доступу: www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/.../951811.

УДК 331.45 (075.8)

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ ТРАКТОРИСТІВ-МАШІНІСТІВ АПК

Є. І. Марчишина, к.с.г.н., доцент
marchyshyev@gmail.com

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
Україна*

Провідне місце у структурі професійної патології працівників села протягом останніх років належать трактористам-машиністам аграрного виробництва. Основні види робіт в АПК виконуються на мобільній сільськогосподарській техніці – тракторах, що агрегатуються з причіпними або навісними знаряддями, та самохідних сільськогосподарських машинах. Робота на мобільній сільськогосподарській техніці є однією з найтравмонебезпечніших: на її частку припадає майже третина виробничих травм у сільському господарстві, в тому числі з летальним наслідком.

У сільському господарстві часто використовують трактори з перевищенням нормативного навантаження у 5-6 разів. Ступінь зношення сільськогосподарської техніки становить біля 70%, що обумовлює підвищення ступеня ризику для здоров'я працівників сільського господарства під час її експлуатації внаслідок формування шкідливих умов праці та травмонебезпеки. Застаріла техніка укомплектована зварними негерметичними кабінами з порушеною цілісністю шумо- і віброізоляції; в них погана оглядовість з робочого місця; основні органи управління розташовані за межами досяжності рук і ніг трактористів-машиністів; зусилля під час роботи з органами управління перевищують допустимі у 2-3 рази.

Під час виконання польових робіт механізатори підпадають впливу шуму, загальної та локальної вібрації, пилу, несприятливих чинників мікроклімату, рівень яких при використанні техніки старого зразка перевищує гігієнічні нормативи. Сучасна техніка дозволяє знизити інтенсивність впливу шкідливих факторів робочого середовища до нормативних значень, проте, зі збільшенням термінів її експлуатації відхилення відповідних показників від гігієнічних нормативів зростають. Так, перевищення гранично допустимого рівня шуму після п'яти років експлуатації комбайнів нового покоління досягає до 3 дБА, що відповідає шкідливим умовам праці 1 ступеня – класу 3.1.

Несприятливим чинником під час експлуатації техніки залишається необхідність тривалої підтримки статичної робочої пози, що обумовлює наявність важких умов праці 2 ступеня (клас 3.2). Таким чином, професійний ризик здоров'ю механізаторів пов'язаний із впливом комплексу шкідливих факторів протягом усього річного циклу робіт, які формують шкідливі умови праці 1 - 2 ступенів (класи 3.1 - 3.2).

Вплив шкідливих факторів призводить до розвитку у механізаторів професійних захворювань. Нозологічний спектр професійної захворюваності трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва представлений захворюваннями, зумовленими впливом фізичних факторів (виробничого шуму, локальної та загальної вібрації, підвищеної та зниженої температури повітря), а також фізичними перевантаженнями та функціональним перенапруженням окремих органів і систем, пов'язаним з трудовим процесом (фізичне динамічне та статичне навантаження, незручна робоча поза, нахили тулуба). У 32% випадків виявляють попереково-крижову радикулопатію – компресійний-ішемічний синдром, викликаний функціональним перенапруженням. Крім того, 17% працівників має діагноз «вібраційна хвороба», 15% - «нейросенсорна туговухість» (також з високим ступенем професійної зумовленості). Хронічний пиловий необструктивний бронхіт і хронічна обструктивна хвороба легень були в 11% випадків. У 6,4% трактористів виявляють професійну бронхіальна астму, в 6,1% - плечолопатковий переартроз.

Професійні захворювання реєструються переважно в осіб у віці 40-50 років зі стажем роботи в основній професії 10 і більше років.

Комплекс заходів з урахуванням структури і ступеня професійного ризику визначить пріоритетні напрямки профілактики, що включає наступні заходи: санітарно-гігієнічні; медико-профілактичні; організаційні та адміністративні. Це зниження рівнів шкідливих факторів робочого середовища; оптимізація ергономічних параметрів робочих місць; раціоналізація трудового навантаження, режимів праці та відпочинку тощо.

Література

1. Войналович О. В. Охорона праці у сільському господарстві / О. В. Войналович, Є. І. Марчишина, Т. О. Білько. - К: Центр навчальної літератури. - 2017. - 691 с.
2. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Кофто Д. Г. Безпека виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві / О. В. Войналович, Є. І. Марчишина, Д. Г. Кофто. - К: Видавничий центр НУБіП України. - 2015. - 418 с.

УДК 331.45 (075.8)

PROTECTING WORKERS FROM TRACTOR HAZARDS

Y. I. Marchyshyna, PhD

marchyshyev@gmail.com

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Tractors are an integral item of agricultural farms, green keeping, gardening, landscaping and other activities. Being versatile in nature, tractors can have numerous functions not only on the farm but throughout industry. Tractors are usually quite safe when operated properly, however they become dangerous if used incorrectly.

If a tractor is used for tree felling or in situations which create a risk to the operator of falling objects, then the tractor should be designed and fitted with a falling object protective structure.

An owner, self-employed person or person in control of a workplace should ensure the safe operation of the tractor through instruction, training and constant supervision of the operator while the operator is gaining experience in tractor operation or if operating the tractor themselves, should be trained and supervised.

Tractor incidents are the leading cause of death and injury on farms. Workers are especially at risk from rollovers, tipping and highway incidents. Employers and supervisors should take steps to ensure a safe work environment by providing: safe and adequately maintained equipment; proper supervision and training; an emergency action plan (i.e., each vehicle with a first-aid kit and fire extinguisher).

Implementation of organizational and technical measures will help to reduce the level of traumatism and occupational diseases of agricultural machine operators.

To prevent injuries, train workers to:

- inspect farm vehicles for safety guards, seat belts and rollover protection structure before driving;
- check that the slow moving vehicle emblem is clean, visible and not faded;
- avoid travelling at night and during bad weather or low visibility;
- watch traffic patterns, obey speed limits and avoid highways during busy travel times;
- use the tractor's platform to enter and exit;
- be aware of overhead power lines, people, and uneven ground;
- carry passengers only when there is appropriate seating with seat belts;
- take extra precautions when driving on steep slopes and downhill;
- always shut down the tractor before climbing down.

Safe work practices include: on highways, farm vehicles should display flashing lights and reflectors, or consider escort vehicles; provide workers with emergency phone numbers and the address of the closest hospital.

References

1. Войналович О. В. Охорона праці у сільському господарстві. К: Центр учбової літератури, 2017. – 691 с.

УДК 621.3.004

ENGINEERING MANAGEMENT SOLUTIONS TO CRITERION OF CHOICE OF COMBINE HARVESTERS

Rogovskii Ivan, PhD

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Deep systemic crisis in the agricultural production of the country negatively affected one of the basic industries – grain production. The area under grain crops has decreased according to various reports from 63 million hectares to 42 million, the yield varies between 1.4-1.96 t/ha and the gross grain harvest - that's 67.1 million tons to 116,7 million tons of s to even 130 million tonnes.

Only for the last four years, the cost of production of grain, sugar beets, potatoes increased by 40-45%. The worsening of the economic situation of most households has led to a profound fall in effective demand and, consequently, to a precipitous decline in the production of all types of farm machinery, including grain. The arrival of new combine harvesters in agricultural enterprises of the country with the usual 9,5-10% availability in the Park fell to 2.2 to 2.5%. The Park of grain harvesters decreased from 408 thousand to 158,26 thousand, and windrowers - more than three times. In addition, about 70% of cars older than 10 years. In this Park is extremely difficult to provide adequate availability of the machines to work. In recent years, the season of harvesting of grains and seeds prepared no more than 70-75% of the available harvesters, adding to their acute shortage. Cleaning stretched more than 30 days, the loss increases, grain quality is reduced.

In recent years, leading foreign companies have stepped up the delivery to market of agricultural machinery, especially harvesting machinery. Quite a large fleet of imported combine harvesters formed. In our stable in the past market, numbering 6-8 basic models and modifications of combine harvesters of various classes and bandwidth performance, an influx of many tens, and offer used - and hundreds of models and modifications.

For example, the Claas company (Germany) offers consumers new and used (past a factory repair) combine harvesters Dominator families, Mega 200 and 300 series, Medion and Lexion 400 and 500 series. These families include about 40 models and modifications of the harvesters, mostly the "classic" type (only in the Lexion family includes 4 models with the threshing machines combined type) with a width of harvester that's 3-3,6 to 6.7-9.1 m, the width of the grind from 1060 to 1700 mm hopper capacity from 2.7 to 10.5 m³, and engine power from 105 to 340 kW.

John Deere Corporation (USA) offers combine harvesters nine series, of which there are about 30 models and modifications with the threshers "classic" (series 1000, 2000, 2200, 9000, 9500, 9600, 50), combined (series CTS), and axial-rotary series (STS) types. Width of cutters ranges from 4.25 to 9.15 m, the width of the grind -

from 1300 to 1670 mm, hopper capacity - from 6 to 11 m³, and engine power from 125 to 353 kW.

The combined company With-NH (Case - New Holland) also offers consumers approximately 30 models and modifications of grain harvesters series TS, TX, CS, CX, CR (NH), CT, 2200, 2300, AFX, MDB (Case AQ). Model series TS, TX, CS, CX, CT, MDB have grind "classic", and CR, 2200, 2300 and AFX - axial rotary types. Width of cutters ranges from 3.7 to 4.6 to 7.3-9.15 m, width threshers - from 1040 to 1560 mm, capacity of bins from 4 to 10.5 m³, and engine power from 125 to 315 kW.

About 30 models and modifications of offers consumers firm Laverda (Italy), about ten - Deutz-Fahr (Germany), Massey Ferguson (UK), Sampo Rosenlew (Finland).

The market of combine harvesters came new manufacturers: firms Fendt (Germany), "LAN" and "Slavutich" (Ukraine), production Association "Gomselmash" and "Lidselmash" (Belarus).

On combines one firm, for example Claas, often used different constructive scheme of the harvester (model, V model and folding model 410 and 460) engines of different engine companies (Mercedes Benz, Perkins, Deimler Chrysler and Caterpillar - USA), tires wheels, seven sizes. In these circumstances, a reasonable choice of combine harvesters, needed for effective use in a particular region, is very difficult. In General, firms and companies provide information about the harvesters in the form of handouts, which usually contain technical specifications and a brief description of the design features. These data are not linked with major technological and energy performance. Prospectuses are often overloaded biased information about technology capabilities, many versions and trim levels models of harvesters that do not apply and the appropriateness of the application of which is not proved. The validity of selection also contributes little and a significant number of publications on comparative parameters of the harvesters, their trends, to test results and experience of use in various regions. A simple comparison 50-70 parameters (parameter values) of hundreds of machines of different companies are often very similar constructive-technological scheme, parameters of the basic technological working bodies, devices, and systems that are not linked to the throughput capacity per 1 hour of shift time and the performance measures, the specific energy intensity, fuel consumption, costs of labour and resources per unit (1 ton) of harvested grain, is not a basis for making the right decisions potential consumers of this technology.

In the "trends" appearing in the periodical press, details the long-established the direction of development of designs of combine harvesters. However, they lack analysis of the impact of one or another direction of development on the efficacy of new harvesters. Attempts to link structural parameters of combine harvesters with their capacity and the nominal capacity is not only bring clarity to this question, but often dezinformiruet buyer. Throughput capacity of threshers (the main indicator of the technological capabilities and performance) combine harvester call feed grain straw weight of wheat (with severely limited as humidity, yield and weight of grains) with the ratio of the mass of grains (MZ) and straw (MS) $MZ : MS = 1 : 1.5$ (ratio of

solomitol $b_0 = 0.6$), in which loss of grain grind equal to 1.5% ($RM = 1.5\%$). When other things being equal, it depends on constructive and kinematic parameters of the basic technological working bodies of the combine harvester threshing: threshing and separating system, consisting of the threshing and separating devices and separator coarse Vorokhta and separator small Vorokhta (cleaning). However, in publications directly associated with the engine power and capacity of the combine hopper, which not only increases its value up to 25-45%, but also distorts the very essence of increased "bandwidth".

To improve the validity of selection of combine harvesters and the effectiveness of their application requires:

- analysis of zonal characteristics of the cultivation and harvesting of grain, as well as recommendations for the rational type combine harvesters,
- evaluation of the technical level of domestic and foreign grain combine harvesters.

In addition, it is necessary to establish the degree of conformity of the families of foreign harvesters zonal conditions and cleaning technologies, to consider the complex questions of the effectiveness of domestic and foreign grain combine harvesters:

- organization of the work of harvesting-transport complex,
- setting up of workers on the specific conditions of harvesting,
- reliability and dependability,
- determination of productivity and seasonal development,
- energy conservation in harvesting grain,
- environmental aspects of the use of high-performance harvesters
- economic indicators.

Only a comprehensive approach can search for models that most closely match regional conditions. Even a small error in the selection of harvesters will be for a long period (lifetime) significantly reduce the effectiveness of grain production.

УДК 631.1

АНАЛІЗ ВІДМОВ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Б. С. Любарець, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Техніка, яка використовується в рослинництві, відгодівлі тварин та птиці, а також переробці сільськогосподарської продукції має високий ступінь гідрофікації функціонування різних механізмів. В комбайнах гідрофіковано механізми навіски, рульове керування, коробка зміни передач, муфта

зчеплення, вал відбору потужності, механізми контролю та регулювання завантаження і положення робочих органів машин. В зернозбиральних та кормозбиральних комбайнах гідрофіковано рульове керування, ходова система, механізми керування робочими органами, автоматизовані системи водіння та регулювання машин. Важливу роль відіграють гідравлічні приводи в підйомно-транспортних засобах механізації при виконанні сільськогосподарських робіт.

Таке широке використання гідравлічних приводів пояснюється їх можливостями забезпечувати наступне: дистанційне і автоматизоване керування механізмами та їх захист від перевантаження; плавність руху вихідних ланок механізмів та взаємне перетворення обертаючого і зворотно-поступальних рухів; безступінчасте регулювання швидкостей та передаточних потужностей; отримання великих регулюючих зусиль вихідних ланок механізмів при збереженні малих зусиль в органах керування. Виконання цих функціональних показників у відповідності з технічними вимогами по експлуатації конкретних машин можливе при надійній роботі агрегатів та всіх складових елементів гідравлічних приводів. Надійність роботи гідроагрегатів залежить від комплексу конструктивно-технологічних та експлуатаційних факторів. Конструктивно-технологічні фактори пов'язані з проектуванням та виготовленням гідроагрегатів, а експлуатаційні визначаються умовами, в яких використовується сільськогосподарська техніка. Рівень реалізації цих факторів обумовлює інтенсивність виникнення раптових поломок та спрацювання поверхонь деталей. Поломка окремих деталей, а також спрацювання спряжених поверхонь деталей призводить до часткової або повної втрати працездатності окремих гідроагрегатів і, як наслідок, до порушення функціонування гідравлічного приводу і машин. Дослідження роботи складної сільськогосподарської техніки (комбайни) свідчать про те, що майже 30% відмов від загальної кількості відносяться до роботи гідравлічних приводів, а наробіток на відмову не перевищує 100 мотогодин.

Відмови в роботі гідравлічних приводів пов'язані з наступним: руйнуванням елементів ущільнення; деформацією, руйнуванням та розгерметизацією металевих трубопроводів та рукавів високого тиску; розривом, защемленням та розрегулюванням механічних і електричних ланок механізмів керування робочими елементами гідроагрегатів; використанням мастильних матеріалів, які непередбачені технічними вимогами по експлуатації гідроагрегатів; спрацюванням робочих поверхонь спряжених деталей. Зменшенню кількості відмов, а відповідно скороченню тривалості простоїв техніки на усунення несправностей може сприяти відлагоджена система технічного обслуговування та ремонту гідроагрегатів. Технологією технічного обслуговування гідравлічних приводів передбачається виконання таких робіт: перевірка кількості та якості мастильних матеріалів у відповідних ємкостях; очищення та заміна фільтрувальних елементів згідно регламенту; перевірка кріплення та розміщення гнучких та жорстких трубопроводів; оцінка функціональних показників працездатності механізмів машин, які регламентуються роботою гідравлічних приводів. Пошук та усунення

несправностей проводиться у відповідності з алгоритмами діагностування, результатом яких є встановлення фактичного технічного стану (ресурсу) гідроагрегатів та прийняття рішень щодо прогнозу їх подальшої безвідмовної роботи, виконання регулювальних операцій або зняття з машини для ремонту. Технічний стан гідроагрегатів визначається на підставі результатів діагностування. Для кожного типу гідроагрегату встановлено нормативне (номінальні, допустимі та граничні) значення параметрів технічного стану, які піддаються прямому або побічному вимірюванню при діагностуванні. Номінальні значення параметрів встановлюють заводи-виготовлювачі гідроагрегатів, а допустимі та граничні обґрунтовуються на основі закономірностей зміни параметрів у процесі експлуатації техніки. Інтенсивність зміни параметрів технічного стану гідроагрегатів залежить від багатьох факторів (кліматичні умови, рівень завантаження, циклічність включення та інше), а тому для кожного конкретного гідроприводу динаміка зміни параметрів їх гідроагрегатів досліджувалась індивідуально і на їх основі встановлено нормативні значення.

УДК 631.3.077

ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ПОЛОЗКОВИХ СОШНИКІВ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК ЗІ ЗМІЦНЕНИМИ ПОЛОЗАМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ

А. В. Новицький, к.т.н., доцент

Р. Ю. Дергай, студент магістратури

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

На основі теорії Хрущова–Бабічева отримано залежності зносу U полозу для його трьох характерних зон (рис. 1), з урахуванням властивостей конструкційного матеріалу та ґрунтового середовища, силового навантаження і швидкості руху (рис. 2-4):

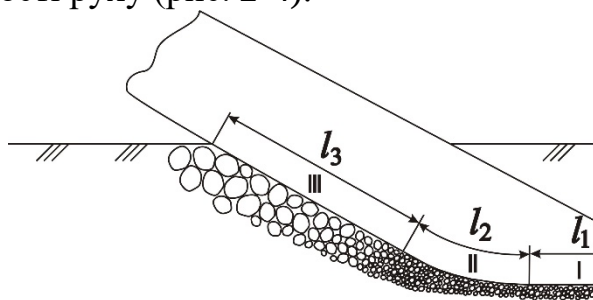


Рис. 1. Характерні зони зношування полозу полозкового сошника (I зона – довжиною l_1 , II зона – довжиною l_2 , III зона – довжиною l_3)

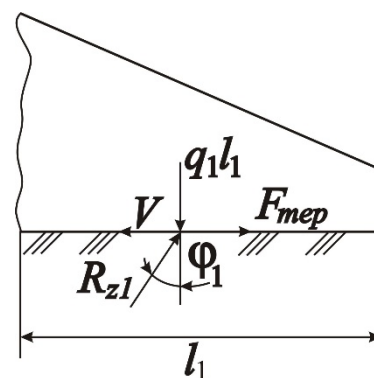


Рис. 2. Схема сил, що діють в точках першої зони полозу сошника

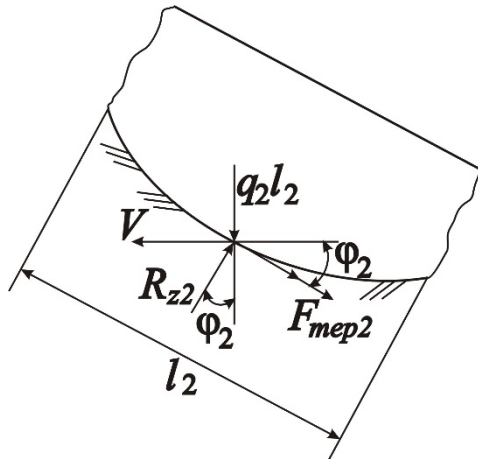


Рис. 3. Схема сил, що діють в точках II зони полозу сошника

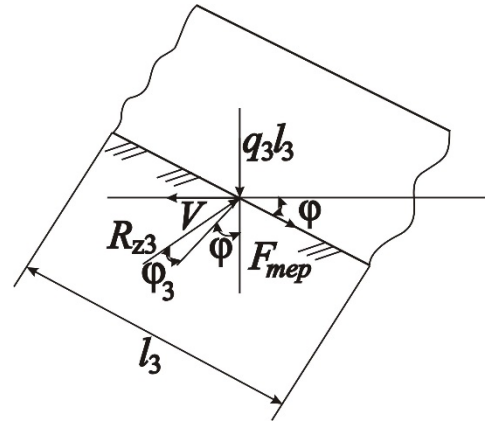


Рис. 4. Схема сил, що діють на точки III зони полозу сошника

- для першої зони:

$$U_1 = \frac{\rho_i \mu R_a S}{b^2 E_i W \rho_{\text{ад}} k_{\text{ад}} l_1} \left(q_1 \cdot l_1 - \frac{m v^2 \ln S}{2S(\sin \varphi_1 + f \cos \varphi_1)} \right); \quad (1)$$

- для другої зони:

$$U_2 = \frac{\rho_i \mu R_a S}{b^2 E W \rho_{\text{ад}} k_{\text{ад}} l_2} \left(q_2 l_2 \cos \varphi_2 - \frac{m v^2 b \cos \varphi_2 (1 - f \sin \varphi_2) \cdot \ln S}{f \cos \varphi_2 + \sin \varphi_2} \cdot \frac{1}{2S} \right); \quad (2)$$

- для третьої зони:

$$U_3 = \frac{\rho_i \mu R_a S}{b^2 E W \rho_{\text{ад}} k_{\text{ад}} l_3} \left(q_3 l_3 \cos \varphi - \frac{m v^2 b (\cos(\varphi + \varphi_3) + f \sin \varphi_3) \ln S}{2S(\sin(\varphi + \varphi_3) + f \cos \varphi)} \right), \quad (3)$$

де q_1, q_2, q_3 – лінійне розподілення (питоме) навантаження відповідно I-III зон полозу сошника від дії сили ваги, Н/м; l_1, l_2, l_3 – довжина відповідно I-III зон полозу сошника, м; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – кут тертя ґрунту об сталь у відповідних зонах; R_{z1}, R_{z2}, R_{z3} – реакція на навантаження в характерних зонах, Н; v – швидкість руху сошника, м/с; ρ_m – густина матеріалу полозу полозкового сошника, кг/м³; μ – коефіцієнт Пуассона матеріалу сошника; R_a – шорсткість робочої поверхні полозу сошника, м; W – вологість ґрунту, %; $\rho_{\text{сп}}$ – щільність ґрунту, що взаємодіє з полозом сошника, кг/м³; E – модуль Юнга для матеріалу полозу, Па; b – ширина леза полозу, м; $k_{\text{сп}}$ – коефіцієнт, що характеризує фізико-механічні та технологічні властивості ґрунту в межах агротехнічних вимог на сівбу; S – напрацювання, м².

Результати досліджень свідчать, що для зносу стандартного і експериментального леза та зміщення вершини їх профілю виконуються співвідношення $U_{\text{см}} > U_e$ і $U_{\text{всм}} > U_{\text{Ве}}$, тобто при зношуванні лез зміщення вершини незагостреного леза відбувається на меншу величину, а отже леза вертикально розміщених полозів сошників недоцільно загострювати. Теоретично обґрунтовано умови реалізації ефекту самозагострювання леза

полозу сошника, при його зміцненні контактним наварюванням композиційної стрічки, у випадку попередньо незагостреного леза.

Отже, для забезпечення умов якісного борозноутворення та зниження енергетичних витрат на сівбу необхідно підтримувати ґрунторізальні елементи полозкових сошників в загостреному стані.

УДК 631.3.077

ЗАСОБИ ТЕХА ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ

Т.О. Яремчук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Для дослідження процесів і систем лісосічних машин були визначені варіанти систем лісосічних машин (рис. 1), що є об'єктами справжніх досліджень.

У формалізованому вигляді постановка завдань дослідження зводиться до наступного. Технологічний процес лісосічних робіт є об'єктом управління. Для оцінки функціонування і вибору системи лісосічних машин, що виконують технологічний процес сортиментної заготівлі, при заданих параметрах середовища $s_1, s_2, \dots, s_m$ знайти елементи рішення $x_1, x_2, \dots, x_n$, які забезпечують виконання завдань $Q_i, i \in I$, в межах споживання відомих ресурсів $Z_m, m \in M$ і за умови дотримання обмежень $x \in W$, а також забезпечують екстремальні значення критерію R , то:

$$\begin{cases} R \rightarrow \exp \\ F_i(\bar{x}) \geq Q_i, i \in I \\ F_m(\bar{x}) \leq Z_m, m \in M \\ \bar{x} \in W \end{cases} \quad (1)$$

де $\bar{x}$ - вектор рішення; R - головний критерій.

В якості критерію ефективності приймалася питома прибуток у розрахунку на 1 м^3 заготовленої деревини при роботі k - й системи лісосічних машин $\Pi_{\text{удк}}$. Шуканий параметр R визначений з умови (1) таким чином, щоб задовольнявся функціонал такого вигляду:

$$R = f(C, C, \Pi_{\text{слм}ik}, \kappa_z) \Rightarrow \Pi_{\text{удк}} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{f=1}^F (\Pi_{\text{общк}} / Q) \rightarrow \max, \quad (2)$$

де C - ціна одиниці продукції, грн; C - собівартість одиниці продукції, грн/м³; $\Pi_{\text{слм}ik}$ - продуктивність k - й системи машин при розробці i - й лісосіки, м³/см;

κ_3 - коефіцієнт завантаження обладнання; i - число лісосік, відведених в рубку; j - кількість виконуваних операцій на лісосіці; f - кількість лісозаготівельних машин і устаткування на різних операціях; $\Pi_{\text{общ}k}$ - загальний прибуток, отримана зі всіх розроблюваних лісосік k - й системою лісосічних машин, грн; Q - річний обсяг заготівлі, м³.

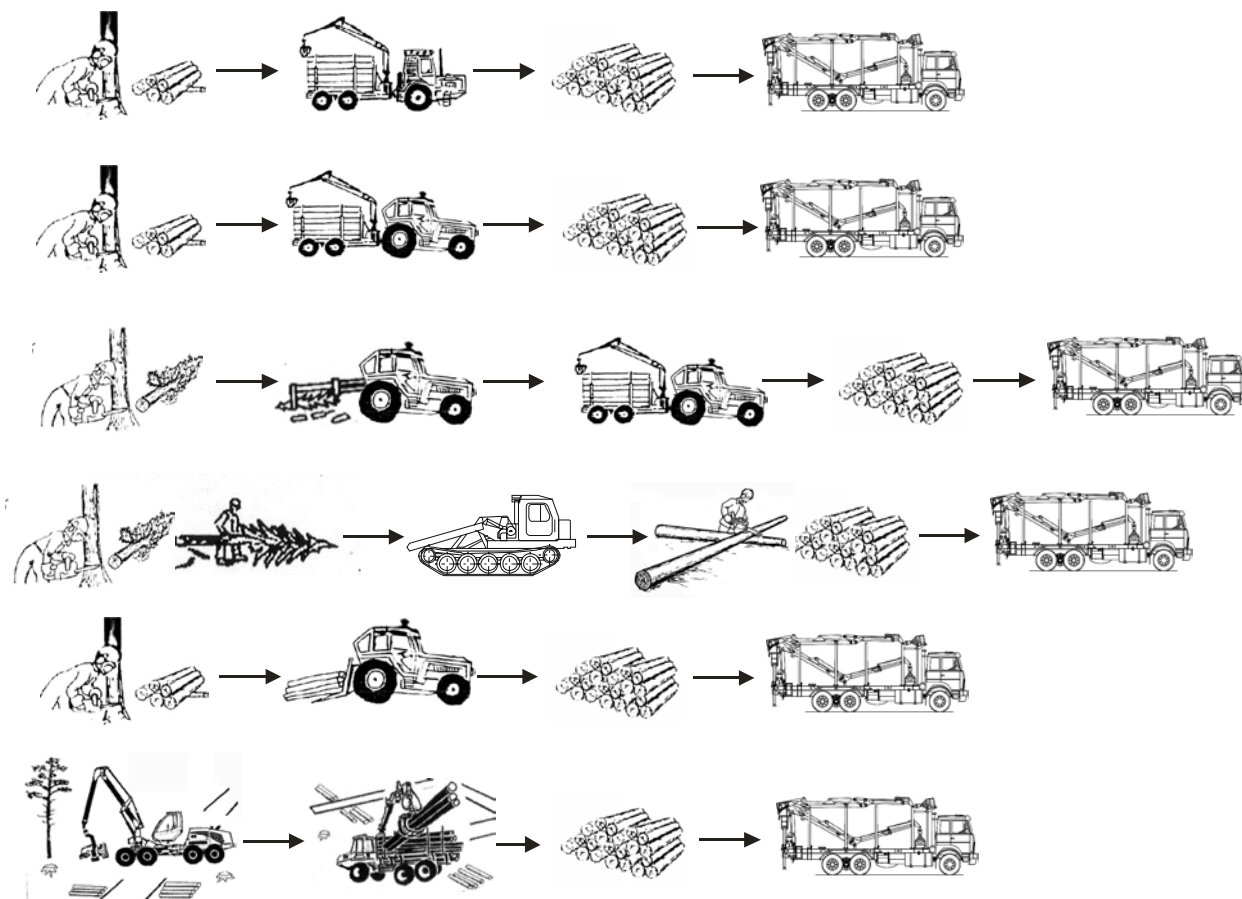


Рис. 1. Схеми варіантів поєднань лісосічних машин в системі при сортиментні методі заготовки: 1 - бензопила + форвардер; 2 - бензопила + сільськогосподарський трактор з лісовозних причепом; 3 - бензопила + навісний процесор + сільськогосподарський трактор з лісовозних причепом; 4 - бензопила + гусеничний чокерного трелювальник + бензопила; 5 - бензопила + колісний трактор з навісним технологічним обладнанням; 6 - харвестер + форвардер.

УДК 631.3.004

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТРАНСМІСІЇ ХАРВЕСТЕРА ДЖОН ДІР

В. С. Маслай, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

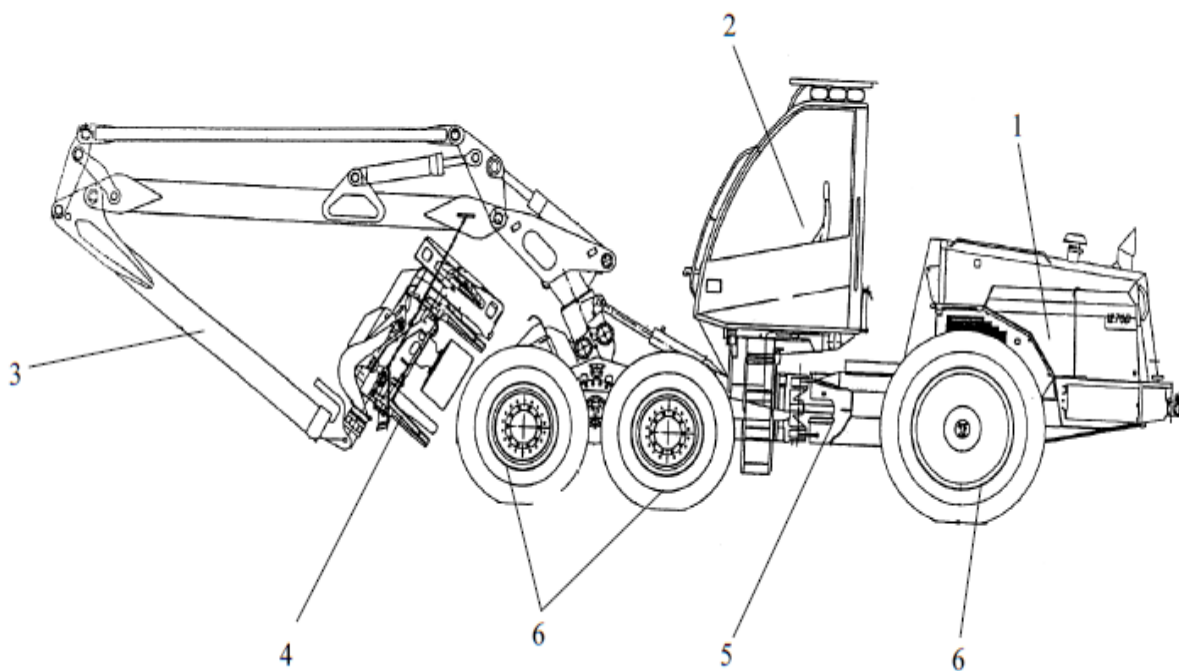


Рис. 1. Харвестер «Джон Дір 1270В» з заднім моторним модулем:
1 - моторний відсік, 2 - кабіна оператора, 3 - гідроманіпулятор, 4 - харвестерна
головка, 5 - шарнірно-сочленення рама, 6 - ходова частина.

Двигун. Джон Дір JD 6081 HTJ D3 з турбонаддувом, дизельний, шестициліндровий, робочий об'єм циліндрів 8,1 л, максимальна потужність 160 кВт при частоті обертання колінчастого вала 2000 хв^{-1} , крутний момент 1100 Нм при частоті обертання колінчастого вала 1400 хв^{-1} , ємність паливного бака 480 л.



Рис. 2. Двигун Джон Дір JD 6081 HTJ D3 з турбонаддувом

Крутний момент двигуна дає можливість одночасно включати мотори протяжки харвестерної головки і використовувати функції гідроманіпулятора, що дозволяє підвищити продуктивність харвестера.

В експлуатаційних умовах двигун можна використовувати на більш низьких частотах обертання його колінчастого вала, що призводить до зниження витрати палива, збільшення терміну служби кривошипно-шатунного механізму і зниження рівня шуму.

Гідромеханічна трансмісія. Трансмісія – гідростатическо-механічна з дводіапазонною роздавальною коробкою передач. Швидкість руху $V = 0 \dots 24 \text{ км/год}$, максимальне тягове зусилля $P_k = 160 \text{ кН}$.

Трансмісія включає в себе (рис.) гідравлічний насос і двигун, двоступеневу роздавальну коробку (вища і нижча передачі, карданні вали).

Гідростатичний елемент трансмісії включає в себе гідравлічний насос гідравлічний двигун, які з'єднані між собою усмоктувальним і нагнітальним контуром.

Гідравлічний насос і двигун поршневого типу – з регульованими робочими об'ємами. Робочий об'єм гідравлічного насоса знаходиться в межах $0 \dots 100 \text{ см}^3$, двигуна – $140 \dots 160 \text{ см}^3$. При пуску гідравлічний двигун завжди має максимальний робочий об'єм.

Роздавальна коробка розподіляє крутний момент від гідравлічного двигуна між переднім і заднім мостами. Вона являє собою механічну зубчасту передачу і забезпечує діапазони вищої і нижчої передач, а також дозволяє відключити привід передній міст.

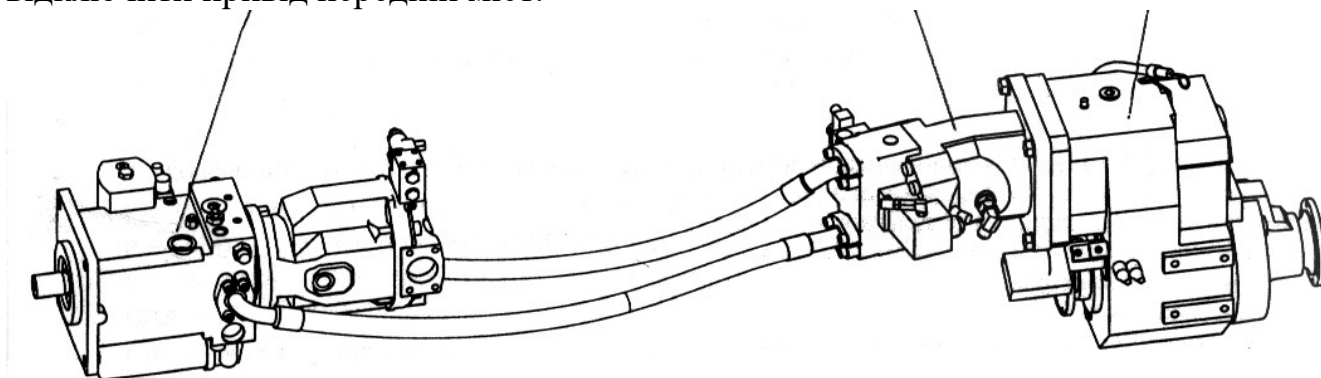


Рис. 3. Гідравлічна частина трансмісії харвестера: 1 – гідронасос, 2 – гідромотор, 3 – роздавальна коробка

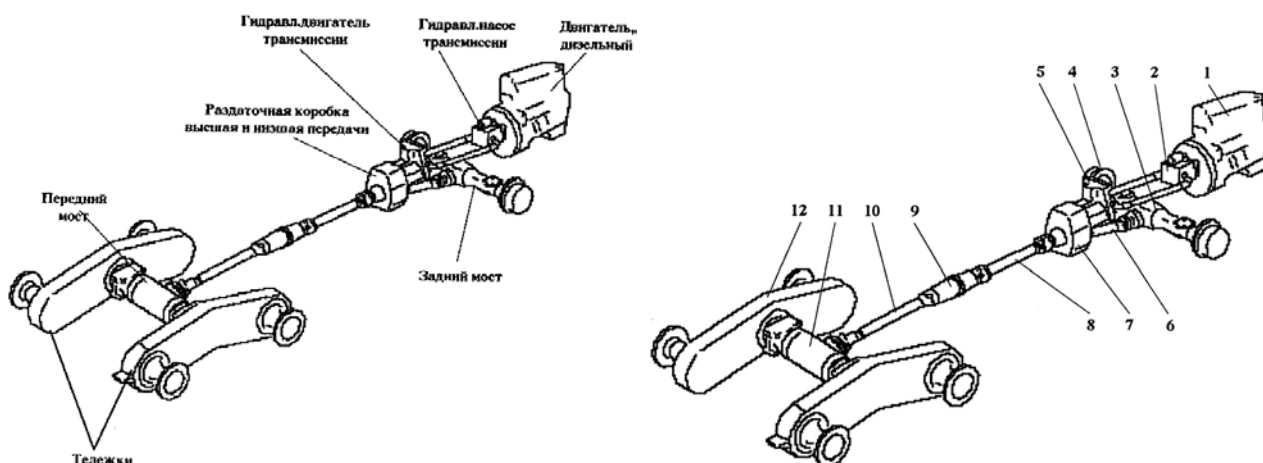


Рис. 4. Трансмсія харвестера: 1 – дизельний двигун, 2 – трансмісійний насос, 3 – задній міст, 4 – планетарна передача, 5 – гідравлічний двигун трансмісії, 6 – карданний вал, коробка передач до заднього мосту, 7 – роздавальна коробка, 8 – карданний вал, коробка передач до шарніру, 9 – вал трансмісії і опорний підшипник передньої секції, 10 – карданний вал, опорний підшипник переднього мосту, 11 – передній міст, 12 – тандемні візки з шестернями передачі крутного моменту.

Гідронасос. Насос гідравлічний аксіально-поршневий, як і радіально-поршневий, є пристроєм об'ємного типу, яка функціонує за рахунок зміни обсягу робочих камер. У гідравлічних насосах аксіально-поршневої групи такі робочі камери сформовані розточка, які виконані в циліндричному блоці. На відміну від радіально-поршневих насосів, у аксіально-поршневих машин внутрішні робочі камери розташовуються паралельно по відношенню до поршням і осі самого пристрою. В ході переміщення поршнів такого насоса при обертанні циліндричного блоку відбувається збільшення або зменшення обсягу

робочих камер, що і дозволяє пристрою поглинати і віддавати перекачуваних їм рідину.

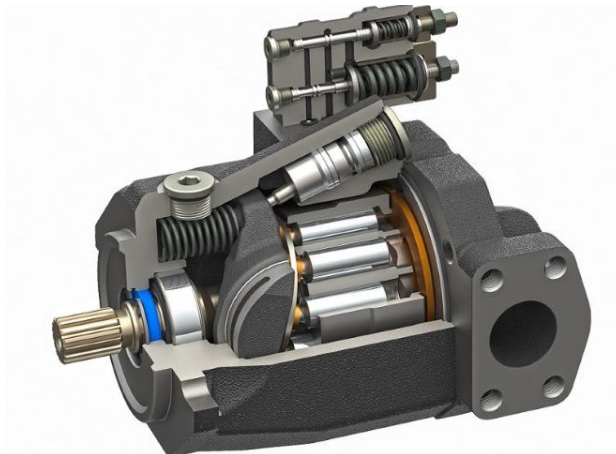


Рис. 5. Аксіально-поршневий насос в розрізі

Як і у радіально-поршневих насосів, робочі камери аксіально-поршневих пристроїв з'єднані з усмоктувальним і нагнітальним патрубками, через які здійснюються паркан і віддача води, що перекачується. Процес з'єднання робочих камер з усмоктувальним і нагнітальним патрубками насосів, що належать до аксіально-поршневої групи, відбувається поетапно. По тому, як працює гідравлічний насос, що відноситься до аксіально-поршневому типу, він схожий з паровими і радіально-поршневими насосами.

УДК 631.3.077

МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Ю. О. Черник, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

При виборі зернозбирального комбайна серед альтернативних варіантів для конкретних умов потрібно знати їх техніко-економічні показники. Для визначення економічних показників необхідно об'єктивно визначати продуктивність і витрачання палива для конкретних господарчих умов збирання. Визначати такі показники шляхом господарчих випробувань неможливо, тому що для цього потрібно придбати техніку. Тому доцільно методом моделювання роботи комбайна в конкретних умовах визначити його ефективність застосування, потім приймати рішення.

Математичне моделювання роботи зернозбирального комбайна є досить складним процесом, і дослідженню його присвячено багато робіт. Суть

сучасних методів визначення продуктивності і витрачання палива полягає в тому, що показники комбайна і показники умов збирання використовували як середні протягом доби. В роботі досліджено зміну протягом доби тільки вологості хлібної маси, яка впливає на пропускну здатність комбайна. Проте сучасні комбайни мають такі технічні параметри, які значною мірою впливають на експлуатаційні показники: об'єм зернового бункера, об'єм паливного бака, які змінюють масу комбайна протягом роботи на 20-30 %, що значно впливає на витрати потужності, отже і на витрати палива. Так, комбайн моделі 6350 фірми "Fendt" має об'єм зернового бункера 10500 л, комбайн Dominator-128 VX фірми "Claas" – 8000 л. Об'єм паливного бака сучасних вітчизняних і зарубіжних комбайнів складає 500...900 л. На витрати палива впливає і кут схилу поля, тому що коефіцієнт буксування і коефіцієнт кочення мають різні значення при русі похилу вверх чи вниз. А такий вплив для комбайнів досліджено недостатньо. Такі обставини потрібно враховувати при моделюванні роботи комбайнів. Математичне моделювання роботи зернозбирального комбайна виконувалось на основі методів імітаційного моделювання, дослідження операцій і статистичної ідентифікації.

Нами розроблена методика моделювання роботи зернозбирального комбайна, суть якої полягає в визначенні техніко-експлуатаційних показників протягом доби з врахуванням зміни умов збирання (культура, технологія, урожайність, соломистість, забур'яненість, довжина гону, кут схилу) і технічних показників комбайна (пропускну здатність, маса, потужність двигуна, об'єм зернового бункера, об'єм візка для соломи чи копнувача, об'єм паливного бака).

Суть методики полягає в моделюванні роботи комбайна в просторі, мірилом якого взято довжину ділянки поля, яку проходить агрегат. Таким мірилом прийнято ділянку довжиною 100 м. Зроблено припущення, що зміна параметрів комбайна і умов збирання не буде суттєвою у часі на такій ділянці: виробіток комбайна і витрачання палива протягом збирання ділянки будуть незначно змінюватись, а показники роботи фіксуватись. Визначаючи показники роботи комбайна на таких ділянках протягом робочого дня і інтегруючи їх, можна одержати узагальнені техніко-експлуатаційні показники за добу. Для інтегрування застосовували відомий метод трапецій, тобто сумували середні показники роботи на ділянках.

Модель складається з двох блоків: 1) витрачання потужності і 2) визначення продуктивності. В данній статті викладено метод першого блоку.

Для визначення витрат палива при роботі зернозбирального комбайна використовують рівняння тягового балансу, яке складають для різних режимів роботи. Потім за регуляторною характеристикою двигуна визначають для цих режимів витрати палива (в кг за годину).

Розглянемо рівняння тягового балансу самохідного зернозбирального комбайна. Потужність N_e , що затрачується двигуном комбайна, витрачається так:

$$N_e = N_{kr} + N_m + N_o + N_v + N_f \pm N_a + N_w + N_j, \text{ кВт} \quad (1)$$

де N_{kr} - потужність на тягу візка з соломою;

N_m - втрати потужності в трансмісії;

N_o - потужність на привод робочих органів і агрегатів комбайна;

N_v - потужність на буксування;

N_f - потужність на перекочування;

N_a - потужність на подолання підйому;

N_w - потужність на подолання опору повітря;

N_j - потужність на подолання опору інерції.

Потужність на привод робочих органів і агрегатів комбайна складається:

$$N_o = N_{жх} + N_{жр} + N_{молх} + N_{молр} + N_{подх} + N_{подр} + N_{копх} + N_{копр}, \text{ кВт} \quad (2)$$

де $N_{жх}$ - потужність холостого ходу жатки;

$N_{жр}$ - потужність робочого ходу жатки;

$N_{молх}$ - потужність холостого ходу молотарки;

$N_{молр}$ - потужність робочого ходу молотарки;

$N_{подх}$ - потужність холостого ходу подрібнювача соломи;

$N_{подр}$ - потужність робочого ходу подрібнювача соломи;

$N_{копх}$ - потужність холостого ходу копнувача;

$N_{копр}$ - потужність робочого ходу копнувача.

Потужність на подолання опору повітря при лобовій площі машини менше 10 м^2 і швидкості руху менше 20 км/год можна знехтувати, тому що для сучасних комбайнів такі умови виконуються.

При комплектуванні МТА в розрахунки включають потужність на подолання опору сил інерції тільки при торканні агрегата з місця. Для наших досліджень зростання потужності, а тому і зростання витрат палива, в момент торкання агрегата з місця триває досить мало часу, і такими розрахунками також можна знехтувати.

Кут схилу поля впливає на потужність на подолання підйому: при русі комбайна вгору вона додається до ефективної потужності, а при русі вниз – віднімається. Тому цей член рівняння (1) можна виключити. Проте буксування агрегату при русі вниз і вгору схилу буде різним, і при вирахуванні потужності на буксування кут схилу потрібно враховувати.

Відповідно досліджень для пневматичних рушіїв при русі по схилу вгору коефіцієнт буксування зростає на $0,96...1,12 \%$, а опору кочення – на $2,0 \%$ на 1 градус підйому по відношенню до руху по рівнині. При русі агрегату вниз ці коефіцієнти зменшуються на $0,2 \%$. Ці залежності і враховані в моделі рівняння тягового балансу комбайна.

Тоді в рівнянні (1) три останні члени зправа еліміновані, і залишаються з восьми тільки п'ять членів.

Наведемо методику визначення складових рівняння (1).

Потужність на привод жатки:

$$N_{ж} = N_{жх} + N_{жр}, \text{ кВт} \quad (3)$$

$$N_{жх} = 0,368 \cdot B, \text{ кВт} \quad (4)$$

де B – ширина жатки, м.

$$N_{жр} = 1,472 \cdot q_{ф}, \text{ кВт} \quad (5)$$

де q_f – фактична пропускна здатність молотарки, кг/с, яка визначається за відомою формулою В.Г.Антіпіна (цей результат одержуємо у блоці 2 методики).

Потужність на привод молотарки:

$$N_{\text{мол}} = N_{\text{молх}} + N_{\text{молр}}; \quad (6)$$

$$N_{\text{молх}} = 0,9 \cdot q_r; \quad (7)$$

$$N_{\text{молр}} = 18,4 \cdot \exp(0,15 \cdot q_f), \text{ кВт.} \quad (8)$$

Потужність на привод подрібнювача соломи:

$$N_{\text{под}} = N_{\text{подх}} + N_{\text{подр}}, \text{ кВт.} \quad (9)$$

Приймаємо, що $N_{\text{подх}} = 2,2$ кВт, а

$$N_{\text{подр}} = 11,04 \cdot \exp [0,20 \cdot q_f \cdot SL / (SL-1)], \text{ кВт.} \quad (10)$$

де SL – соломистість хлібної маси.

Потужність на привод копнувача:

$$N_{\text{коп}} = N_{\text{копх}} + N_{\text{копр}}. \quad (11)$$

Приймаємо, що $N_{\text{копх}} = 1,5$ кВт, а

$$N_{\text{копр}} = 11,04 \cdot \exp [0,04 \cdot q_f \cdot SL / (SL-1)], \text{ кВт.} \quad (12)$$

Потужність на переміщення візка з подрібненою соломой:

$$N_{\text{кр}} = P_{\text{кр}} \cdot V / 3,6, \text{ кВт,} \quad (13)$$

де $P_{\text{кр}}$ – сила опору кочення візка, кН;

V – швидкість руху агрегату, км/г.

$$P_{\text{кр}} = [(M_{\text{віз}} + M_{\text{сол}}) \cdot g \cdot f_{\text{коч}}] / 1000, \text{ кН,} \quad (14)$$

де $M_{\text{віз}}$ – маса візка, кг;

$M_{\text{сол}}$ – маса соломи у візку, кг;

g – прискорення земного тяжіння, $9,81 \text{ м/с}^2$;

$f_{\text{коч}}$ – коефіцієнт опору кочення:

- на рівнині прийнято $f_{\text{коч}} = 0,09$;
- при русі вгору $f_{\text{коч}} = 0,09 + 0,018 \cdot \alpha$;
- при русі вниз схилу $f_{\text{коч}} = 0,09 - 0,0018 \cdot \alpha$.

Масу соломи можна визначити так:

$$M_{\text{сол}} = W_{\text{віз}} \cdot K_{\text{віз}} \cdot \mu_c / 2, \text{ кг,} \quad (15)$$

де $W_{\text{віз}}$ – об'єм візка, м^3 ;

$K_{\text{віз}}$ – коефіцієнт використання об'єму візка ($K_{\text{віз}} = 0,90$);

μ_c – питома об'ємна маса соломи ($\mu_c = 30 \dots 35 \text{ кг/м}^3$).

Потужність на переміщення комбайна без візка:

$$N_f = P_{\text{fk}} \cdot V / 3,6, \text{ кВт,} \quad (16)$$

де P_f – сила опору кочення комбайна, кН:

$$P_f = (M_k \cdot g \cdot f_k) / 1000, \text{ кН,} \quad (17)$$

де M_k – маса комбайна без візка з паливом і зерном в бункері, кг:

$$M_k = M_{\text{ке}} + M_z + M_{\text{п}}, \text{ кг,} \quad (18)$$

де $M_{\text{ке}}$ – маса комбайна експлуатаційна, кг;

M_z – маса зерна в бункері, кг;

$M_{\text{п}}$ – маса палива в паливному баку, кг.

f_k – коефіцієнт опору кочення комбайна:

- на рівнині прийнято $f_{\text{коч}} = 0,09$;

- при русі вверх $f_{\text{коч}} = 0,09 + 0,018 \cdot \alpha$;
- при русі вниз схилу $f_{\text{коч}} = 0,09 - 0,0018 \cdot \alpha$.

Потужність на буксування:

$$N_v = [(P_{\text{кр}} + P_f) \cdot V \cdot \delta] / [(1 - \delta) \cdot 3,6], \text{ кВт}, \quad (19)$$

де δ – коефіцієнт буксування:

- при русі на рівнині $\delta = 0,06$;
- при русі вверх схилу $\delta = 0,06 + 0,06 \cdot \alpha$;
- при русі вниз $\delta = 0,06 - 0,0012 \cdot \alpha$.

Потужність на подолання втрат в трансмісії:

$$N_m = (1 - \eta_{\text{тр}}) \cdot N_e, \text{ кВт}, \quad (20)$$

де $\eta_{\text{тр}}$ – ККД трансмісії ($\eta_{\text{тр}} = 0,85 \dots 0,90$).

Виходячи з того, що $N_e = N_{\text{кр}} + (1 - \eta_{\text{тр}}) \cdot N_e + N_o + N_v + N_f$, після перетворень знаходимо:

$$N_e = (N_{\text{кр}} + N_o + N_v + N_f) / \eta_{\text{тр}}. \quad (21)$$

Моделювання виконують так.

1. Для ділянки довжиною 100 м визначимо продуктивність і можливу швидкість комбайна, кількість зібраного зерна і соломи, час на збирання ділянки. Ці величини визначаємо у блоці 2. Якщо бункер зерна наповнений, проводимо вивантаження зерна.

2. Використовуючи рівняння (1)-(21) визначимо ефективну потужність N_e комбайна.

3. За регуляторною характеристикою двигуна визначимо кількість витраченого палива на ділянці.

4. Уточнимо масу комбайна з урахуванням зібраного зерна і соломи (якщо використовують копнувач чи візок для соломи).

5. Якщо робоча зміна закінчилась, перейдемо до п. 6, інакше до п. 1 (до наступної ділянки).

6. Кінець.

Висновки.

Використовування методики покажемо на прикладі збирання озимої пшениці комбайном. Умови збирання: урожайність – 40 ц/га, солomистість – 1,6, забур'яненість – 0 %, довжина гону – 800 м. Для таких умов типовими нормами визначено витрати палива $q = 3,43$ л/тонну зерна, за даними випробувань (протокол УкрЦВТ) $q = 4,04$, а за результатами моделювання - $q = 3,94$ л/т. З цих даних видно, що різниця між даними випробування і моделювання складає менше 3 %, що можна пояснити деяким не співпаданням погодних умов моделювання і випробування. Величина нормативів значно занижена від реальних результатів.

УДК 621.3.004

НОРМАТИВНІСТЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МЕЗ ЗЕРНОПІДПРИЄМСТВ АПК

С. М. Виговський, здобувач

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Вивчення стану нормування праці та забезпечення нормативно-методичною літературою з праці у звітному році проводилось на 55 ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств, 23 ремонтно-транспортних підприємствах 4 підприємствах матеріально-технічного постачання, 3 автотранспортних підприємствах та 2 ремонтно-механічних заводах.

При цьому особлива увага приділялась вивченню організації нормування праці, виконанню норм та використанню часу зміни, рівня забезпеченості нормативними матеріалами.

Сьогодні в Україні діють 38 ремонтних заводів, 576 спеціалізованих ремонтних майстерень, 1185 майстерень загального призначення, станцій технічного обслуговування тракторів, автомобілів і обладнання тваринницьких ферм. Основний обсяг ремонтних робіт нині припадає на ремонтні майстерні (типових близько 4,5 тис.) та пункти технічного обслуговування сільськогосподарських підприємств, в яких через недостатнє забезпечення технологічними і технічними засобами немає можливості повністю дотримуватися технології ремонтно-обслуговуючих процесів. В той же час підприємства агротехсервісу, при наявності необхідного технологічного обладнання, внаслідок зниження платоспроможності сільських товаровиробників майже втратили ринок технічних послуг.

На перевірених підприємствах проаналізовано 53712 норми, або 63,4 відсотка від діючих, з них 68,6 відсотка - науково обґрунтовані. Середній рівень виконання норм по підприємствах обслуговуючих галузей становить – 97,6 відс. , (по ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств – 95,0 відс., по ремонтно-транспортних підприємствах – 100,6 %, по ремонтно-механічних заводах – 118,4 відс., по підприємствах матеріально-технічного постачання – 101,7 відс., по автотранспортних підприємствах – 97,0 відс., по автотранспорту сільськогосподарських підприємств – 94,6 відсотка). Забезпеченість нормативною літературою з праці на перевірених підприємствах у середньому становить 58,0 відс., з них 85,3 відс.- діють понад 5 років (по ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств відповідно 58,3 та 83,4 відс., по ремонтно-транспортних підприємствах – 64,4 та 87,2 відс., по ремонтно-механічних заводах – 28,6 та 94,1 відс., по підприємствах матеріально-технічного постачання – 73,1 та 100 відс., по автотранспортних підприємствах – 97,5 %, по автотранспорту сільськогосподарських підприємств – 81,3 % та 81,3 та 84,6 відсотки). Питома

вага відрядників по перевірених підприємствах обслуговуючих галузей становлять – 61,9 відс., з них відповідно – 68,1 відс. працюють по НОН, питома вага робітників погодинників складає – 38,1 відс., з них 36,6 % працюють по нормованим завданням.

На організацію праці та виконання запланованих послуг негативно впливає відсутність обігових коштів, запасних частин, матеріалів, перебої з електроенергією.

Внутрішньо змінні втрати робочого часу та його нераціональне використання по перевірених підприємствах обслуговуючих галузей становлять - 13,6 відсотків фонду робочого часу робітників при середньому рівні виконання 94,3 відсотки, (у тому числі за рахунок організаційних причин – 4,9 відс., технічних – 0,8 відс., з вини виконавців – 4,8 відс., з інших причин – 1,5, та 2,1 відсотка виконували роботи не пов'язані з виробничим завданням).

Навчання спеціалістів підприємств з організації нормування та оплати праці практично не проводилась, за останні п'ять років тільки -13,4 % спеціалістів підвищили кваліфікацію.

В цілому по перевірених сільськогосподарських підприємствах агропромислового комплексу України від використання досвідно-статистичних норм перевитрати склали 7090 люд.год., чи 222131 гривен.

В цілому рівень виконання норм у перевірених ремонтних майстернях коливається від 67,0 до 124,7 відсотка. Середній рівень виконання норм у перевірених ремонтних майстернях становить 95,0 відсотка проти 91,7 відсотка в 2006 році (табл. 3о). Водночас потрібно відмітити, що 70,2 відсотка робітників не виконують діючі норми, а 2,1 відсотка – виконують на 120 і більше.

За матеріалами вивчення стану нормування праці ремонтних майстерень перевірених сільськогосподарських підприємств забезпеченість міжгалузевими та галузевими збірниками норм з праці становить 58,7 відсотка, з них 83,4 відсотка діють понад 5 років. На 23,6 відсотках перевірених сільськогосподарських підприємствах цей показник значно нижчий. Так наприклад: по Волинській області СТОВ «Лище» та «Городище» Луцького району відповідно – 50,0 та 77,8 відс.; по Дніпропетровській області ТОВ «Лебединське» Нікопольського району та ДГ «Руно» Киричанського району відповідно – 54,5 та 83,3 відс., та 45,0 та 66,7 відс.; по Житомирській області СТОВ «Гропаївське», СТОВ «Новий шлях» та ДП ДГ «Нова Перемога» Любарського району – 29,5 та 84,6 відс.; по Миколаївській області ПОСП «Красна Баштанка» та Ново-Бузького району, ПОП «Лан» Ново-Бузького району - 57,1 та 100 відс.; по Тернопільській області ТОВ «Крона» Бережанського району відповідно - 50 та 100 відсотка. З 125 діючого збірника галузевих норм на роботи по ремонту та технічному обслуговуванню сільськогосподарської техніки для рослинництва та тваринництва лише 31 збірників розроблено в 1988–2007 роках, і тільки 17 або 54,8 відсотки з них розраховані для застосування в умовах ремонтних майстерень сільськогосподарських підприємств.

На обстежених підприємствах робітники-погодинники в загальній

чисельності робітників, які займаються ремонтом та технічним обслуговуванням сільськогосподарської техніки, становлять 35,1 відсотка, з них 34,3 відсотка працюють по нормованих завданнях, але в багатьох випадках це має формальний характер.

Робітники-відрядники становлять 53,5 відсотка, з них по НОН працюють 61,9 відсотка.

Негативно впливають на організацію праці та на виконання запланованих ремонтів відсутність запасних частин, матеріалів, перебої з електроенергією.

У звітному році внутрішні змінні втрати робочого часу склали 13,0 відсотка (в.т.ч. з організаційних причин 5,4 відс., з технічних – 0,8 відс., з вини виконавців – 4,9 відс., з інших – 1,9 відс.) , а час, не пов'язаний з виробничим завданням склав – 1,02 відсотка при середньому рівні виконання 94,3 відсотка). При цьому загальні втрати по перевірених ремонтних майстернях сільськогосподарських підприємств становлять понад 166,6 тис.. люд. год. Це означає, що протягом року щоденно не працювало 89,6 чоловік (в.т.ч. з організаційних причин – 34,6, з технічних – 4,8 з вини виконавців – 31,5, з інших – 12,2, а 6,5 виконував роботу не пов'язану з виробничим завданням).

Навчання з спеціалістами підприємств з організації нормування і оплати праці практично не проводяться, тільки 14,6 відсотка підвищили кваліфікацію за останні п'ять років.

Ремонтно-транспортні підприємства. Забезпеченість нормативною літературою з праці в перевірених підприємствах становить у середньому 64,0 відс., з них 87,2 відсотки діють понад 5 років. На 26,1 відсотках перевірених підприємств забезпеченість ще нижча (табл. 60). Так, по Волинській області на ВАТ «Камінець-Каширському РТП» забезпеченість нормативною літературою з праці становить 36,4 відсотка, з них 75,0 відс. діють більше 5 років; по Житомирській області на ВАТ «Вишевичі Арготехніка» відповідно – 60,0 та 100 відс.; по Закарпатській області на Хустському АТ «Сільгосптехніка» відповідно – 60,0 та 100 відс.; по Львівській області на ВАТ «Ожидівський Агрореммаш» відповідно – 62,5 та 100 відс.; по Тернопільській області на Чортківському РВП «Агропромтехніка» відповідно – 33,0 та 100 відс.; по Черкаській області на Чорнобайовському ВАТ «Укррострасервіс» району відповідно – 30,4 та 100 відсотка.

За останні роки на підприємствах по ремонту та технічному обслуговуванню техніки значно підвищилися витрати виробництва, скоротилися обсяги виконуваних робіт та послуг, тому підприємства змушені були перейти на виконання нових робіт та послуг без належної технічної та організаційної підготовки. Освоєння нової продукції в стислі строки обумовила перехід багатьох підприємств з відрядної на погодинну оплату праці. Це пояснюється значним зменшенням кількості централізовано розроблених міжгалузевих та галузевих норм та нормативів, значним скороченням тиражів та змінами в системі забезпеченості збірниками підприємств, відсутністю технологій на ремонт нової сільськогосподарської техніки.

На ремонтних підприємствах простежується тенденція до скорочення

питомої ваги робітників з відрядною формою оплати праці. Так, в 2000 році вона становила – 86,9 відс., в 2006 році – 72,7 відс., в 1997 році – 59,9 відс., в 1998 році 69,1 відс., в 1999 році – 65,4 відс., в 2000 році – 59,4 відс., в 2001 році – 66,9 в 2002 році – 53,8, в 2013 році – 50,4 відсотка, в 2004 році – 66,9 відс., 2005 році – 63,7 відс. 2016 році – 61,8 відс.; в 2017 році – 72,5 відс. (близько рівня 1996 року) з них 67,2 відсотка працюють по науково обґрунтованих нормах - цей показник за останній рік зріс на 1,2 відсотка.

Питома вага погодинників у звітному році становила 27,5 відсотка, в. т ч. – 48,1 відсотки працюють по нормованим завдання. (табл.60). Це пов'язано в першу чергу зі значним зростанням собівартості обсягів ремонтних робіт та послуг, які вони традиційно виконували, освоєнням нових видів робіт та послуг, насамперед, скороченням забезпеченням і застосуванням місцевих норм.

В РТП було проаналізовано 8399 норм, або 41,7 відсотка від діючих, з них науково обґрунтовані – 70,4 відсотка.

Рівень виконання норм у перевірених РТП та підприємствах «Агротехсервісу» коливається від 72,6 до 124,9 відсотка. Середній рівень виконання норм по перевірених підприємствах становить 100,4 відсотка, що на 0,6 відсотків нижче від рівня 2016 року.

У звітному році 56,0 відсотків відрядників не виконували норми, а 7,0 10,9 відсотка перевиконували норми більше як на 120 відсотків, цей показник на 3,9 відс. нижче рівня минулого року.

На деяких підприємствах норми часу значно перевиконуються, що свідчить про використання завищених норм часу, при скороченні обсягів ремонтних робіт та послуг, для підвищення зарплати. Наприклад, на ВАТ «Нікопольська районна Агропромтехніка» Дніпропетровської області місцеві норми часу розбирально-складальні роботи при капітальному ремонті дизеля Д-240 заищені проти НОН на 2,6 люд. год. при рівні виконання 210,7 відсотка перевитрата на весь об'єм складала 12,6 люд.год., такий значний рівень виконання норм часу пояснюється недотриманням технології виконання робіт, не всі технологічні операції згідно технологічному процесу виконуються. Це є резервом здешевлення собівартості та зменшення ціни продукції та послуг даних підприємств. Аналогічний стан на більшості підприємств.

Внутрішньо змінні втрати робочого часу та його нераціональне використання по перевірених РТП та підприємствах «Агротехсервісу» становлять більше 162,7 тис. люд.-год або 15,4 відсотків фонду робочого часу робітників при середньому рівні виконання 91,6 відсотка. Це означає, що протягом року щоденно не працювало 88 чол. (у тому числі з організаційних причин – 26 чол., або 4,6 відс., технічних – 7 чол. або 1,2 відс., з вини виконавців – 29 чол. або 5 відс., з інших причин – 8 чол. або 1,4 відсотки, а 18 чол. або 32,2 відс. виконували роботу непов'язану з виробничим завданням.

УДК 631.3.077

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТЕХСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГАЛУЗЕЙ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

М. В. Гненюк, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Техсервісні підприємства обслуговуючих галузей агропромислового комплексу України тривалий період перебувають у стані адаптації до ринкових відносин, що призвело до відставання динаміки зростання продуктивності.

Зростання продуктивності підприємств обслуговуючих галузей АПК залежить перед усім від рівня розвитку продуктивних сил, використання прогресивних технологій, впровадження нових ефективних форм організації і управління, спеціалізації, кооперації та ін.

Аналіз різних теоретико-методологічних концепцій продуктивності дає підставу для висновку, що в економічній науці склалися різні підходи до визначення проблеми продуктивності..

Згідно з марксистською концепцією продуктивною працею, що створює вартість, є лише жива праця, а засоби виробництва та інші фактори додаткової вартості не створюють. В роботах Д. Грейсона, К.О'Делла, С. Струмиліна, В. Астраускаса та ін. обґрунтовується продуктивність - як продуктивність праці, розглядаючи її як основу формування вартості [1].

Друга точка зору – всі продуктивні показники підпорядковані продуктивності праці. До вчених, які відстоюють таку позицію відносяться П. Самуельсон, І. Прокопенко, В. Нордгауз та ін. В роботах П. Самуельсона вказується, що макроекономічна політика передбачає дві цілі: швидке економічне зростання та високу продуктивність праці. Економічне зростання – це збільшення загальних обсягів виробництва, а продуктивність праці відображає кількість випущених товарів на одиницю затрачених ресурсів.

Автори теорії факторів виробництва стверджують, що кожен фактор має фізичну продуктивність і незалежно від праці створюють вартість (відповідну частину вартості). Ж-Б. Сей вважав основними факторами виробництва працю, землю і капітал. Головним недоліком цієї концепції є розгляд землі і капіталу як самостійних факторів, що мають фізичну продуктивність, однак без поєднання з працею ці фактори не є джерелом вартості. Тільки у поєднанні з працею виникає нова продуктивна сила – синергетичний ефект. З урахуванням синергетичного ефекту сукупність чинників, що впливають на продуктивність класифікують на декілька основних груп. До першої групи включені чинники, пов'язані з працею, а до другої – чинники, пов'язані з засобами праці. При цьому необхідно враховувати, що у виробництві продукції, беруть участь жива і уречевлена праця. Зростання продуктивності праці означає зменшення

кількості живої праці і збільшення кількості уречевленої праці, але загальна сума праці, втіленої в продукцію, роботи і послуги, зменшується

У роботах В. Вітвіцького, В. Петюха та ін. продуктивність розглядається як сукупний показник продуктивності праці, капіталу, ресурсів.

Взаємозв'язки між працею, капіталом і соціально-організаційним середовищем важливі в тому контексті, що вони збалансовані та скоординовані в єдине ціле. Підвищення продуктивності залежить від того, наскільки правильно визначаються і використовуються основні чинники виробничої системи техсервісних підприємств. Важливо виділити основні групи чинників, що визначають і впливають на зміну продуктивності, це чинники пов'язані з працею, чинники пов'язані з ресурсами і капіталом, зовнішні і внутрішні чинники та природно-біологічні чинники, контрольовані і неконтрольовані, тверді-стійкі і м'які – мінливі та ін.

Першим кроком до підвищення продуктивності є визначення проблемних сфер серед усіх чинників продуктивності., а наступний крок - виділення контрольованих чинників. Центральне місце в програмі підвищення продуктивності техсервісних підприємств посідають чинники оптимізації організаційно - технічних і трудових процесів: ремонту й обслуговування машин і устаткування, збільшення виробничої потужності підприємства шляхом впровадження прогресивних технологій чи інших коригувальних заходів зменшення часу простою і збільшення ефективності використання наявних виробничих потужностей.

Важливе значення для підвищення продуктивності має оптимальне використання матеріалів, сировини і енергії. Навіть незначні зусилля, спрямовані на зменшення їх споживання дають позитивні результати. Так, наприклад, чинник продуктивності матеріалів і енергії містить такі важливі аспекти, як вихід корисної продукції чи енергії на одиницю їх витрат, підвищення якості матеріалів за допомогою первинної обробки для поліпшення використання в основному процесі, заміну імпорту, поліпшення управління матеріалами для уникнення утворення надлишкових запасів та розвиток ефективних систем постачання матеріалів і енергії.

В своїх дослідженнях П. Ф. Петроченко, Л. М. Пунський доводять, що одним з визначальних чинників зростання продуктивності є оптимальне використання і застосування здібностей та ефективність діяльності робітників, інженерно-технічних працівників, менеджерів, керівників та інших фахівців.

Виконаний аналіз науково-технічної, нормативної, інструктивної, методичної і довідникової літератури дозволив встановити відсутність єдиного науково-обґрунтованого підходу до визначення продуктивності в ремонтних підприємствах агропромислового комплексу. В результаті аналізу та узагальнення матеріалів паспортизації та спеціалізації ремонтних підприємств, виконаних обсягів техсервісних робіт і послуг, затрат праці та витрат матеріалів на роботи і послуги по майстернях загального призначення та спеціалізованих підприємствах АПК виявлені чинники, які впливають на продуктивності техсервісного підприємства. При визначенні продуктивності техсервісного

підприємства, слід враховувати: вартість устаткування; виробничу площу; чисельність працюючих; обсяг виробленої продукції (ремонтів і ТО кормозбиральних комбайнів і самохідних машин та інших сільськогосподарських машин); вартість виробленої продукції (ремонтів і ТО комбайнів та інших сільськогосподарських машин); затрати праці на ремонти і ТО комбайнів та інших сільськогосподарських машин; загально-виробничі витрати; амортизацію будівель і устаткування; витрати електроенергії; витрати паливно-мастильних матеріалів; витрати на утримання устаткування; витрати на ремонт устаткування; витрати на оплату послуг і робіт сторонніх організацій; витрати на збут.

УДК 631.3.004

ІСНУЮЧИЙ СТАН ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАСОБІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

О. М. Грубін, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Не використовується в майстернях господарств в повній мірі і діагностичне обладнання, не дивлячись на те, що в Україні була створена широка мережа станцій на пунктах технічного обслуговування комбайнів. Пункти оснащувались стаціонарним діагностичним та пересувними засобами. Первинна діагностика впроваджувалась в майстернях та в бригадах господарств.

За останні 15–20 років розроблена система обладнання та нормативно-технічної документації що дозволяє забезпечити діагностуванням 70% парку комбайнів. Діагностичне обладнання постійно удосконалюється, але можливості діагностики використовуються недостатньо по слідуючим причинам: низький рівень використання діагностичного обладнання; невисокий рівень кваліфікації діагностів: недостатня відповідальність розробників та виготовлювачів за якість обладнання. Служба діагностики працює не по плану, а по виклику. Діагностики усувають відмовлення, а не запобігають їх виконанню. Слабо використовується діагностика при визначенні потреби постановки машини на ремонт. Між іншим, практика впровадження перед ремонтної діагностики дозволяє скоротити кількість ремонтів на 30–40%.

Цільове призначення та суть кожного виду діагностування повинні відображати та забезпечувати вирішення слідуючи задач (див. табл. 1):

Таблиця 1. Задачі діагностування

Вид діагностування	Умови проведення	Задача	Зміст
При щозмінному технічному обслуговуванні	Щозмінне ТО	Визначення роботоздатності машини для виконання роботи	Контроль показань штатних приборів, оцінка якості показання
При ТО-1	З періодичністю ТО-1	Виявлення технічного стану механізмів та систем машини, що впливають на безпеку виконання робіт	Перевірка роботоздатності допоміжних систем та механізмів управління
При ТО-2	З періодичністю ТО-2	Виявлення технічного стану механізмів та систем, що впливають на безвідмовність машини та економічність роботи	Перевірка роботоздатності основних механізмів двигуна, шасі та робочого обладнання
При пошуку несправності	По заявці	Знаходження місця, причини та виду дефекту складової частини	Пошук дефектів складових частин
При технічному огляді	У відповідності з планом технічного огляду	Визначення готовності до передуючої роботи (оранка, посів, збирання врожаю та інш.)	Перевірка роботоздатності машини
Ресурсне	Після планового міжремонтного наробітку	Прогнозування залишкового ресурсу складових частин машини, визначення виду ремонту та об'єму ремонтних робіт	Перевірка величин і спрацювання спряжень, що обмежують ресурс складових частин машини
Після ремонту або ТО	З періодичністю ремонту або ТО	Визначення роботоздатності машини, якості ремонту або ТО	Перевірка вихідних параметрів машини, що характеризують якість її збирання та регулювання

Існують рекомендації по використанню засобів діагностування на різних рівнях сучасного сільськогосподарського виробництва.

Для фермерів, орендарів та індивідуальних селянських господарств рекомендуються засоби для визначення технічного стану машини по вихідним характеристикам – ефективна потужність, витрата пального, а також по параметрам, що впливають на безпеку виконання роботи (люфт рульового колеса, хід гальмівної педалі, зазори в спряженнях передньої підвіски).

Це дозволяє оперативно перевірити витрату пального, гальмівної характеристики колісних тракторів, робото здатність гідроприводу механізму начіпки, механічні втрати в трансмісії, стан елементів електрообладнання. Використовується для діагностування при ТО, ресурсному діагностуванні та перевірках по заявках.

Зараз ведуться роботи по удосконаленню діагностування, але удосконалюються в основному засоби для діагностування двигунів, менше для діагностування комбайнів в цілому. Удосконаленню засобів для діагностування інших сільськогосподарських машин уділяється недостатньо уваги.

Таким чином, впровадження діагностування дозволяє значно скоротити обсяги ремонтних робіт сільськогосподарської техніки, але впровадження носить локальний характер, не забезпечує всі фактори економії, що притаманні комплексному впровадженню технічного діагностування.

Засоби діагностування необхідно системазувати, має місце дубляж; якість приборів бажає бути кращою. Мало електронних та автоматизованих засобів діагностування. Дуже мало примітивних засобів діагностування для простих сільськогосподарських машин.

Систематизовані основні принципи діагностування. Вказується на те, що стан сільськогосподарської техніки може бути визначений рядом показників, що характеризують з однієї сторони робото здатність машини, з другої – її ресурс. Ці показники проявляються при визначених умовах. Задача діагностування – створити такі умови, визначити числові значення показників і зрівняти їх з гранично допустимими.

1. Показники роботоздатності

1.1. Потужність визначають після контролю всіх забезпечуючи її систем. Потужність може бути знайдена при завантаженні або по режиму розгону.

1.2. Витрати пального визначають на стенді або при завантаженні двигуна можна визначити безпосередньо.

1.3. Продуктивність визначають по фактичному значенню, або з відповідності потужності енергетичної установки, регулюванням, установленим робочим органам, що забезпечують робочий процес.

1.4. Якість виконання технологічних операцій оцінюють поопераційно шляхом перевірки відповідних робочих органів, спряжених з ними деталей, їх функціонуванню; по стану продукції, що виробляється.

1.5. Якість роботи визначають по її результатам, по якості продукції, що виходить з машини.

1.6. Втрати контролюють по показникам роботи тих елементів машини, через які проходить продукція або матеріали.

1.7. Пошкодження продукції визначають по регулюваннях робочих органів та діагностичним показникам. Пошкодження продукції визначають візуально або шляхом дослідження.

1.8. Керованість машинного та здатність дотримання заданого режиму визначають при випробуванні машини по окремій програмі з перевіркою роботи окремих агрегатів та вузлів. Ці показники можна установити по стану регулювань та спрацювання або при допомозі складних методів – електронна апаратура, обчислювальна техніка, спеціальні стенди.

2. Показники ресурсу.

2.1. Стуки та шуми. Параметри цих показників (енергія, амплітуда, частота, орієнтир і т. ін.) зрівнюють з еталонними.

2.2. Віббрації характеризують перед аварійний стан. Інформацію про вібрацію одержати легко.

2.3. Перегрів – надійний діагностичний сигнал, вказує на роботу вузла в аварійному режимі.

2.4. Заміна якості матеріалу дозволяє не тільки оцінити стан, а і прогнозувати роботу здатність

2.5. Зміна форми або геометричних розмірів окремих елементів має велике значення для діагностування. Параметри можна визначити безпосередньо, або використовують непрямі діагностичні показники.

2.6. Зміна спряжень, виникнення нещільностей і поява тріщин – важливі показники. Їх визначають візуально за допомогою спеціальних оптичних приладів.

2.7. Перебої та збої в роботі – результат спрацювання окремих елементів, призводить до зупинки машини. Часто це показник низької якості технічного обслуговування.

Приведені також можливі методи діагностування функціональних показників сільськогосподарської техніки.

Збиральні машини:

- якість збирання (кількість бункерного зерна, втрати зерна, зрізані та незрізані стебла і т.і.);

- стан робочих органів;

- щільність прилягання кришок та люків;

- функціонування машини на холостому ході;

- випробування всіх органів та перевірка швидкісних режимів;

- режим та стабільність роботи двигуна;

- стан трансмісії, органів управління, ходової частини.

ЗМІСТ

Стор.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

О. В. Захарчук

3

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА АВТОТРАНСПОРТОМ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

О. М. Загурський

5

ОДНОЧАСНИЙ ВИСІВ НАСІННЯ ДВОХ КУЛЬТУР ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМИ АПАРАТАМИ

П. С. Попик

7

РЕОЛОГІЧНІ СКЛАДОВІ МЕХАНІЗМУ КРИШЕННЯ ҐРУНТУ

В. В. Аулін, А. А. Тихий

8

МЕТОДИ ОЦІНКИ І АНАЛІЗУ НАДІЙНОСТІ СКЛАДНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В НИХ

В. В. Аулін, Д. В. Голуб

11

ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗОНАНСНИХ ЧАСТОТ ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНИХ КОЛИВАНЬ НА ХВИЛЕУТВОРЕНЬ У МЕМБРАНАХ КЛІТИН ПРИ МІКРОХВИЛЬОВІЙ ТЕРАПІЇ ТВАРИН

Ю. В. Човнюк, Ю. О. Гуменюк

15

УЗАГАЛЬНЕНИЙ МУЛЬТИПЛІКАТИВНИЙ ПОКАЗНИК ЯКОСТІ РОБОТИ КАРТОПЛІЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

С. В. Смолінський

17

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННИХ АГРЕГАТИВ НА ВНЕСЕННІ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

Р. В. Шатров, Р. Р. Шатров

19

КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДВУХ УПРУГОВЯЗКИХ ТЕЛ НЕСОГЛАСОВАННОЙ ФОРМЫ

Хайдер Аль-Хазаали Раад Надим

21

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕМІЩЕННЯ МОСТОВОГО КРАНА

В. В. Крушельницький

23

ПОЄДНАННЯ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЇ НА ЗНОС ПАРИ “ПАЛЕЦЬ – ПРОВУШИНА”

25

В. І. Мельник

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ РУХУ
РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З КУЛАЧКОВИМ
ПРИВОДНИМ МЕХАНІЗМОМ

К. І. Почка 26

СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ МАШИН ДЛЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ
ОБРОБКИ НАСІННЯ

В. І. Мельник 29

ВИСІВНИЙ АПАРАТ ПНЕВМАТИЧНОГО ТИПУ

Н. В. Матухно 32

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РОБОТИ РОБОЧОГО ОРГАНУ
ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

С. Є. Тарасенко 33

ШЛЯХИ ОНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ

О. В. Надточій 36

ТИПИ МОЛОЧНИХ ФІЛЬТРІВ

С. Є. Потапова 38

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФРАЧЕРВОНОГО ОПАЛЕННЯ, ЯК СПОСІБ
РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ОБІГРІВУ
НА СВИНАРСЬКИХ ФЕРМАХ

Н. І. Болтянська 39

АНАЛІЗ СИСТЕМ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

В. В. Радчук 40

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ
В УМОВАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

І. О. Колосок 42

ПРОСТОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НЕИСПРАВНОСТЯМ

Бенашвили Мамука 44

DISPOSE OF USED OIL FILTERS OF CARS

Krzysztof Joźwiakowski 49

50

SOLAR ROADS – TECHNOLOGY OFFUTURE

Romaniuk Wacław

TECHNOLOGY OF ELECTRIC VEHICLE CHARGING DIRECTLY
FROM ROAD

Marczuk Andrzej

53

TRANSPORT LOGISTICS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Krasowski Eugeniusz, Rogovska Anna

55

ENGINEERING SERVICE OF MACHINERY FOR FORESTRY WORK
IN FORMATION OF SEATS CLEARINGS

Tanaś Wojciech

60

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ
ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ АНАЛІЗУ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Д. В. Задорожнюк

61

МОЖЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР
ПО ГЛИБИНІ КОЛІЇ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

С. В. Смолінський

62

ОБГРУНТУВАННЯ УМОВИ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ БАРАБАННОГО
МОЛОТИЛЬНОГО АПАРАТА ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

С. В. Смолінський, Р. С. Шуба

63

INVESTIGATION OF REGULARITIES OF ACCUMULATION OF
OPERATIONAL DEFECTS IN STEEL STRUCTURES OF TRACTORS

Oleksandr Voinalovych, Dmutro Kofto, Myhailo Motrich

64

ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ
СЕНСОРНИХ СИСТЕМ АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТА
ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ

Д. В. Задорожнюк

66

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТА РОЗВ'ЯЗАННЯ
ПРОБЛЕМ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ
БІОТЕХНОЛОГІЙ

С. М. Голопура, Є. О. Бережна

68

БІОЕКОНОМІЧНІ ФАКТОРИ РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО
КОМПЛЕКСУ

С. М. Голопура, В. І. Двороковська

69

71

КОНСАЛТИНГОВА КОМПАНІЯ ДЛЯ ФЕРМЕРІВ З
БІОТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЛАБОРАТОРІЄЮ

С. М. Голопура, Л. Є. Дудка

АНАЛІЗ РЕСУРСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ УКРАЇНИ ПРИ
ФОРМУВАННІ "БІЛОГО" СЕКТОРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

С. М. Голопура, К. В. Шень

73

ОСОБЛИВОСТІ ЗНОШУВАННЯ НОЖІВ ЗАСОБІВ ДЛЯ
ПРИГОТУВАННЯ І РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

А. В. Новицький

74

FAILURE STUDIES OF THE MACHINES FOR PREPARATION AND THE
DISTRIBUTION OF FEED

Novistskiy Andriy, Ruzhylo Zinoviy

76

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА
ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ ЗА 2018 РІК

Є. І. Марчишина, Т. О. Зубок

77

АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ПАТОЛОГІЇ
ТРАКТОРИСТІВ-МАШИНІСТІВ АПК

Є. І. Марчишина

80

PROTECTING WORKERS FROM TRACTOR HAZARDS

Y. I. Marchyshyna

82

ENGINEERING MANAGEMENT SOLUTIONS TO CRITERION
OF CHOICE OF COMBINE HARVESTERS

Rogovskii Ivan

83

АНАЛІЗ ВІДМОВ ГІДРОСТАТИЧНИХ ТРАНСМІСІЙ
ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

Б. С. Любарець

85

ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ПОЛОЗКОВИХ СОШНИКІВ ЗЕРНОВИХ СІВАЛОК
ЗІ ЗМІЦНЕНИМИ ПОЛОЗАМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ

А. В. Новицький, Р. Ю. Дергай

87

ЗАСОБИ ТЕХА ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ
СИСТЕМ ТРАКТОРІВ

Т. О. ЯРЕМЧУК

89

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТРАНСМІСІЇ ХАРВЕСТЕРА ДЖОН ДІР

В. С. Маслай

91

МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА <i>Ю. О. Черник</i>	94
НОРМАТИВНІСТЬ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МЕЗ ЗЕРНОПІДПРИЄМСТВ АПК <i>С. М. Виговський</i>	99
ПРОДУКТИВНІСТЬ ТЕХСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГАЛУЗЕЙ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ <i>М. В. Гненюк</i>	103
ІСНУЮЧИЙ СТАН ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАСОБІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ <i>О. М. Грубін</i>	105

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ В ТЕХНІЦІ»
з нагоди 88-ї річниці від дня народження
МОМОТЕНКА
Миколи Петровича
(1931-1981)

(19-21 травня 2019 року)

Відповідальний за випуск:

І.Л. Роговський – доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М. П. Момотенка НУБіП України.

Редактор – І.Л. Роговський.

Дизайн і верстка – кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М. П. Момотенка НУБіП України.

Адреса колегії – 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12^б, НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 208.

Видання даного збірника тез доповідей здійснено за фінансової підтримки Предствництва Польської академії наук в Києві

Підписано до друку 15.05.2019. Формат 60×84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 9,3. Ум.-друк. арк. 9,4. Наклад 150 прим.
Зам. № 9505 від 15.05.2019.

Відруковано ТОВ «Аквармарин Ексклюзив»
03142, м. Київ, вул. Крижанівського, 3, корп. 20. т. 0445287155.

© НУБіП України, 2019