Національний університет біоресурсів і природокористування України
НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК
Механіко-технологічний факультет
Факультет конструювання та дизайну
ННЦ «Інститут аграрної економіки»
Представництво Польської академії наук в Києві

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

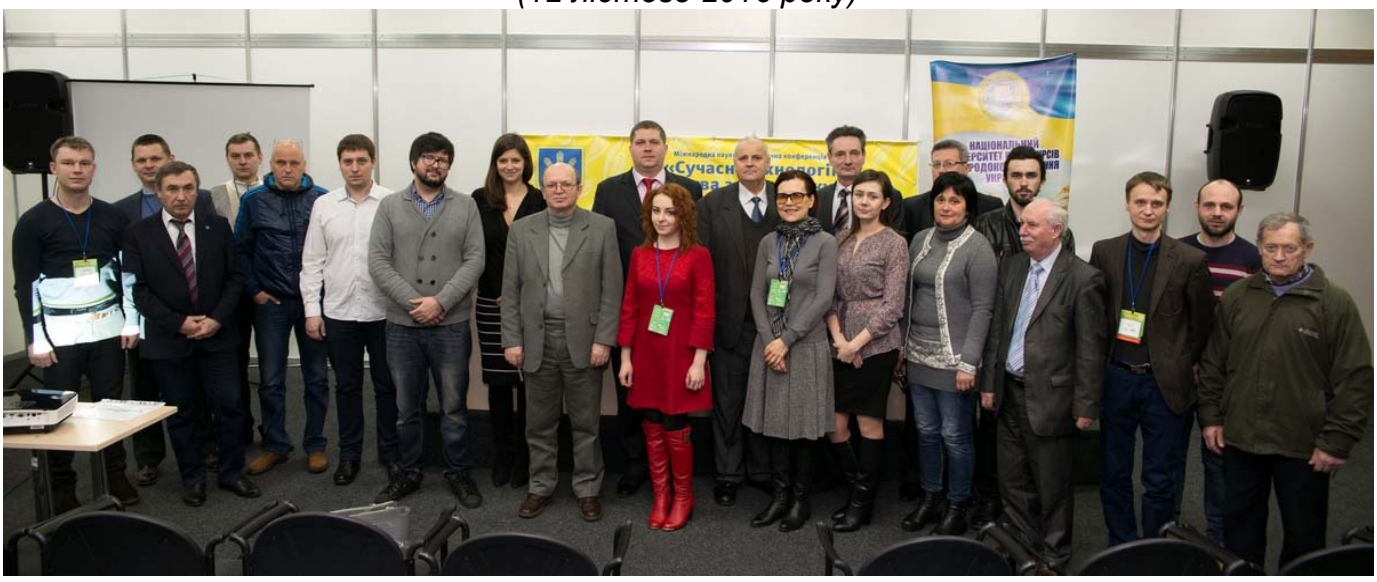
Міжнародної науково-практичної конференції

«Сучасні технології виробництва зернових культур 2016»

в рамках

VI Міжнародної виставки інноваційних рішень у зерновому господарстві «Зернові технології 2016»

(12 лютого 2016 року)



Київ – 2016

ББК40.7
УДК 631.17+62-52-631.3

Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології виробництва зернових культур 2016» в рамках VI Міжнародної виставки інноваційних рішень у зерновому господарстві «Зернові технології 2016» (12 лютого 2016 року) – К., 2016. – 116 с.

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

Редакційна колегія та організаційний комітет:

Ібатуллін І. І. *– голова, д.с.г.н., проф., академік НААН, НУБіП України.*
Отченашко В. В. *– заступник голови, д.с.г.н., проф., НУБіП України.*
Войтюк В.Д. *– заступник голови, д.т.н., проф., НУБіП України.*
Броварець О.О. *– відповідальний координатор, к.т.н., доц., НУБіП України.*
Афтанділянц Є. Г. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Березовий М. Г. *– к.т.н., доц., НУБіП України.*
Васильєва Н. К. *– д.е.н., проф., ДДАЕУ.*
Войналович О. В. *– к.т.н., доц., НУБіП України.*
Войтов В. А. *– д.т.н., проф., ХНТУСГ ім. Петра Василенка.*
Глазунова О. Г. *– д.п.н., доц., НУБіП України.*
Голуб Г. А. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Гринько П. В. *– Міністерство аграрної політики та продовольства України.*
Гудзь О. Є. *– д.е.н., проф., Державний університет телекомунікацій.*
Давиденко О. І. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Іщенко Т. Д. *– к.п.н., проф., ДУ «НМЦ «Агроосвіта».*
Козирський В. В. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Кравчук В. І. *– д.т.н., проф., член-кор. НААН, ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Леоніда Погорілого».*
Красовські Еугеніуш *– д.т.н., проф., відділення в Любліні Польської академії наук.*
Ловейкін В. С. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Михайлович Я. М. *– к.т.н., проф., НУБіП України.*
Стецюк П. А. *– д.е.н., проф., ННЦ «ІАЕ».*
Пилипака С. Ф. *– д.т.н., проф., НУБіП України.*
Роговський І. Л. *– к.т.н., с.н.с.*
Ромасевич Ю. О. *– д.т.н., НУБіП України.*
Ружило З. В. *– к.т.н., доц., НУБіП України.*
Сидорчук О. В. *– д.т.н., проф., член-кор. НААН, ННЦ «ІМЕСГ».*
Теслюк В. В. *– д.с.г.н., проф., НУБіП України.*

ББК40.7
УДК 631.17+62-52-631.3
© НУБіП України, 2016.

УДК 631.3

ЩОДО ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Д.Г.Войтюк, к.т.н., проф., чл.-кор НААНУ
О.В.Надточій, к.т.н., доц.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вирішення стратегічної задачі продовольчої безпеки України по нарощуванню валового виробництва зерна до 80 млн. тонн щорічно та розв'язання соціальної проблеми збереження і нарощування інтелектуального та професійного потенціалу нації вимагає безумовного виробництва власних зернозбиральних комбайнів. Але потрібен високоякісний, сучасний, надійний комбайн за доступною ціною і налагодження його серійного виробництва необхідно якомога скоріше.

Зважаючи на значне відставання вітчизняного сільгоспмашино-будування від світових технологій виробництва комбайнів, нами ще в 2010 році проведені дослідження техніко-економічних показників 45 моделей зернозбиральних комбайнів (ЗК) світових фірм, що працювали на полях України, з метою вибору оптимальної конструкції комбайна.

Розрахунки проводились на розробленою на кафедрі технічного сервісу і інженерного менеджменту НУБіП України методикою, яка захищена авторськими правами і реалізована у вигляді комп'ютерних програм «ARM AGRO Service» та «Value System». За цією методикою можна оцінювати будь-яку сільгосптехніку як за кількісними так і якісними показниками.

Основними показниками для оцінки по марках ЗК прийняті наступні критерії:

$К_1$ – прямі експлуатаційні затрати на збиранні , грн./га;
$К_2$ – продуктивність, га/год.; $К_3$ – витрата пального, кг/ га; $К_4$ – коефіцієнт надійності; $К_5$ – енергоємність; $К_6$ – вартість кінської сили потужності, S/к.с.;
$К_7$ –вартість кг маси комбайна, S/кг.

Результати проведення розрахунків для 7 найвідоміших зернозбиральних комбайнів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати моделювання за допомогою комплексу «ARM AGRO Service»

№	Марка ЗК	Умовне позначення критеріїв						
		$К_1$	$К_2$	$К_3$	$К_4$	$К_5$	$К_6$	$К_7$
3	ДжД 966MTS	1540	1,53	12,29	0,94	39,36	1005,7	25,55
14	КЗСР-9	936,2	1,27	17,23	0,82	56,43	434,63	7,7
21	МФ-34	1253	1,49	13,03	0,94	51,27	1114,5	19,78
25	LEXION 480	1153	2,29	10,06	0,94	37,85	927,84	24,51
31	CASE-1680	1600	1,48	10.54	0,94	37,12	1194,14	32,17
37	ДжДір 9880	794,7	2,59	11,68	0,94	33,02	712,65	21,58
44	SR 3065L	644,7	2,05	10,09	0,94	43,68	598,25	10,07

Представлені розрахунки проведено для озимої пшениці площею 1000 га і урожайністю 50 ц/га для середніх умов роботи. Серед одержаних показників вказаних критеріїв є більш оптимістичні інші – песимістичні.

Здійснена після проведених розрахунків оцінка технічної системи, якою є зернозбиральний комбайн, за допомогою критеріїв Бейса-Лапласа, Севіджа, Гурвіца, Ходжа-Лимана, ISO-9000-2-96, відстані до цілі дала наступні результати, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Результати ранжування ЗК за допомогою програми «Value System».

Ранг	Варіант	Марка комбайну	Значення критеріїв
1	44	SR 3065L	0,205
2	37	ДжДір 9880	0,199
3	25	LEXION 480	0,161
4	21	МФ-34	0,114
5	14	КЗСР-9	0,111
6	3	Дж 9660 WTS	0,102
7	31	CASE-1680	0,095

Отже всі показники роботи комбайнів, узагальнені підсумовуючим критерієм вказують, що найкращий ранг має комбайн SR 3065L.

Це дало підставу провести попередні переговори з керівниками фірми Sampo Rosenlew Ltg на предмет можливого виробництва комбайнів фірми в Україні. На цій зустрічі 31.05.201 р. Генеральний директор Ялі Ріхті і директор по маркетингу і продажам Самі Cennele запропонували не тільки збирання комбайнів в Україні, а створення спільного підприємства з локальним партнером, безкоштовне навчання працівників і передача новітніх технологій. Те, що буде впроваджено, буде винагородою Україні в майбутньому для послідуючих поколінь, Україна зможе виступати експортером комбайнів і запчастин до них. Передбачалося, що створення спільного підприємства можливе на заводі «Точмаш» в місті Переяслав-Хмельницький Київської області.

Впродовж останніх п’яти років нами разом з українським машинобудівниками за участю фінських інженерів проведені широкі виробничі випробування фінських комбайнів у Київській на Вінницькій областях. В результаті а базі комбайна «SR 3085Superior» було розроблено адаптовану до умов України конструкцію комбайна «Сампо-Україна 300», який у 2012 році пройшов державні приймальні випробування в УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого і рекомендований до серійного виробництва (Протокол № 06-17-2012).

Здавалось би, зроблено рішучий крок у справі відродження вітчизняного сільгоспмашинобудування – налагодженні виробництва зернозбиральних комбайнів. Та виявилось що устремління інженерів і науковців цікавлять лише їх самих.

Нашим зверненням та зверненням керівників фірми «Сампо» до відповідних Міністрів, Комітету Верховної ради з питань аграрної політики і земельних відносин, Президента України завжди надавалась позитивна оцінка, але реальних кроків не робилось, що свідчить про відсутність державної політики в галузі сільськогосподарського машинобудування. Підтвердженням тому може бути меморандум і договір про спільну діяльність між ХТЗ і компанією Sampo Rosenlem Ltg, підписаний в 2015 році, яким передбачалось створення дослідного зразка зернозбирального комбайна 5 класу ХТЗ-3085 (Sampo 3085 Superior) і випробування його на полях УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого в 2015 році, який успішно провалений.

На наше тверде переконання ХТЗ повинен випускати сучасні конкурентноздатні вітчизняні трактори. Виробництво комбайнів слід зосередити на спеціалізованому заводі спільно з фірмою «Сампо», яким може бути «Точмаш», з яким фірма раніше вела переговори, або іншим. Тому ми черговий раз підготували обґрунтоване звернення до Київської обласної державної адміністрації з проханням припинити ходіння по колу, а розпочати створення спільного підприємства по виробництву зернозбирального комбайна, який пройшов державні випробування в 2012 році.

УДК 631.3

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТА НАПРЯМИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ

Войтюк В.Д., д.т.н., проф.НУБіП України
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Стан питання. Однією із передумов вирішення проблеми продовольчої безпеки України є підвищення валового врожаю зернових. Як показала практика останніх років, невиконання технологічних операцій в необхідні агротерміни призводить до втрат врожаю до 12 млн т щорічно. Це пояснюється відсутністю необхідної кількості техніки на рівні технологічної потреби виробництва.

Для поновлення парку техніки необхідно щорічно витрачати понад 250 млрд грн, при цьому на її закупівлю у 2015 році було витрачено лише 5,5 млрд грн. Вказана ситуація пояснюється тим, що наявність глобальної економічної рецесії, відсутність необхідних потужностей вітчизняних підприємств сільгоспмашинобудування призвели до суттєвого скорочення ринку сільгосптехніки.

20015 рік показав різкий спад на попит сільгосптехніки. Це пояснюється наступними обставинами: падіння світових цін на продукцію сільського господарства, зміна геополітичного стану, перехід на нові ринки збуту, девальвація гривні, високі проценти за кредити, відміна преференцій для сільгоспвиробників.

Шляхи вирішення проблеми. Виходячи із вище зазначеного, основним шляхом вирішення питання продовольчої безпеки є забезпечення роботоздатності існуючого парку техніки.

У розрізі цього необхідно:

1. Прийняти Програму з розвитку та підтримки технічного сервісу і ремонту сільськогосподарської техніки, яка повинна передбачити:

- вимогу безумовного забезпечення сервісного супроводження техніки заводами продуцентами;
- надання фінансово-економічних преференцій об'єктам господарювання, основна сфера діяльності яких лежить в наданні послуг з технічного сервісу і ремонту сільськогосподарської техніки (пільгові кредити, зниження податків і т.п.).

2. Розробити систему створення, переозброєння підприємств з технічного сервісу і ремонту сільськогосподарської техніки:

- за регіональною ознакою (в залежності від необхідної виробничої програми підприємств з ТОР);
- за ознакою спеціалізації (підприємства з ремонту окремих вузлів і агрегатів, відновлення деталей, проведення ТО та ін.)

3. Створити служби Екстеншн для забезпечення сільгосптоваровиробників, заводів виробників техніки, підприємств технічного сервісу і ремонту інформаційно-консультативними послугами.

4. Створити на базі сервісних підприємств підрозділів для мобільного надання послуг з ТОР.

5. Створити на базі сервісних підприємств пунктів прокату техніки, обмінних пунктів запчастин, вузлів і агрегатів.

6. Створити на базі сервісних підприємств підрозділів для надання консалтингових послуг.

7. Розробити і широко використовувати засоби технічної діагностики при проведенні ТОР.

8. . Розробити методики оцінки якості технічного стану с/г техніки і технічного сервісу

9. Розробити і виконувати технічні регламенти на виконання ТОР.

10. Переглянути систему підготовка та перепідготовка кадрів (робочі спеціальності, молодші спеціалісти, інженери, менеджери).

Висновки. Виходячи із відсутності необхідної кількості техніки на рівні технологічної потреби виробництва у зв'язку із падінням світових цін на продукцію сільського господарства, зміну геополітичного стану, переходу на нові ринки збуту, девальвацію гривні, високі проценти за кредити, відміна преференцій для сільгоспвиробників, а також занепад вітчизняного сільгоспмашинобудування, можливість підвищення валового збору зернових на Україні можливо лише за умови перегляду існуючої і створення нової системи

технічного сервісу наявних у сільгоспвиробників машин сільськогосподарського призначення. Вказане дасть можливість підвищити коефіцієнт готовності парку машин, зменшить терміни обслуговуючо-ремонтних робіт і, як результат цього, дасть проводити технологічні операції по сівбі, догляду за рослинами, збиранню, транспортування та первинної обробки у визначені агрометеотерміни терміни.

УДК 338.433.4.

СУЧАСНИЙ РИНОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОГНОЗИ.

Навроцький Я.Ф., науковий співробітник
відділу Ринку матеріально-технічних ресурсів
ННЦ „Інститут аграрної економіки”

Починаючи з 2014 року прослідковується чітка тенденція до скорочення ринку сільгосптехніки, що обумовлено як зовнішніми, так і внутрішніми чинниками.

Падіння світових цін на сільськогосподарські культури, зміна геополітичної обстановки, втрата державою частини земель сільськогосподарського призначення, перехід на нові ринки збуту, девальвація гривні, високі банківські відсотки, скорочення преференцій для виробників сільськогосподарської продукції (зміна податкового кодексу та скасування спеціального режиму ПДВ) істотно відбилися на фінансовому стані аграрних підприємств. За січень-серпень 2015 імпорт сільськогосподарської техніки та обладнання зменшився на третину в порівнянні з аналогічним періодом 2014 р зокрема, істотним чином скоротилися поставки сільськогосподарських машин для підготовки або обробітку грунту на $ 69 млн (-42%) до $ 97 млн, тракторів - на $ 65 млн (-33%) до $ 133 млн і техніки для прибирання або обмолоту сільськогосподарських культур - на $ 18 млн (-12%) до $ 131 млн.

Скорочення торкнулося і внутрішнього українського виробництва. Загальна кількість виготовленої техніки зменшилася на 35 тис. одиниць (-28%). Більш, ніж на 1,1 тис. одиниць було скорочено випуск тракторів: з 6,94 тис. одиниць машин за січень-серпень 2014 до 5,76 тис. За аналогічний період 2015

Експорт сільськогосподарської техніки у вартісному вираженні впав майже на половину (-48%) зі $ 113 470 000 до майже $ 59 млн в порівнянні з показниками 2014 Найбільше скорочення відбулося в сегменті тракторів: -65,1% (561 машина), що становить $ 28250000 у вартісному вираженні.

Скорочення темпів оновлення машинно-тракторного парку в перспективі може зменшити продуктивність сільськогосподарського виробництва та ефективність діяльності сільгосппідприємств. Причинами, що змусили аграріїв вдаватися до економії, за висновками експертів, стали девальвація, додаткові

імпортні мита, важкодоступність кредитування і недолік власних фінансових ресурсів[1].

Падіння імпорту нової техніки відкрив двері для поставок техніки бувшої у вжитку (б/в). Імпорт б/в техніки (найбільш популярних сегментів) у першому півріччі 2015 року з порівнянні з аналогічним періодом минулого року в доларовому еквіваленті збільшився на 15% і склав $ 27600000, в кількісному - на 53%. Це рекордне зростання імпорту б/в техніки в Україну за останні 10 років.

При цьому обсяги імпорту б/в техніки значно менше обсягів нової техніки. Всього в першому півріччі 2015 було поставлено 632 зернозбиральних комбайни на суму більше $ 51 млн., Вкл .: 302 нових комбайна ($ 35 млн.) І 330 комбайнів б/в ($ 16 млн.). Одночасно було імпортовано 1539 тракторів (більше 80 к.с.) на суму близько $ 55 млн. З них 1370 тракторів склали нові трактори ($ 50 млн.), 169 тракторів - б/в ($ 5 млн.)[2]

Разом з тим, відбувається пожвавлення на ринку вітчизняної сільськогосподарської техніки, відбувається модернізація машинобудівних підприємств. В Україні працює більше 80 підприємств, що займаються виробництвом сільськогосподарських машин. В 2015 році деякі підприємства провели активну модернізацію. Частина з них - ТОВ Велес Агро (займається виробництвом посівної та ґрунтообробної техніки), ПАТ Гідросила (гідравлічні системи), ТОВ Техна (обладнання для птахівництва) - можуть представити свої розробки і європейським споживачам. Вже за результатами минулого року можна говорити про те, що ринок чудово себе почуває і лише потребує поштовху інвестиційного характеру для більш активного розгортання. Про це говорять і цифри: номенклатура машин і обладнання склала понад 2,5 тис. Найменувань, причому в 2015 році в масове виробництво були запущені вже більше п'ятдесяти видів нових і модернізованих машин[3].

Позитивним явищем є те що з в Україні скасували обов'язкову сертифікацію сільськогосподарської техніки. Згідно наказу Міністерства економічного розвитку і торгівлі України N1699, що набув чинності з 1 січня 2016 року, постачальникам і виробникам техніки для аграрної сфери більше не потрібно отримувати український сертифікат відповідності.

З переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, виключено розділ 10 - техніка сільськогосподарська. Єдиною вимогою до сільгосптехніки залишається відповідність двом технічним регламентам (обов'язковими для використання з 2016 року).

Скасування обов’язкової сертифікації і перехід на використання технічних регламентів - складова реформи системи технічного регулювання, головна мета якої - перехід від пострадянської системи стандартизації, заснованої на ГОСТах та обов’язкової сертифікації, на європейську систему, заснованої на відповідності технічним регламентам.

Тому, впровадження технічних регламентів на основі європейських норм - це основа підвищення конкурентоспроможності української продукції та можливості її виходу на європейські та світові ринки, а також оснащення агропромислового комплексу України більш безпечної і продуктивної технікою [4].

На жаль, більшість програм по розвитку та фінансуванню аграрного сектору економіки були або повністю провалені, або недофінансовані. Основною причиною є відсутність системного підходу до вирішення поставлених завдань, а також постійний брак коштів у Державному бюджеті.

Враховуючи сучасний стан ринку сільськогосподарської техніки можна виділити декілька напрямків сприяння розвитку аграрних підприємств.

1. Відновити програму компенсації за придбану сільськогосподарську техніку, при чому, на нашу думку спрямовувати кошти на придбання вітчизняної високопродуктивної та високотехнологічної техніки. Це сприятиме збільшенню продуктивності праці, збільшенню врожайності та запобіганні втрат при його збиранні.

2. Активізація лізингових програм, як перспективного, зрозумілого і вигідного джерела фінансування придбання матеріально-технічних засобів для сільського господарства.

3. Розробка та фінансування програм по впровадженню інноваційних технологій виробниками вітчизняної сільськогосподарської сільгосптехніки.

4. Протекціоністські заходи держави, спрямовані на підтримку вітчизняного сільськогосподарського товаровиробника (в тому числі повернення спеціального режиму при оподаткуванні).

Отже, тільки комплексний підхід держави в допомозі сільськогосподарським товаровиробникам сприятиме підняттю сільського господарства України на новий рівень та забезпечить стабільний розвиток аграрного ринку.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Агропромисловий портал UKRAPK. Рынок сельхозтехники продолжает падение в 2015г. [Електронний ресурс] - режим доступу: http://ukrapk.com/news/ua/rinok-selhoztehniki-prodoljaet-padenie-v-2015-g.html
2. Офіційний сайт Маркетингові комунікації. Рынок с/х техники Украины 2015: казнить нельзя помиловать. [Електронний ресурс] режим доступу: http://marcom.kiev.ua/ru/news/43/
3. Офіційний сайт Replyua Україна. Украинская сельхозтехника выходит на европейский рынок [Електронний ресурс] режим доступу:http://replyua.net/news/22035-ukrainskaya-selhoztehnika-vyhodit-na-evropeyskiy-rynok.html
4. Офіційний сайт Runo-Agro. Постсоветскую систему стандартизации, основанную на ГОСТах, сменит европейская с использованием технических регламентов.. [Електронний ресурс] режим доступу: http://runo-agro.com/ru/ в-украине-отменили-обязательную-сертификацию-сельхозтехники/

УДК 631.3:528.8:681.518

ПРОГНОСТИЧНО - КОМПЕНСАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПРЕПАЦІЙ

О. Броварець, канд. техн. наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасна система оперативного контролю якості виконання технологічних опрепацій забезпечує прийнятне протікання технологічного процесу, якщо характеристики вхідних сигналів і об'єктів управління (апріорна інформація) практично не змінюються в процесі роботи, або їх зміна ефективно контролюється людиною (рис. 1)Разом з тим, на практиці робота такої системи з точки зору якості виконання технологічних операцій є недостатньою [12].

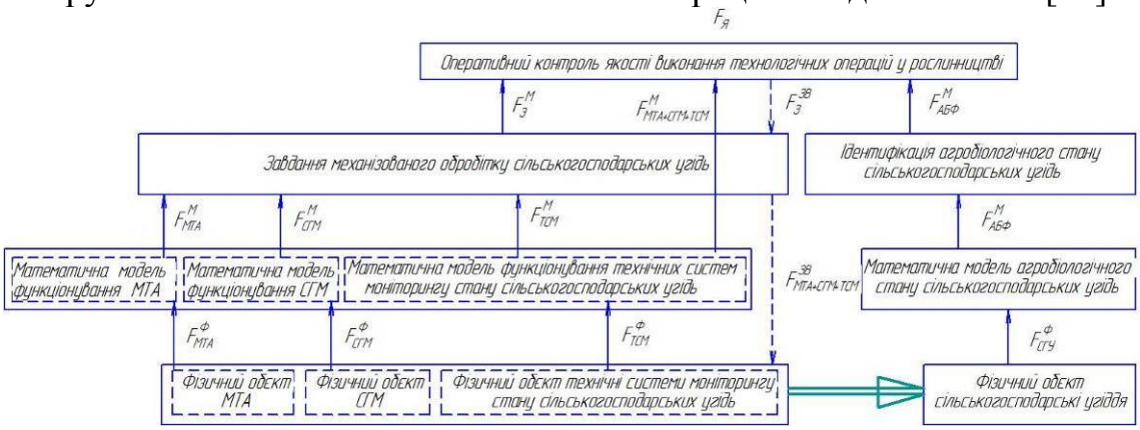


Рис. 1. Структурна схема оперативного контролю якості виконання технологічних опрепацій.

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

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

- функції $F^{M}_{MTA+CГМ+TCM}(x)$, що описує функціонування комплексу машинно-тракторного агрегату $F^{M}_{MTA}(x)$, сільськогосподарської машини $F^{M}_{CГМ}(x)$ та технічних систем моніторингу $F^{M}_{TCM}(x)$;

- функцію завдання механізованого обробітку сільськогосподарських угідь $F^{M}_{З}(x)$;

-функцію $F^{M}_{АБФ}(x)$, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь .

Таким чином

$$F_{Я}^{Отримана}(x) = F^{M}_{МТА+СГМ+ТСМ}(x) + F^{M}_{АБФ}(x) + F^{M}_{З}(x)$$

У свою чергу задана якість виконання технологічних операцій $F_{Я}^{Задана}(x)$ буде формуватися залежно від отриманої якості $F_{Я}^{Отримана}(x)$ та уточненого завдання $F_{З}^{M\,нове}(x)$ отриманого залежно від забезпечення завдання

$$F_{Я}^{Задана}(x) = F_{Я}^{Отримана}(x) + \Delta F_{З}^{M}(x)$$

Важливо відмітити, що як для отримання функції, що опиує якість виконання технологічних операцій $F_{Я}(x)$ так і формування фукції уточненого завдання $\Delta F^{M}_{З}(x)$ важливою складою є наявність функції, що описує фукціоування технічних систем моніторингу $F^{M}_{ТСМ}(x)$.

Якість буде задовільною коли

$$F_{Я}^{Отримана}(x) = F_{Я}^{Задана}(x)$$

Крім того функціонально зв’язані між собою функція, що описує функціонування технічних систем моніторингу $F^{M}_{ТСМ}(x)$ та функція, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F^{M}_{АБФ}(x)$.

Якість функціонування технічних систем моніторингу $F^{M}_{ТСМ}(x)$ визначає достовірність отриманої функції, що описує агробіологічний стан сільськогосподарських угідь $F^{M}_{АБФ}(x)$.

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

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

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

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

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

УДК 338.433.4.

РОЗВИТОК АГРОЛІЗИНГУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВІДТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКОГОПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМТСВ

Могилова М.М., пров. науковий співробітник
відділу ринку матеріально-технічних ресурсів
ННЦ „Інститут аграрної економіки”

Діагностика потенційних фінансових можливостей до самофінансування інтенсивного розширеного відтворення технічних засобів та державної підтримки сільськогосподарських товаровиробників України свідчить про потребу в залученні позикових коштів. З метою забезпечення стійкого розвитку підприємства принципово дотримуватись оптимального балансу між власними та позиковими джерелами фінансування.

Існуюча система кредитування сільськогосподарських товаровиробників в Україні не сприяє активізації інвестиційної діяльності. За даними статистичних досліджень ділової активності в сільському господарстві в 2006-2014 рр. 35-43 % агропідприємств не здійснювали інвестиції через надто високі відсоткові кредитні ставки, 8-23 % відчували труднощі по отриманню довгострокових кредитів. При незадовільному матеріально-технічному та фінансовому забезпеченні аграрного сектору процентні ставки за кредитами для суб’єктів економічної діяльності сільського господарства вищі порівняно з іншими

галузями економіки: так в 2012-2015 рр. середні відсоткові ставки за новими кредитами для суб'єктів господарювання в цілому по економіці становили 14,1-17,4 %, а по сільському господарству – 15,2-20,1 %.

За таких умов слід активно застосовувати інші механізми фінансування оновлення основних засобів. З розвитком ринкових відносин розширилась мережа фінансових послуг для виробничої сфери. Одним із найефективніших інструментів позикового фінансування інвестиційної діяльності сільськогосподарських товаровиробників, на нашу думку, є лізинг. Світовий досвід доводить прямий зв'язок між рівнем розвитку ринку лізингових послуг та рівнем оновлення матеріально-технічної бази підприємств. В США та Західній Європі лізинг є потужним інструментом фінансування кількісного нарощування та модернізації основних виробничих засобів, частка якого в інвестиціях в основний капітал досягає 20 %. При цьому в Західній Європі 80 % лізингового бізнесу припадає на Великобританію, Францію, Італію, Німеччину – країни з потужною матеріально-технічною базою в аграрному секторі.

Зарубіжний та вітчизняний досвід довів переваги лізингу над кредитуванням при придбанні технічних засобів. Широке застосування лізингових відносин властиве тим періодам, в які загострюється потреба в інвестиціях. В Україні ж агролізинг не набув статусу потужного фінансового інструменту оновлення машинно-тракторного парку, не зважаючи на його переваги порівняно з альтернативними джерелами фінансування капітальних вкладень. Хоча, справедливості ради відмітимо щорічне зростання вартісних обсягів лізингових контрактів в аграрній сфері останнім часом через розуміння сільськогосподарськими виробниками можливостей лізингу та його переваг перед стандартними формами кредитування.

Існуюча система агролізингу в Україні не забезпечила очікуваного ефекту в техніко-технологічному переоснащенні сільськогосподарського виробництва, як то в країнах з розвинутим ринком лізингових послуг. На сьогодні в Україні на ринку агролізингових послуг працює 12 основних гравців, у яких придбання сільськогосподарської техніки в лізинг може бути здійснене за трьома схемами:

I) через ДПАТ НАК «Украгролізинг» і ДП «Спецагролізинг», які в лізинг надають вітчизняну техніку з урахування фінансування за програмами державної підтримки;

II) через приватні лізингові компанії, як окремі суб'єкти економічної діяльності, серед яких важливі гравці ринку агролізингу ТОВ «ТЕКОМ-Лізинг», ТОВ «Ленд-Ліз» та «VAB Лізинг»;

III) через прибанківські дочірні лізингові компанії.

Одними із потужних компаній по наданню лізингових послуг в агропромисловому комплексі є НАК «Украгролізинг» та ДП «Спецагролізинг». Ними сільськогосподарська техніка надається у фінансовий лізинг за умови внесення лізингоодержувачем попереднього платежу, що становить не менш як 10 % вартості техніки. Строк лізингу - до 7 років від 7 % річних. Принциповою перевагою надання лізингових послуг НАК «Украгролізинг» і ДП «Спецагролізинг» є фіксована вартість техніки у гривневому еквіваленті. За таких обставин в умовах інфляції придбання сільськогосподарської техніки в

лізинг було найбільш оптимальним способом оновлення машинно-тракторного парку агропідприємств. За нашими розрахунками при придбанні різних видів сільськогосподарської техніки в лізинг в 2010 р. на 5 років їх вартість за рахунок лізингових відсотків збільшилась на 24,3 %, тоді як фактично за цей період ціна комбайна КЗС–9–1 «Славутич» зросла на 32,0 % а сівалки СЗ-3,6А – на 99,2 %. Недоліком діяльності цих компаній є скорочення обсягів державної підтримки техніко-технологічного переоснащення аграрного виробництва, яка є значимим джерелом фінансування їх функціонування.

Паралельно з державними на ринку агролізингу функціонують приватні та прибанківські лізингові компанії, які надають послуги з придбання в лізинг техніки вітчизняного та іноземного виробництва. Стандартні умови більшості компаній: авансовий платіж від 15 %; строк – до 6 років; річна ставка в дол. США від 11, в гривнях – від 21 %. Зокрема, компанія «VAB Лізинг» здійснює програму Лізинг-агро, в рамках якої при 25 % авансованого платежу від початкової вартості можна придбати в лізинг сільськогосподарську техніку на строк до 5 років, річне подорожчання якої становитиме від 13 % в гривневому еквіваленті і від 9 % в доларах США. Вона поширюється на сільськогосподарські підприємства з позитивною кредитною історією, які в аграрній сфері працюють не менше 2 років і мають в користуванні не менше 1000 га оброблюваних земель. Програмою фінансування придбання сільськогосподарської техніки від ТОВ «ТЕКОМ-Лізинг» передбачені наступні умови: строк лізингу від 1 до 5 років при мінімальних 30 % авансового платежу, річне здорожчання техніки від 8 до 15 %. В основному приватні та прибанківські компанії співпрацюють з дилерськими компаніями з продажу сільськогосподарської техніки, а не безпосередньо з її виробниками, що позначається на високій ціні машин та обладнання і не сприяє активізації лізингової діяльності.

Враховуючи недостатній рівень розвитку агролізингу в Україні і досвід країн з розвинутим сільським господарством та лізинговим ринком, необхідно здійснити реорганізацію вітчизняної системи агролізингу для активізації оновлення машинно-тракторного парку аграріїв. Існуюча система агролізингу потребує удосконалення шляхом відпрацювання та впровадження ефективної моделі, адаптованої до потреб агропромислового комплексу України. В ній має бути врахована існуюча практика здешевлення лізингу за рахунок державної підтримки, субсидій окремих виробників сільськогосподарської техніки, коштів фондів підтримки імпорту країн-експортерів сільськогосподарської техніки.

Література.

1. Іванишин В. В. Організаційно-економічні засади відтворення і ефективного використання технічного потенціалу аграрного виробництва: монографія / В.В. Іванишин. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. – 350 с.
2. Підлісецький Г. М. Фінансовий лізинг як механізм державної підтримки техніко-технологічного забезпечення сільського господарства / Г.М. Підлісецький, П.А. Денисенко // Економіка АПК. – 2011. – №4. – С. 75-79.

УДК 338.433.4.

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАКУПІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ

Д.Ю. Соловей, кандидат економічних наук, старш. наук. співр.
Національний науковий центр „Інститут аграрної економіки”

Забезпечення аграрного виробництва технічними засобами характеризується низьким рівнем технічної оснащеності сільськогосподарських підприємств (забезпеченість сільськогосподарською технікою складає близько 50 % від технологічної потреби), технологічною відсталістю аграрної галузі, розбалансованістю ринку сільськогосподарської техніки та повільним оновленням машинно-тракторного парку.

У 2014 році порівняно з 1990-им, чисельність тракторів скоротилася від 459,5 тис. до 130,8 тис. од., зернозбиральних комбайнів, відповідно, від 108.6 тис. до 27,2 тис., кукурудзозбиральних – від 14,6 до 1,8 тис., бурякозбиральних – від 19,1 тис. до 2,7 тис., плугів – від 162,2 тис. до 47,4 тис., культиваторів – від 264,7 тис. до 69,1 тис., сівалок – від 226,9 тис. до 71,2 тис. од. Загалом кількість енергетичних засобів та основних сільськогосподарських машин становить нині лише 50–60 % технологічної потреби.

Основні причини погіршення технічної оснащеності аграрного виробництва полягають у зниженні платоспроможності сільськогосподарських товаровиробників, диспаритеті цін на сільськогосподарську і промислову продукцію, практично в повній руйнації системи матеріально-технічного забезпечення. В результаті агропідприємства різко скоротили закупівлю сільськогосподарської техніки (табл. 1).

Відсутність обігових коштів не сприяла технічному переоснащенню заводів та удосконаленню наявних технічних засобів. Вітчизняний ринок сільськогосподарської техніки наповнився іноземною.

1. Закупівля деяких видів сільськогосподарської техніки у 1990–2014 роках, тис. шт.

Найменування техніки	Рік				2014 р. до 1990 р., %
	1990	2001	2010	2014	
Трактори	49,4	3,8	6,2	4,3	8,7
Зернозбиральні комбайни	9,6	1,5	1,5	1,0	10,4
Кормозбиральні комбайни	3,6	0,25	0,221	0,123	3,4

Джерело: дані Держстату України.

У 2013 р. в Україні було закуплено сільськогосподарської техніки на 6,8 млрд. грн., із них вітчизняної на 1,2 млрд. грн. (17,6% від загального обсягу закупівлі), імпортної нової на 5,2 млрд. грн. (76,5% від загального обсягу), імпортної бувшої у використанні – 0,4 млрд. грн. (5,9% від загального обсягу). У

2014 р. було придбано техніки на 4,9 млрд. грн., із них вітчизняна складала 0,9 млрд. грн. (18,9%), а імпортна (нова та бувша у використанні) – 4,0 млрд. грн. (81,1%). Перевага віддавалась таким видам техніки як трактори, зернозбиральні комбайни та грунтообробна техніка.

Закупівля імпортної нової сільськогосподарської техніки за 1-3 квартали 2014 р. порівняно з таким же періодом 2014 р. зменшилась по зернозбиральним комбайнам на 30% (з 544 шт. до 382 шт.), по жниваркам на 43% (з 1935 шт. до 1105 шт.), по тракторам потужністю більше 60 кВт на 48% (з 5551 шт. до 2923 шт.), боронам на 18% (з 652 шт. до 534 шт.), культиваторам на 39% (з 1058 шт. до 655 шт.), плугам на 42% (з 734 шт. до 428 шт.), сівалкам зерновим на 31% (з 571 шт. до 397 шт.), сівалкам просапним на 14% (з 1589 шт. до 1374 шт.), обприскувачам самохідним на 41% (з 316 шт. до 188 шт.), обприскувачам причепним на 36% (з 376 шт. до 243 шт.) [1]. Всього обсяги закупівель нової сільськогосподарської техніки за цей період зменшились на 40%, причинами цього стали політична нестабільність, бойові дії на сході України, несприятлива економічна ситуація, перехід українських сільгосптоваровиробників на нові ринки збуту, нестабільність курса гривні та високі банківські відсотки.

На ринку сільськогосподарської техніки частка машин вітчизняного виробництва складає близько 19 %, тому необхідно поступово наповнювати ринок вітчизняною технікою як власного виробництва, так і виготовленою спільно із провідними виробниками.

Література.

1. Агентство „Маркетинговые коммуникации „Марком” [Електронний ресурс] // – Режим доступу : http: www. Marcom. Kiev.ua

УДК 631.816.11

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ, ЯКІ ЗАЛЕЖАТЬ ВІД СТАРТУ Й ФІНІШУ

Човнюк Ю.В., к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розглянутий специфічний клас систем, динаміка котрих залежить від початкового моменту часу їх функціонування (від старту) й моменту часу закінчення процесу (їх фінішу). Задачі управління й оптимізації управління такими системами дещо відрізняються від традиційних задач оптимального управління й пов’язані , перш за все, з плануванням роботи кожної з таких систем.

До систем вказаного типу відносяться ті, котрі характеризуються наступним: у них розглядаються процеси, які протікають у змінному середовищі (у постійно змінних зовнішніх умовах).

Яскравим прикладом подібних систем слугує наступна, що відноситься до сфери сільського господарства (виробництва сільськогосподарської продукції). Припустимо, що мова йде про вирощування певної культури, наприклад, кукурудзи, насіння якої проходить попередню передсівбову обробку опромінюванням електромагнітними хвилями (КВЧ-діапазону – мм-діапазону, з несучою частотою приблизно 60 ГГц) нетеплової інтенсивності. Стан рослини у кожний конкретний момент часу $t,\ t>0,$ можна характеризувати набором параметрів $x_1(t),x_2(t),...,x_n(t).$ Швидкість зростання та визрівання рослини залежить від багатьох факторів. Вкажемо деякі з них: якість насіння, параметри опромінювання електромагнітними хвилями КВЧ-діапазону нетеплової інтенсивності (частота, тривалість/доза опромінювання, інтенсивність, спосіб опромінювання – неперервний/дискретний, поляризація хвилі), момент часу $t=t_0$ попадання зернини у грунт, якість грунту, якість догляду за рослиною, момент часу, коли відбувається збирання врожаю та інше. Вважаючи якість насіння (після процедури опромінювання) й грунту заздалегідь заданими і постійними, можна вивчати залежність розвитку рослини від інших факторів. Якщо врахувати, що швидкість розвитку рослини у довільний момент часу t залежить від початкового моменту часу, коли зернина попадає у грунт, від якості догляду (процедури самого вирощування рослини) у даний момент часу t, від стану рослини у поточний момент часу, тоді процес можна описати системою рівнянь виду:

$$\dot{x}_i = f_i(t,t_0,x,u),\ \ i=1,...,n, \tag{1}$$

де вектор $x=\{x_1,...,x_n\}$ характеризує стан рослини, а $u=\{u_1,...,u_n\}$ – якість догляду (якість процедури вирощування рослини, по суті, якість управління її розвитком). Початковий стан системи (1) можна вважати заданим:

$$x(t_0)=x^0. \tag{2}$$

Якщо цей процес розглядати як керований, тоді у праву частину системи (1) слід ввести функції $u_k=u_k(t,t_0,T),\ \ k=1,...,r,$ вибір котрих залежить безпосередньо не тільки від критерію оптимальності системи, але й від t_0 й T, де T – момент закінчення процедури вирощування рослини у часі. Підставляючи таке управління у (1), матимемо систему рівнянь, яка залежить від t_0 й $T.$

У таких системах час змінюється неперервно, тому диференціальне рівняння, яке описує вказану вище систему, має наступний вид:

$$\dot{x}_i = f_i(t,t_0,T,x,u),\ \ t_0\le t\le T,\ \ i=1,...,n. \tag{3}$$

Для таких систем залишаються природними основні проблеми теорії (оптимального) управління, а саме: керованість, спостережуваність, оптимальність та ін.). Однак тепер вони набувають деяких нових відтінків у зв'язку з тим, що праві частини рівнянь руху (1), (3) можуть бути неперервними по $t,x,u,$ але бути розривними по t_0 та $T.$ Цей останній факт може суттєво вплинути на зміст відповіді у кожній конкретній задачі теорії управління.

Як показано у даній роботі, у цих випадках може суттєво ускладнюватись й зазвичай використовуваний спосіб розв'язку задачі.

Встановлені умови керованості, ідентифікованості та спостережуваності даних систем.

Визначені критерії та умови керованості, повної керованості та некерованості розглядуваних систем.

Розв'язана задача оптимальної швидкодії для випадку, коли дана система некерована.

Використання принципу максимума Понтрягіна дозволило визначити параметри самого оптимального управління (з мінімальними енергетичними витратами).

Отримані у роботі результати можуть бути у подальшому використані для вдосконалення, уточнення існуючих інженерних методик розрахунку й оптимізації управління подібних систем, як на стадіях проектування/конструювання (зокрема, регуляторів управління), так і у режимах їх реальної експлуатації.

УДК 631.816.11

ТЕНДЕНЦІЇ РИСОСІЯННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ ДЕЛЬТІ ДУНАЮ

Уханова М.А., кандидат сільськогосподарських наук
Н. сп. інституту рису НААН інж. НУБіП України
Вечера О.М., старший викладч
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сьогодні по всій Україні рисові системи поступово руйнуються, рисова рілля виходить із використання, спеціалізовані господарства збиткові. Тому, питання в рисівництві поставлене гостро: бути або не бути рисосіянню в Україні. І це при тому, що наша вітчизняна рисова крупа визнана як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку як високоякісний продукт харчування, що користується попитом у споживачів. Низький рівень економічної ефективності галузі сьогодні є наслідком дії цілого ряду факторів, серед яких у першу чергу потрібно виділити фактори погіршення соціально-економічних умов господарювання, недостатнього забезпечення засобами виробництва й недотриманням, у зв'язку із цим, вимог технології вирощування культури, а також із збільшенням собівартості продукції (підвищення цін на пестициди, мінеральні добрива, пально-мастильні матеріали, насіння й т.д.).

В Одеській області рисові зрошувальні системи розташовані в дельті річки Дунай. Науково обгрунтоване освоєння цієї частини території України з метою перетворення її в зону рисосіяння почалося в 1965 році. Були побудовані рисові системи на площі 13,6 тис. га. Основна частина їх розташована в Кілійському районі - 10.8 тис. га. І тільки 2.8 тис. - В Ізмаїльському. Ця територія була представлена низинами, більше половини яких становили плавні. Ґрунти представлені середніми та легкими суглинками і замуленими пісками, під якими

на глибині 5-8 метрів залягають глини. Коефіцієнт фільтрації коливається від 0.5 до 3 л / добу. Засолення хлоридно-натрієве і хлоридно-сульфатне від слабкого до сильного. Кліматично умови даної зони характеризуються більшими значеннями сум активних і ефективних температур, ніж інші зони рисосіяння України. Сума середньодобових температур повітря вище 10^o становить 3628^o, що на 217^o більше, ніж в Херсоні.

Перші статистичні дані про результати вирощування рису в Одеській області датуються 1970 роком. Було намолочено понад 14 тисяч тон рису- сирцю на площі 3200 га. Рекордним з виробництва за радянські часи став 1986 рік. На площі 5033 га було отримано 25132 тони рису. З 1990 року починається зниження виробничих площ, зайнятих рисом, до 2500га. Так само довгий час і продуктивність цієї культури в Одеській області була низькою. Урожайність до 2008 року не перевищувала 4 т / га. Поступово площі під цією культурою в даній зоні збільшилися до 4200 га (2015 рік), це рік так само був рекордним за останні 20 років по врожайності і валовому збору рису. Було намолочено по-над 25000 тон при врожайності 5.9 т / га.

В даний час рисосіючі підприємства Одеської області знаходяться в умовах сприяння розвитку цієї галузі у зв'язку з тим, що площі під рисом в Україні скоротилися, так як Крим став окупованою територією і рис на даний час там не вирощується. Висока закупівельна ціна і дефіцит рису на ринку робить виробництво цієї культури економічно вигідним.

З'явився ще один цікавий і перспективний напрямок виробництва рису – вирощування на краплинному зрошенні. Для цього не треба будувати складні інженерні споруди – рисові системи, достатньо на звичайному полі розкласти систему крапельного зрошення. У цій технології ще існують білі плями, але є велике майбутнє.

УДК 338.433.4.

МІКРОКРЕДИТУВАННЯ МАЛОГО АГРОБІЗНЕСУ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

Войтюк А.В., кандидат економічних. наук, стар. наук. співр., старший науковий співробітник відділу кредитування, страхування та фінансів підприємств Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

Зростання аграрної економіки і сталий розвиток села багато в чому залежать від ефективності функціонування особистих селянських та малих фермерських господарств, які мають більш сильну соціально-економічну мотивацію до ефективної праці. Вони сприяють забезпеченню продовольчої безпеки країни, проте більшість з них знаходиться в скрутному економічному становищі. В останні роки в структурі ВВП сільського господарства 60% – це частка малих організаційно-правових форм господарства. Це свідчить про значимість їх ролі,

оскільки саме в сфері малого підприємництва здійснюється переважний обсяг всіх інновацій, що сприяють прискоренню зростання національного ВВП. Для їх успішного функціонування необхідне формування ринкової інфраструктури обслуговування, в першу чергу в кредитно-фінансовій сфері, приймаючи до уваги, що відсутні ефективні механізми грошово-кредитної, податкової політики, матеріально-технічного постачання, системи офіційних гарантій, система державних замовлень, які забезпечували б створення рівних умов у розвитку особистих селянських та малих фермерських господарств. Тому ці питання є особливо актуальними і важливими.

Сьогодні найкраща альтернатива державної фінансової підтримки для малого агробізнесу є дієві заходи з розвитку системи мікрофінансування. Так як мікрофінансування це надання дрібних грошових сум для підтримки бідних верств населення, розвитку суб'єктів малого підприємництва шляхом їх пільгового кредитування банками та небанківськими фінансово-кредитними організаціями (різного роду фондами, кредитними кооперативами тощо) за спеціальними урядовими і міжнародними програмами. Мікрофінансування виконує важливі соціальні функції та дає можливість широким верствам населення реалізувати свою підприємницьку ініціативу.

Найбільш вагомий внесок у розвиток теоретико-практичних аспектів мікрокредитування в малому агробізнесі зробили вітчизняні та зарубіжні вчені й практики, серед яких: В. Алексійчук, В. Борисова, О. Гудзь, М. Дем'яненко, Ю. Лупенко, Ф. Райффайзен, П. Саблук, П. Стецюк, Й. Шумпетер та інші. Разом з тим, незважаючи на численність наукових публікацій, багато проблем мікрокредитування в малому агробізнесі ще не знайшли свого теоретичного та практичного вирішення. Однак, на наш погляд, в їх роботах недостатньо розглянуті питання, пов'язані з інституційним розвитком і державним регулюванням у системі мікрокредитування в аграрній сфері.

Мікрокредит – це кредит, розмір якого не перевищує у гривневому еквіваленті 15000 євро, що надається на термін, як правило, не більше одного року і не потребує обов'язкового забезпечення заставою, а мікрокредитування – це здійснення операцій по наданню мікрокредитів суб'єктам малого підприємництва [1].

Основними принципами мікрокредитування є:

- Ліміт у розмірах кредитів.
- Спрощена процедура розгляду заявок та контролю.
- Термін кредитів.
- Кредит на підприємницькі цілі.

До основних проблем мікрокредитування можна віднести наступне:

- нестача фінансових коштів;
- не поверненість кредитів;
- недостатність кваліфікованих фахівців для мікрокредитних організацій;
- слабка технічна база у мікрокредитних організаціях;
- кредитні ризики;
- слабка інформованість суб'єктів господарювання про можливості та умови мікрокредитування.

Незважаючи на наявність досить широкого спектра інструментів фінансової підтримки розвитку суб'єктів малого підприємництва, практично весь малий агробізнес сьогодні потребує серйозної фінансової допомоги. При цьому існуючі в даний час асоціації підприємств малого бізнесу, Український фонд підтримки підприємництва, різні фонди розвитку і підтримки підприємств малого бізнесу не вирішують проблему матеріально-технічного забезпечення суб'єктів малого агропідприємництва: обсяг наданої ними фінансової допомоги вельми скромний і недостатній.

Важливим елементом ефективної інфраструктури малого агропідприємництва повинен стати також і комплекс інформаційних систем, взаємозалежних готових рішень по автоматизації вибору і організації представниками малого агробізнесу. Потрібно в кожній області створити інформаційно-консультаційні центри, які будуть надавати необхідну представникам малого агробізнесу інформацію правового, економічного та іншого характеру. Важливою проблемою, вирішення якої в більшій мірі залежить від дій держави, виступає питання забезпечення фінансової безпеки і захисту особистих селянських та малих фермерських господарств. Створення умов для безпечного ведення агробізнесу, охорона життя і фінансово-господарської діяльності особистих селянських та малих фермерських господарств, їх захист від кримінальних і корумпованих структур вимагає скоординованих дій обласних та районних органів влади, відповідальних за реалізацію таких принципів, як свобода вибору, відсутність владного примусу, рівна відповідальність перед законом, справедливий розподіл ризиків, захист від недобросовісної конкуренції у агросфері виробництва і збуту.

Висновок. В якості першочергових заходів щодо подолання кризових явищ в агросфері малого підприємництва слід відзначити:

- розвиток самостійної нормативно-правової бази, яка враховує специфічні умови діяльності особистих селянських та малих фермерських господарств;
- оптимізацію системи пільгового оподаткування особистих селянських та малих фермерських господарств;
- забезпечення фінансової безпеки ведення агробізнесу, захисту прав особи і власності;
- розвиток спеціалізованих інститутів підтримки особистих селянських та малих фермерських господарств, в тому числі навчальних, консультаційних, інформаційних та інших обслуговуючих структур;
- надання матеріально-фінансової підтримки з метою забезпечення особистих селянських та малих фермерських господарств; виробничими площами, земельними ділянками і обладнанням, фінансовими засобами;
- вдосконалення механізмів для залучення приватних вітчизняних та іноземних інвестицій в агросферу малого підприємництва;
- створення умов для ефективного розвитку міжрегіональних зв'язків і ділової кооперації особистих селянських та малих фермерських господарств;
- розробка і реалізація державних програм підтримки розвитку особистих селянських та малих фермерських господарств.

Література.

1. Стецюк П.А. Мікрокредитування у фінансовому забезпеченні малого бізнесу АПК / П.А. Стецюк, А.В. Войтюк // Агроінком. – 2014. – № 1-3. – С. 22 – 25.

2. Про мікрокредитування суб'єктів малого підприємництва спеціалізованими установами: Проект Закону України. Вноситься народними депутатами України В. Цушком, В. Семенюк. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: *w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc34?id=&pf3511=12629...* – Назва з екрану.

УДК 631.51+53.09

ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ТА ВОЛОГОНАКОПИЧЕННЯ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Ветохин В.І., доктор технічних наук, професор
Ванін В.В. , доктор технічних наук, професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Ключові слова. *Кліматичні зміни, волога, вода, структура орного шару ґрунту, конденсація, поглинаюча здатність, врожай.*

Keywords. *Climate change, moisture, water, soil structure topsoil, condensation, absorbing ability, harvest.*

Вступ. Сучасні кліматичні зміни призвели до поширенню посушливих умов ведення сільського господарства на більшу частину України. Як відомо, одним з основних ресурсів отримання врожаю сільгоспкультури є вода. Тому в умовах, що склалися, доцільно розглянути шляхи отримання та накопичення води в ґрунті, у тому числі у зв’язку зі способами його обробітку.

Традиційна концепція обробітку ґрунту вимагає утворення орного шару з рівномірним дрібно-грудкуватим кришенням ґрунту та рівним дном борозни.

Сучасні модифікації систем обробітку ґрунту передбачають, навпаки нерівномірне кришення за шарами та смугами, з утворенням гребенистого профілю дна борозни [1]. Такі системи, за наявними даними, дозволяють підвищити накопичення вологи в ґрунті, особливо в посушливих умовах.

Відомий спосіб обробітку ґрунту при вирощуванні культур, передбачає створення крупно-грудкуватої структури шару в період після посіву в початковій фазі вегетації культури (на відміну від загальноприйнятих вимог дрібно-грудкуватого кришення ґрунту) [2]. За багаторічними експериментальними та виробничими даними такий технологічний прийом призводить до підвищення вмісту вологі в ґрунті на протязі вегетації, включаючи період збирання, та супроводжується збільшенням врожаю [3, 4].

Волога потрапляє в орний шар ґрунту завдяки процесам та явищам атмосферних опадів, гігроскопічного поглинання з повітря, конденсації, підйому з нижніх шарів ґрунту, та інш. У подальшому доцільно розглянути шляхи

отримання вологи, відмінні від атмосферних опадів.

Визнаний класик теорії землеробства Юстус Лібіх звертав увагу на здатність ґрунту поглинати вологу з повітря, а саме: «Существует двоякая причина сгущения водяного пара. Ночью температура воздуха падает; когда упругость содержащегося в воздухе водяного пара при этом уменьшается, то, раньше, чем температура воздуха опустится до точки росы, наступает благодаря силе притяжения пахотного слоя поглощение почвой воды …». И, далее: «Вторым источником, из которого высохшая пахотная земля черпает влагу, используя свою поглотительную способность, служит более глубоко залегающие сырые слои почвы. Из них должна происходить постоянная дистилляция водяного пара …» [5, с. 202]. Необхідно підкреслити, що Ю. Лібіх висуває на перше місце явища конденсації та сорбції водяного пару, а не скільки традиційно прийняті процеси капілярного руху води.

Процеси міграція вологи під впливом температурного градієнта та її конденсації в ґрунті активно вивчалися на початку милого сторіччя. Так, наприклад, Д.Н. Ончуков зазначав: «… явление термовлагопроводности (движение влаги под действием температурного градиента), развивающееся при дневном нагревании влажной почвы, когда температурный градиент велик и влага перемещается в места с более низкой температурой» [6, с.30].

Необхідно також відмітити, здатність коріння рослин поглинати вологу безпосередньо з повітря, та поглинання ґрунтом вологи з приповерхневого шару повітря, насиченого водяним паром внаслідок транспірації рослинами.

Висновки. Перелічені явища та експериментальні дані підтверджують необхідність створення структури ґрунту, що сприяє аерації шару. При цьому, забезпечується позитивний баланс вологи, що суперечить стереотипним поглядам про переважаючі втрати (видування) вологи внаслідок тріщинуватої структури шару ґрунту.

У подальших дослідженнях необхідно більш детально з’ясувати механізмі та чинники отримання ґрунтом вологи з повітря, з метою стійкого керування процесами.

Література.

1. Пындак В.И. Совершенствование системы основной обработки почвы в засушливых условиях / В.И. Пындак, И.Б. Борисенко, А.Е. Новиков // Известия НВ АУК. 2013. №2-1 (30). URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-sistemy-osnovnoy-obrabotki-pochvy-v-zasushlivyh-usloviyah (дата звернення: 19.01.2016).

2. Патент на винахід 10986 Україна, МКИ А 01 В 79/02. Спосіб обробітку ґрунту при вирощуванні просапних культур / А.М. Малієнко, В.І. Ветохін, І.М. Голодний. - № 93010061; Заявл. 11.12.92; Опубл. 25.12.96, Бюл. №4.

3. Малієнко А.М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур / А.М. Малієнко // Землеробство, 2015, - Вип. 1, – С.68-76.

4. Малиенко А.М. Некоторые технологические приемы повышения продуктивности полевых культур в условиях недостатка влаги / А.М. Малиенко,

В.И. Ветохин // Борьба с засухой и урожай: матер. Междунар. научно-практич. конф., посвящ. 120–лет. со дня рождения К.Г. Шульмейстера. (15 мая 2015 года, Волгоград). – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015, - С.65-69.

5. Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии растений / Ю. Либих – М.-Л.: – Сельхозгиз, 1936, - 494 с.

6. Ончуков Д.Н. Суточные закономерности переноса тепла и влаги в почве / Д.Н. Ончуков // Почвоведение, 1956. - №5. – С. 25-30

УДК 338.433.4.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Вишневецька О.В., кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник.
ННЦ «Інститут аграрної економіки»

Серед проблем аграрного сектора, які вимагають невідкладного розв'язання, особливе значення має надійне забезпечення паливно-енергетичними ресурсами та підвищення ефективності їх використання. В останні роки використання паливно-енергетичних ресурсів у сільському господарстві значно скоротилось. Починаючи з 1990 року і до 2014 сільськогосподарські підприємства скоротили використання бензину у 11 разів, дизельного пального у 3,6 раза (рис.1). На разі в сільському господарстві України щорічно споживається близько 1,3 млн тонн дизельного палива та 0,2 млн тонн бензину.

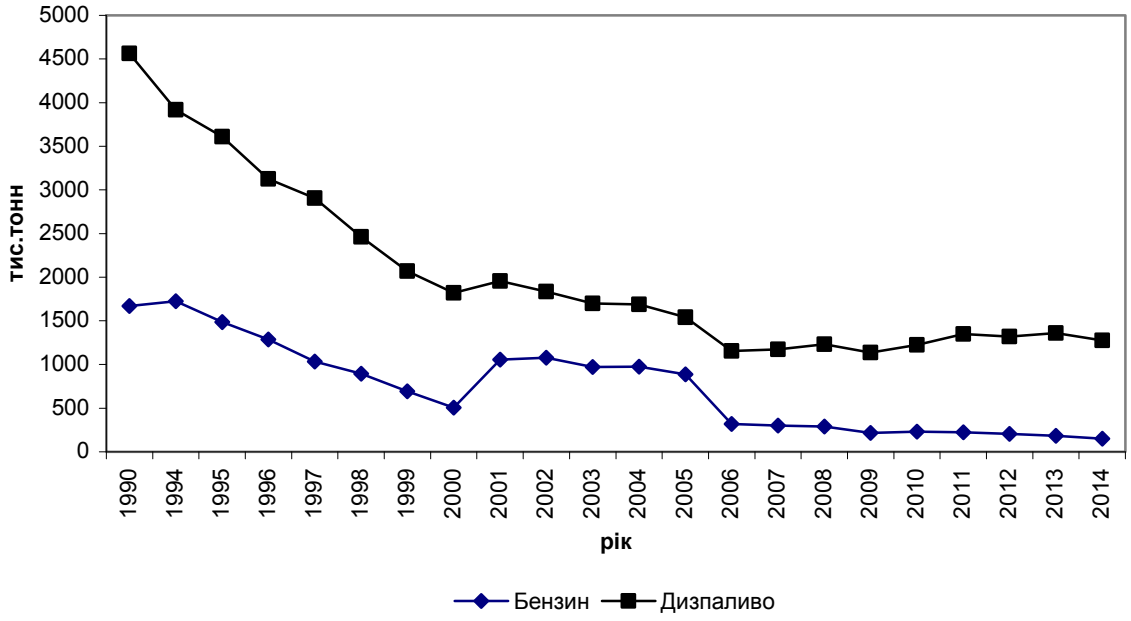


Рис.1. Використання пального в сільському господарстві [2; 3]

Зменшення використання бензину та дизельного пального сільським господарством України у 1990–2014 роках можна пояснити скороченням посівних площ майже на 10%, вирощуванням менш енергоємних сільськогосподарських культур, скороченням, майже в три рази, парку автомобілів, тракторів та комбайнів, а також суттєвим зменшенням обсягів виробництва продукції тваринництва. Проте головною причиною скорочення використання традиційних енергоресурсів є перспектива постійного зростання їхньої вартості.

Найбільш енергоємною галуззю в сільському господарстві є рослинництво, на частку якого доводиться понад 80% використаних пально-мастильних матеріалів. За останні два десятиліття вартість нафтопродуктів у розрахунку на гектар зібраної площі різко підвищилася. На це підвищення вплинув як ріст цін на нафтопродукти, так і збільшення щільності механізованих робіт у зв'язку з застосуванням інтенсивних технологій та підвищення урожайності сільськогосподарських культур.

Дослідження ряду господарств різної інтенсифікації, проведені провідними вченими показують тісний зв'язок між виробництвом продукції, щільністю механізованих робіт і витратою пального. Так збільшення врожайності зернових культур у 2 рази вимагає підвищення щільності механізованих робіт у 3–4 рази, а обробіток зернових культур за інтенсивними технологіями збільшує щільність робіт на 20–25% і витрат палива на гектар ріллі на 15–20%, порівняно зі звичайними технологіями.

Розвиток сільського господарства завжди залежав від запасів обмежених ресурсів. Обмеженість енергетичних ресурсів актуалізує проблему раціонального їх використання за умови максимізації виробництва продукції. Для цього в світовій практиці визначається ефективність використання енергетичних ресурсів (табл.1).

Зіставлення показників енергозабезпеченності та обсягів валової продукції, наведених в таблиці, дозволяє встановити, що нарощування виробництва валової продукції відбувається майже за сталого рівня затрат енергетичних ресурсів на одиницю посівної площі.

Так різниця між максимальним і мінімальним рівнем енергозабезпеченості за весь період дослідження не перевищувала 2 т. у.п. Така ситуація свідчить про підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Так, насправді, незважаючи на постійні коливання як вартості валової продукції, так і обсягу споживання ПЕР, протягом всього періоду дослідження спостерігається чітка тенденція до зростання енергоефективності господарювання вітчизняних сільськогосподарських підприємств.

Тенденція до скорочення споживання пального у сільському господарстві сприяла зменшенню енергоємності сільськогосподарської продукції. Якщо у 1990 році аграрні підприємства витрачали на тисячу гривень валової продукції у порівняльних цінах 2010 року 60 кг умовного палива, то у 2014 р. – лише 20 кг, або у 3 рази менше.

1. Ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у сільськогосподарських підприємствах України в 2010–2014 рр.

Показники	Роки				
	2010	2011	2012	2013	2014*
Валова продукція, млн грн	94089,0	121053,7	113082,3	136590,9	139058,4
Посівні площі с-г культур, тис. га	18995,8	19493,5	19493,3	19811,2	18834,2
Середньооблікова кількість працівників, тис. осіб	645,2	632,1	621,8	588,0	526,7
Спожито ПЕР, т у. п.	2947443	3234121	3061197	3095627	2802800
Енергоємність, кг.у.п/тис.грн	31,33	26,72	27,07	22,66	20,16
Енергоефективність, грн/т у.п.	31922,25	37430,17	36940,55	44123,82	49614,1
Затрати енергетичних ресурсів на 100 га посіних площ, т у.п. /100 га	15,516	16,591	15,704	15,626	14,88
Посівна площа оброблена з використанням 1 т у.п., га /т у.п.	6,44	6,03	6,37	6,40	6,72
Енергоозброєність, т. у.п./особу	4,57	5,12	4,92	5,26	5,32

*без урахування тимчасово окупованої території АР Крим та зони проведення антитерористичної операції

Найбільш енергоємною виявилася продукція 2010 р. – 31,33 кг у.п. Також варто відмітити, що в 2014 році сільськогосподарські товаровиробники, використовуючи 1 т у.п., в середньому обробляли 6,7 га посівної площі, найвищим цей показник був у 2010 р. – 6,44 га. Загалом протягом останніх восьми років даний показник не знижувався нижче 6 га/т у.п.

Також важливим критерієм, що характеризує взаємозв'язок інтенсивності використання ПЕР і живої праці, є рівень енергоозброєності. Протягом періоду дослідження даний показник демонстрував постійне зростання та досягнув максимального значення в 2014 році, коли на одного середньооблікового працівника припадало 5,32 т. у.п. Паралельне нарощування енергоефективності свідчить про підвищення продуктивності праці, досягнуте, в т.ч. за рахунок ефективнішого використання енергії.

Важливістю використання пального для здійснення виробничого процесу є частка паливно-енергетичних ресурсів у собівартості сільськогосподарської продукції. Ця частка зросла з 5,1% у 1990 р. до 15,4% у 2014 р. Втім порівняно з 2000 р. знизилася на 8,4%. В останнє десятиліття при значному збільшенні виробництва сільськогосподарської продукції цей показник дещо знижувався.

Враховуючи вищевикладене, в останні роки використання паливно-енергетичних ресурсів у сільському господарстві значно скоротилось. Можна констатувати, що кризові явища та значне підвищення ціни призвели до підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у аграрному

секторі економіки країни. Однак проблема енергозбереження для сільського господарства залишається актуальною. Основними напрямами енергозбереження в є принципово нові напрями розвитку сільського господарства, зорієнтовані на ресурсо- та енергозберігаючі технології, зокрема використання нетрадиційних джерел енергії; застосування більш прогресивних технологій основного обробітку землі та підготовки її до посівів; вдосконалення структури машинно-тракторного парку, забезпечення раціонального агрегування тракторів, особливо на енергоємних і транспортних операціях; використання біопалива з ріпакової олії, яке може досить ефективно замінювати дизельне пальне, оптимізація структури посівних площ за рахунок збільшення частки таких мало енергоємних культур.

Відповідно до розрахунків і висновків Енергетичної стратегії країни до 2030 року [1] прогнозований потенціал енергозбереження за рахунок ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, складає 51,3%. Реалізація зазначеного потенціалу може суттєво зменшити обсяги їх споживання, що дозволить послабити зовнішню енергозалежність країни. У рамках реалізації енергозбереження сільськогосподарськими підприємствами однією з ключових проблем є удосконалення економічного механізму та фінансування заходів з енергозбереження.

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: від 24 липня 2013 р. № 1071-р. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13/paran3#n3.
2. Народне господарство України *за відповідні роки*. – К. Держкомстат України.
3. Статистичний щорічник України *за відповідні роки*; за ред. О. Г. Осауленка. – К. : Державна служба статистики України.

УДК 338.433.4.

ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Захарчук О.В.,доктор економічних наук,
завідувач відділу ринку матеріально-технічних ресурсів
Національного наукового центру „Інститут аграрної економіки”

Вирішальну роль у розвитку та прибутковості аграрного сектору економіки відіграють наявність й органічна єдність земельних ресурсів, засобів і предметів праці, робочої сили та підприємництва. Значимим обов’язковим елементом сільськогосподарського виробництва є основні виробничі засоби. Від їх якісного стану та структурного складу, рівня фондооснащеності угідь і фондоозброєності праці залежить результативність господарської діяльності, розвиток підприємства та сільськогосподарської галузі в цілому. Нині кількісні та якісні

параметри основних виробничих засобів сільськогосподарських підприємств України не сприяють високим конкурентним позиціям вітчизняних аграріїв, перш за все середніх та малих форм господарювання. В досліджених середньостатистичних господарствах Німеччини з подібною до України виробничою спеціалізацією та концентрацією виробництва на 1 га сільськогосподарських угідь припадає в 9,4 раза більше машин та обладнання ніж в середньому по Україні. Рівень транспортного забезпечення німецьких господарств вище у 10,4 раза.

Ситуація, що склалася з ресурсним забезпеченням господарських формувань потребує модернізації основних засобів, відновлення втраченого технічного потенціалу та його подальшого розвитку, впровадження досягнень науково-технічного прогресу у відповідності до сучасних вимог конкурентоспроможного виробництва.

Вітчизняні енергетичні засоби та сільськогосподарські машини за своїми характеристиками відстають від світових на 2-3 покоління, їх продуктивність нижча в середньому на 30-60%, при більших затратах праці на обслуговування й експлуатацію та вищій матеріаломісткості. За екологічними вимогами (забруднення атмосфери, деструктуризація грунту) більша частина вітчизняної техніки не відповідає параметрам системи Євро-2, а також Євро-3 та Євро-4.

В сільськогосподарському виробництві відсутність технологічно необхідної кількості техніки призводить до збільшення навантаження на неї. Так, якщо в Україні припадає на один трактор 125 га ріллі, то в Німеччині лише 6 га, у Польщі 9,4 га, Франції 13 га, США 29 га. Причому протягом останніх 20 років навантаження на одну машину у цих країнах майже не змінювалося. Це можна пояснити налагодженим процесом відтворення техніки. В Україні за цей період навантаження на техніку збільшилось майже вдвічі.

У 2013 р. навантаження на один зернозбиральний комбайн складало 250 га посівної площі зернових, на один кукурудзозбиральний комбайн 1000 га посівної площі кукурудзи, на один картоплезбиральний комбайн 62,5 га посівної площі картоплі, на один бурякозбиральний комбайн 77 га посівної площі буряків.

Депресивний стан вітчизняного сільськогосподарського машинобудування не сприяє забезпеченню аграрного сектора сучасними технічними засобами, оскільки частка вітчизняної сільськогосподарської техніки на ринку становить близько 3%. Сільськогосподарське виробництво України потребує технологічного переозброєння вітчизняною високоефективною, надійною, енергозберігаючою міні-технікою, якої досі в необхідних обсягах не випускають в Україні.

Особисті селянські господарства здійснюють свою діяльність з метою самозабезпечення продуктами харчування та виробництва товарної продукції з метою поповнення сімейних бюджетів. Характерною рисою особистих селянських господарств є те, що вони функціонують в умовах слаборозвиненої матеріально-технічної бази, при тому, що питома вага виробництва валової продукції сільського господарства в ОСГ складає майже половину від загального.

Погіршення матеріально-технічного оснащення вітчизняного аграрного виробництва зумовлено комплексом причин. Зокрема, це зниження платоспроможності сільськогосподарських підприємств, повна руйнація системи матеріально-технічного забезпечення і технічного сервісу, тривала відсутність науково обгрунтованої державної технічної політики відтворення матеріально-технічної бази аграрного виробництва.

Руйнівними факторами у формуванні машинно-тракторних парків аграрних підприємств є проблеми ринку технічних засобів та стан вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, яке виробляє сільгоспмашини в межах до 3% технологічної потреби. Тому завдання виробників – поступово наповнювати ринок вітчизняною технікою як власного виробництва, так і виготовленою спільно із провідними світовими виробниками.

Основними напрямами вирішення проблеми модернізації технічного забезпечення є об'єктивне регулювання паритету цін на сільськогосподарську і промислову продукцію, зміна амортизаційної політики в напрямі підвищення її значення для прискорення модернізації машинно-тракторного парку, реформування вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, державна підтримка техніко-технологічного переоснащення аграрного виробництва та сільськогосподарського машинобудування.

Для кількісного і якісного зростання машинно-тракторного парку до рівня технологічної потреби, спроможного забезпечити своєчасне і якісне виконання повного циклу сільськогосподарських робіт за сучасними високими і безпечними технологіями необхідно розробити і впровадити наступні заходи:

- провести структурну перебудову вітчизняного сільськогосподарського машинобудування на основі створення національних і міжнаціональних промислово-фінансових об'єднань;
- придбати за кордоном ліцензії та організувати виробництво сільськогосподарської техніки, вузлів і комплектуючих до неї, в тому числі мінітехніки;
- 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;

Література:

1. Методичні рекомендації з обґрунтування нормативної потреби основних засобів на виробництво сільськогосподарської продукції / Г.М. Підлісецький, М.І. Герун, О.В. Вишневецька. – К.: ННЦ ІАЕ, 2013. – 52 с.

2. *Митин С. Г.* Состояние и перспективы развития отрасли сельхозмашиностроения / С.Г. Митин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 6. – С. 2-6.

5. *Підлісецький Г.М.* Матеріально-технічна база аграрного виробництва: стан та проблеми відтворення / Г.М. Підлісецький, В.Л. Товстопят, А.В. Бурилко // Агроінком. – 2008. – № 5-6. – С. 34-39.

3. *Підлісецький Г.М. та ін.* Формування ринків матеріальних ресурсів АПК / за ред. Г.М. Підлісецького. – К.: ІАЕ УААН, 2001. – 428 с.

4. Проблеми реалізації технічної політики в агропромисловому комплексі / [Я.К. Білоусько, В.О. Бурилко, В.О. Галушко та ін.]; за ред. Я.К. Білоруська. – К.: ННЦ ІАЕ, 2007. – 216 с.

5. Підлісецький Г.М. Удосконалення переоцінки основних засобів аграрного сектору в системі їх відтворення / Г. М. Підлісецький, М. М. Могилова // Економіка АПК. – 2010. – № 12. – С. 41-47.

6. Захарчук О.В. Ринок сільськогосподарської техніки в Україні: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції „Інженерія систем природокористування” (11 листопада 2015 року) // XII Міжнародна агропромислова виставка „Агрофорум – 2015”, Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2015. – С. 15-19.

УДК 621.891

РОЗРОБКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОМПЛЕКСНОЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ ДЛЯ МОЛОТКІВ КОРМОДРОБАРОК

Котречко О.О., кандидат технічних наук, доцент
Похиленко Г.М., асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Роботу молотків кормодробарок регламентують в процесі експлуатації довговічністю та надійністю. Основним критерієм оцінки яких є зношування в поєднанні з ударними навантаженнями. Для забезпечення цих вимог конструкційний матеріал для молотків кормодробарок повинен одночасно володіти високими значеннями міцності, твердості і ударної в’язкості. Вказані вимоги можливо реалізувати при використанні комплекснолегованих сталей. Молотки кормодробарок виготовляють холодним штампуванням в основному із листової сталі 30ХГСА, яку зміцнюють гартуванням з наступним високим відпуском. Із-за особливостей конструкції молотків до дефектів обробки можна віднести значну деформацію, яку неможливо усунути рихтуванням, та недостатню ударну в’язкість.

Виходячи із цих умов проводилися роботи по розробці нових комплекснолегованих сталей на основі базової сталі 30ХГСА.

Відомо, що для покращення комплексу механічних властивостей сталей, є доцільним легування їх ванадієм, цирконієм, бором, рідкоземельними металами та іншими елементами.

В якості легуючих елементів використовували ванадій, цирконій, бор та комплексами цих елементів. Розробку хімічного складу сталей для молотків здійснювали з використанням математичних моделей по комплексному легуванню залізовуглецевих сталей.

Зразки сталей підлягали гартуванню і відпуску при температурах 200, 300, 400, 500 і 600 °С. Аналіз впливу легування на механічні властивості сталі 30ХГС дає можливість встановити:

а) добавки ванадію зменшують всі випробовувані властивості сталі 30ХГС. В комплексі із цирконієм ванадій має тенденцію впливати на падіння характеристик □в,□□□□□, □, □. Комплекс ванадій - бор не показав суттєвого впливу на властивості сталі 30ХГС;

б) ванадій в комплексі з бором не вносить значних змін як на характеристики міцності, так і пластичності;

в) сумісне легування бором цирконієм і ванадієм найбільше впливає на збільшення ударної в'язкості;

г) легування цирконієм, сумісно цирконієм і ванадієм, та цирконієм і бором дозволило досягнути значень питомого опору руйнуванню сталі при розтягу від 1638 до 1964 МПа і межі плинності від 1366 до 1689 МПа;

д) найбільш низький рівень значень ударної в'язкості і відносного звуження отриманий при легуванні сталі 30ХГС цирконієм і цирконієм та ванадієм сумісно.

Вплив температури відпуску в залежності від комплексу легуючих елементів дає можливість визначити, що введення бору в сталь 30ХГС дозволило збільшити межу текучості на 100 – 150 МПа, а межу міцності на 200 МПа після низького і середнього відпуску, тоді як при високому відпуску ці показники практично не змінилися. Комплекс бор – ванадій сприяє підвищенню не лише межі міцності і межу текучості на 100 МПа після низького і середнього відпуску, але й збільшенню в 1.5 рази ударної в'язкості.

Виходячи із приведеного аналізу можна зробити висновок, що на зростання міцності і твердості найбільший вплив має цирконій, а на покращення характеристик пластичності – сумісне легування сталі 30ХГС комплексом бор – ванадій - цирконій.

За отриманими результатами механічних випробувань в подальшому роботи по розробці технологічної схеми зміцнення проводилися на сталі з добавками ванадію, цирконію та бору, тобто на сталі марки 30ХГСФЦР.

В якості зміцнюючої обробки проводилися дослідження впливу на механічні властивості сталей ізотермічного гартування у розплавах солей, переваги якого в порівнянні із звичайним гартуванням проявляються у стабілізації структури сталі і зменшенні внутрішніх напружень

Як показали експерименти, з урахуванням специфіки роботи молотків, найбільш вигідне поєднання механічних властивостей при гартуванні сталі 30ХГСФЦР досягається в нижньому інтервалі перетворення аустеніту при температурі ізотерми 250-350 °С. Структура сталі в даному випадку представляє собою дрібногольчатий троостит з твердістю в межах 48-52 HRC.

На основі проведених досліджень розроблену сталь 30ХГСФЦР та технологічну схему її зміцнення, яка передбачає її гартування в розплаві солей, можна рекомендувати сільськогосподарському машинобудуванню при виготовленні молотків кормодробарок.

УДК 620.92

ЕНЕРГЕТИЧНА АВТОНОМНІСТЬ АГРОЕКОСИСТЕМ НА ОСНОВІ БІОПАЛИВ

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Кухарець С.М., доктор технічних наук, професор
Житомирський національний агроекологічний університет

Перспективною для України є концепція розвитку аграрного виробництва, яка виходить з того, що сільське господарство це екологічно безпечне, диверсифіковане (багатопрофільне) виробництво натуральних продуктів харчування із широким застосуванням органічних та помірним застосуванням мінеральних добрив, біологічних засобів захисту та сортів культур районованих в Україні. Така концепція забезпечує: розвиток тваринництва, яке виконує роль переробної галузі для продуктів рослинництва, та є джерелом фінансових надходжень і робочих місць.

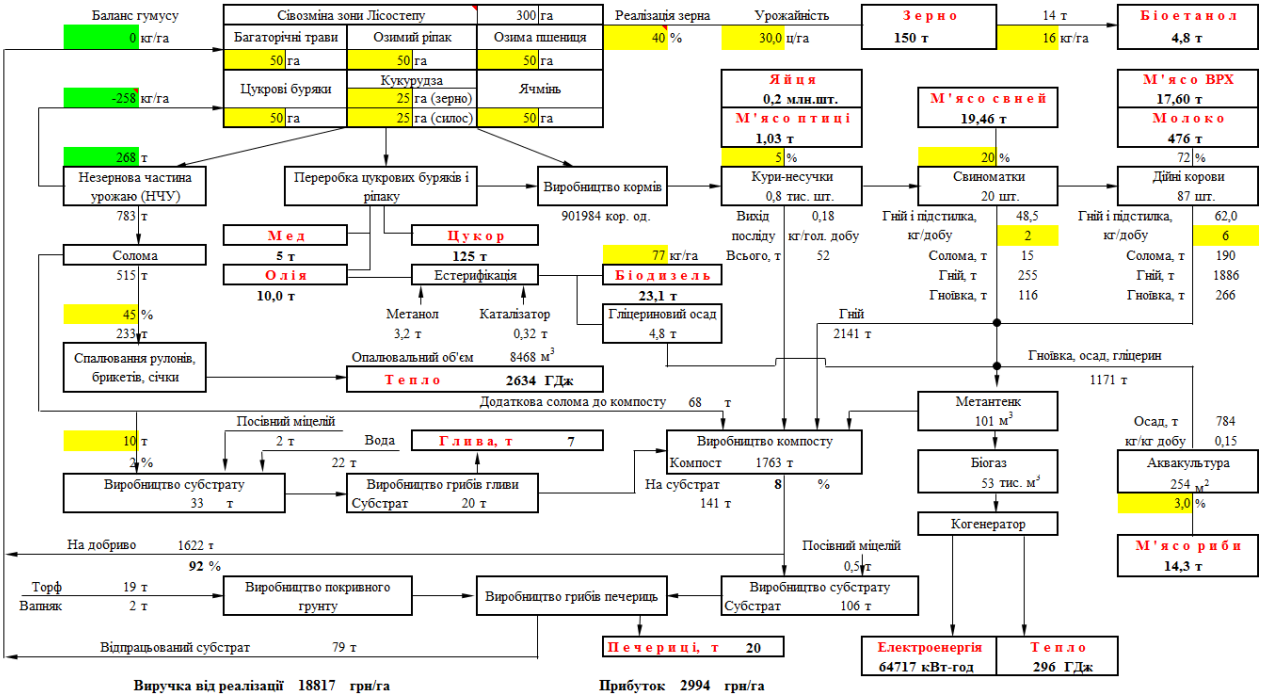


Рис. 1. Структурна схема диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроекосистемах

Відповідно до концепції екологічно безпечного, багатопрофільного сільськогосподарського виробництва, агроекосистема повинна мати такі структурні елементи, або напрямки виробництва: рослинництво, тваринництво та птахівництво, переробка та зберігання сільськогосподарської продукції, виробництво біопалива.

Як приклад вищезгаданої концепції розвитку на рис. 1. наведено структурну схема диверсифікованого виробництва продукції з біоенергоконверсією органічної сировини для 6-пільної сівозміни загальною площею 300 га. Структура надходжень коштів та прибутків наведено на рис. 2 та 3.

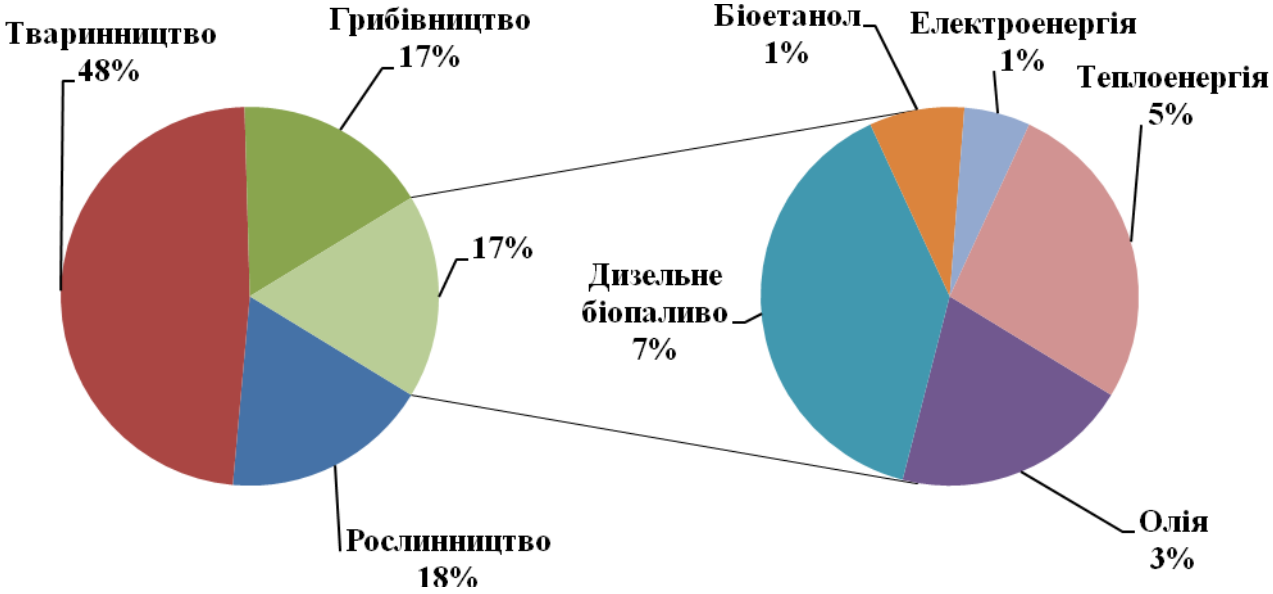


Рис. 2. Структура надходжень коштів від виробництва сільськогосподарської продукції та біопалив

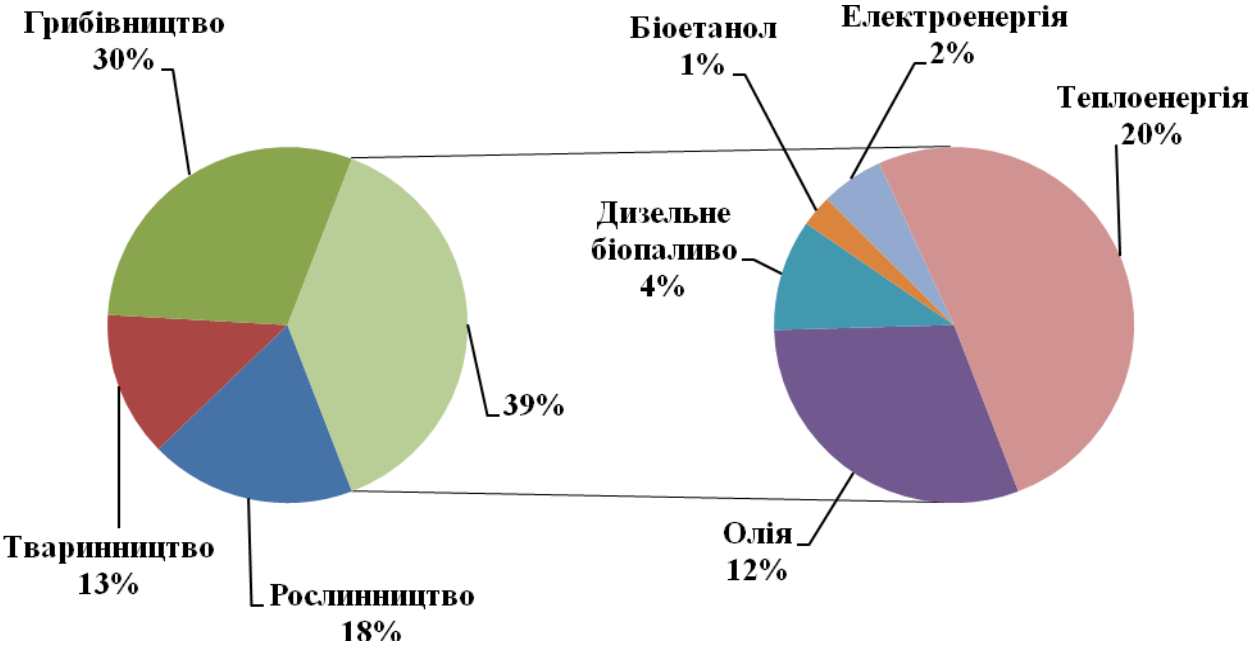


Рис. 3. Структура прибутків від виробництва сільськогосподарської продукції та біопалив

Таким чином, агроекосистема із виробництвом біопалив у порівнянні із системою без виробництва біопалива забезпечує збільшення валових грошових надходжень на 17 % та прибутку 39 % у розрахунку на один гектар сівозміни.

УДК 620.92

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Кухарець С.М., доктор технічних наук, професор
Житомирський національний агроекологічний університет

Встановлено залежності які дозволяють оцінити потенціал отримання енергії при прямому спалюванні біомаси рослинного походження та за умови використання рослинної біомаси в якості субстратів для виробництва біогазу [1, 2, 3, 4]. Визначено, що з огляду на ефективність отримання енергії, рослинну біомасу доречно, використовувати як сировину для прямого спалювання. Таким чином, для виробництва біогазу в умовах сільськогосподарського підприємства, доречно використовувати біомасу галузі тваринництва та птахівництва, а саме гній та послід. Орієнтовна кількість енергії, що можна отримати із біогазу на основі біомаси галузі тваринництва [1, 5, 6, 7] складає від 500 до 800 ГДж на гектар ріллі в залежності від спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Мета досліджень. Встановлення залежностей для визначення потенціалу виробництва біогазу, виробничої собівартості біогазу та собівартості отриманої електроенергії.

Результати досліджень. Потенціал виробництва біогазу при використанні рослинної біомаси та використанні гною та посліду можна визначати за наступною залежністю:

$$Б = Б_Р + Б_Т = k_{БГР}k_{ВР}\sum_{i=1}^{n} S_i 100 У_i (k_{Bi} - k_{3i}) + k_{БГТ}k_{ВТ}\sum_{j=1}^{m} N_j T_j (m_{Ej} + m_{Bj}) k_{Гj}, \quad (1)$$

де $Б$ – потенціал виробництва біогазу при зброджуванні рослинної біомаси та гноївки, м^3; $Б_Р$ – вихід біогазу при зброджуванні рослинної біомаси, м^3; $Б_Т$ – вихід біогазу при зброджуванні гноївки, м^3; $k_{БГР}$, $k_{БГТ}$ – питомий вихід біогазу при анаеробному зброджуванні відповідно рослинної біомаси та гноївки,м^3/кг; $k_{ВР}$, $k_{ВТ}$ – коефіцієнт використання відповідно рослинної біомаси та гноївки в біогазових установках, відн. од.; n – кількість культур в сівозміні, які використовуються для виробництва рослинної біомаси ;S_i – площа вирощування i-ї культури, га; $У_i$ – урожайність i-ї культури, ц/га; k_{Bi} – коефіцієнт виходу біомаси i-ї культури, відн. од.; k_{3i}, – коефіцієнт втрат біомаси i-ї культури під час збирання, відн. од.; m – кількість груп тварин та птиці; N_J – поголів'я тварин та птиці j-го виду, гол.; T_J – стійловий період поголів'я тварин та птиці j-го виду, діб; m_{Ej} – маса екскрементів j-го виду тварин та птиці, кг/гол. за добу; m_{Bj} – маса води, що надходить в екскременти j-го виду тварин та птиці, кг/гол. за добу $k_{Гj}$ – коефіцієнт виходу гноївки придатної для рідкофазного зброджування, відн. од.

Коефіцієнти використання рослинної біомаси та гноївки в біогазових установках, виходу біомаси i-ї культури та її втрат під час збирання, виходу гноївки придатної для рідкофазного зброджування, а також кількість культур в сівозміні, які використовуються для виробництва рослинної біомаси, площа

вирощування та урожайність *і*-ї культури, кількість груп тварин та птиці, поголів'я та стійловий період тварин та птиці *j*-го виду, маса екскрементів та маса води, що надходить в екскременти *j*-го виду тварин та птиці встановлюється для кожного сільськогосподарського підприємства на основі конкретних моделей функціонування агроекосистем [7, 8, 9].

Враховуючи, що на підігрівання субстрату можна отримати енергію прямого спалювання біомаси рослинництва, а для перемішування та перекачування субстрату використати частку електроенергії виробленої в результаті використання біогазу, виробнича собівартість біометану становитиме:

$$C_{БМ} = \frac{\rho_{ПБ}}{k_{БМ}\tau_{ЗБ}} Ц_{БМ}\left(1-k_{Д}\right)+\left(1+k_{ЗВ}+k_{ЗГ}\right)\left(ТОР_{БМ}+ЕЛ_{БМ}+ЗП_{БМ}\right), \quad (2)$$

де $C_{БМ}$ – виробнича собівартість біометану, грн/м^3; $\rho_{ПБ}$ – густина переробленої у біогазовому реакторі біомаси, т/м^3; $k_{БМ}$ – вихід біометану за добу із розрахунку на одиницю об'єму біогазового реактора, м^3/м^3 добу; $\tau_{ЗБ}$ – час утримання біомаси в реакторі під час зброджування, діб; $Ц_{БМ}$ – вартість біомаси, яка надходить на переробку в біогазову установку, грн/т; $k_{Д}$ – коефіцієнт збільшення вартості органічних добрив після анаеробного зброджування біомаси, відн. од.; $k_{ЗВ}$ – коефіцієнт, що враховує загальновиробничі витрати, відн. од.; $k_{ЗГ}$ – коефіцієнт, що враховує загальногосподарські витрати, відн. од.; $ТОР_{БМ}$ – відрахування на технічне обслуговування і ремонт біогазової установки з виробництвом біометану, грн/м^3; $ЕЛ_{БМ}$ – вартість витраченої електричної енергії при виробництві біометану, грн/м^3; $ЗП_{БМ}$ – фонд заробітної плати з нарахуваннями при виробництві біометану, грн/м^3.

Собівартість виробництва електроенергії на основі біометану можна визначити на основі виразу:

$$C_{ЕЛ} = \frac{3{,}6\rho_{ПБ}}{k_{БМ}q_{БМ}\eta_{Г}\tau_{ЗБ}} Ц_{БМ}\left(1-k_{Д}\right)+\left(1+k_{ЗВ}+k_{ЗГ}\right)\left(ТОР_{ЕЛ}+ЕЛ_{ЕЛ}+ЗП_{ЕЛ}\right), \quad (3)$$

де $C_{ЕЛ}$ – виробнича собівартість електроенергії, грн/кВт год.; $q_{БМ}$ – теплотворна здатність біометану, МДж/м^3; $\eta_{Г}$ – коефіцієнт корисної дії дизель-генератора при отриманні електроенергії, відн. од.; 3,6 – коефіцієнт перерахунку, МДж/кВт год.; $ТОР_{ЕЛ}$ – відрахування на технічне обслуговування і ремонт біогазової установки з виробництвом електроенергії, грн/кВт год.; $ЕЛ_{ЕЛ}$ – вартість витраченої електричної енергії при виробництві електроенергії на основі біометану, грн/кВт год.; $ЗП_{ЕЛ}$ – фонд заробітної плати з нарахуваннями при виробництві електроенергії на основі біометану, грн/кВт год.

На основі представлених формул встановлено, що для сільськогосподарських підприємства із площею ріллі понад 1000 га собівартість виробництва електроенергії на основі біогазу стабілізується на рівні від 0,34 до 0,44 грн/кВт год.

Висновок. Вихід біометану за добу із розрахунку на одиницю об'єму біогазового реактора для підприємств із зерно-молочною спеціалізацією становить від 0,72 м^3/м^3 добу до 0,81 м^3/м^3 добу, а собівартість виробленої на його основі електроенергії із використанням біогазових реакторів обертового типу становить від 0,44 грн/кВт год. до 0,85 грн/кВт год., для підприємств із

зерно-свинарською спеціалізацією відповідно від 0,98 $м^3/м^3$ добу до 1,12 $м^3/м^3$ добу та від 0,38 грн/кВт год. до 0,85 грн/кВт год. та для підприємств із зерно-птахівничою спеціалізацією – від 1,18 $м^3/м^3$ добу до 1,34 $м^3/м^3$ добу та від 0,30 грн/кВт год. до 0,72 грн/кВт год. Причому менші значення виходу біометану та вищі значення собівартості електроенергії будуть мати місце при площі ріллі 100 га, а менші – при площі ріллі 1000 га.

Література.

1. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами / [Г.А. Голуб, О.В. Сидорчук, С.М. Кухарець та ін.; за ред. Г.А. Голуба] – К.:НУБіП України, 2014. – 106 с.
2. Голуб Г. А. Ефективність функціонування багатопрофільного сільськогосподарського підприємства / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 2. – С. 35–44.
3. Кухарець В. В. Формування стратегії управління конверсії біосировини у сільськогосподарських підприємствах / В. В. Кухарець, С. М. Кухарець // Збірник наук. пр. Вінницького нац. аграр. ун-ту. Сер. Екон. науки. – 2012. – Вип. 1, т. 1. – С. 87–90.
4. Кухарець С. М. Забезпечення енергетичної автономності агроекосистем на основі виробництва біопалива / С. М. Кухарець, Г. А. Голуб // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 1, т. 1. – С. 345–352.
5. Handreichung. Biogasgewinnung und – nutzung. / [Amon Tomas, fon Bredov Hartvig, Doeler Helmut ets.]. – Gulzow: FNR, 2010. – 234 p.
6. Tasneem Abbasi. Biogas Energy. / T Abbasi, S. Tauseet, S. Abbasi // New York: Springer, 2012. – 169 p.
7. Кухарець С. М. Сировинна база та ефективність виробництва біогазу / С. М. Кухарець, Г. А. Голуб // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 1. – С. 11–20.
8. Кухарець С. М. Ефективність виробництва біогазу / С. М. Кухарець, В. В Кухарець // Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17–18 листоп. 2015 р. – Житомир: ЖНАЕУ, 2015. – С. 452-456.
9. Технічні та технологічні пропозиції отримання енергії із сировини сільськогосподарського походження / С. М. Кухарець, Г. А. Голуб, О. В. Скидан, О. Ю. Осипчук //Вісник ЖНАЕУ. – 2015. – Вип. №2 (50), Т. 1. – С. 369-384.

УДК 620.92

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОСУШАРОК НА БІОПАЛИВІ

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Ярош Я.Д., кандидата технічних наук, доцент
Житомирський національний агроекологічний університет

Значний вплив на кінцеву вартість сільськогосподарської продукції мають енерговитрати на її вирощування, збирання і переробку. Одним із самих енерговитратних процесів є процес сушіння. Використання відновлювальних джерел енергії дає змогу знизити фінансові витрати на процес сушіння.

До недавнього часу основним енергоносієм в сушарках були природній газ, дизельне пальне і електроенергія [1]. Але з великою їх вартістю все більше господарств почали використовувати біопаливо (дрова, пелети з лузги соняшника, брикети з соломи, гранули з деревини та ін.) [2].

Для кращого розуміння проблеми використання відновлювальних джерел енергії проведемо порівняльну характеристику (табл. 1) деяких видів палива[3].

Таблиця 1. Порівняльна характеристика певних видів палива.

Вид палива	Вологість матеріалу, %	Теплотворна здатність, МДж/кг	Вміст сірки ,%	Вміст золи, %	Вміст вуглекислого газу,%
Природний газ		35-38	0	0	57
Кам’яне вугілля		15-25	1-3	10-35	60
Брикети з деревини	7-8	16,8-21			
Гранули з деревини	9-10	17,5-19,5	0,1	1	0
Солома	20	10,5-12,5			
Солома в тюках	14-17	14,2			
Гранули з соломи	8-10	16,5-18,8	0,2	4	0
Брикети з соломи	6-10	15,4-21			
Стебла кукурудзи	20	12,5			
Брикети з полови		16,7			
Брикети з початків		18			

Науковці і виробничники ведуть активний пошук альтернативних джерел енергії для роботи сушарок. Одним із таких енергоматеріалів у сільському

господарстві є солома. Перспектива використання соломи обумовлена її відносно низькою ціною, щорічною наявністю та великою кількістю. Наприклад, необхідну кількість соломи (30 т) для сушіння 1000 т кукурудзи можна зібрати з 20 га поля. Сушіння сільськогосподарських матеріалів із застосуванням нетрадиційних, але доволі економічних видів палива, наприклад соломи, дає змогу зменшити залежність від постачальників інших енергоносіїв (природного газу і дизельного палива).

На ринку України з кожним роком збільшується частка сушарок, які працюють на традиційних та відновлювальних джерелах енергії. Одним з найперспективнішим джерелом енергії можна вважати опалювання гранулами з відходів деревообробних або сільськогосподарських підприємств.

До переваг опалення твердопаливними гранулами можна віднести наступні:

- висока теплота згорання 18-25МДж/кг. Для порівняння вугілля має 15-22 МДж/кг, дрова 8-17 МДж/кг;
- автоматизація котельного обладнання;
- високий ккд котла понад 90 %;
- пелети мають малий відсоток вологості (приблизно 8%);
- кількість золи після згорання складає 0,7-1%;
- зберігання гранул не потребує багато місця;
- опалення гранулами економічно вигідне.

Порівнюючи різні види палива, можна побачити, що 1 тонна пелет рівноцінна 1,6 т дров, 1 т вугілля, 480 $м^3$ газу або 500 літрам дизельного палива[3]. Виходячи з вищенаведеного, можна зробити висновок, що використання пелет в опаленні економічно і екологічно вигідно.

Але при використанні сушарок, що працюють на відновлювальних джерелах енергії, необхідно враховувати їх конструктивні особливості. Вартість обладнання ділянки теплогенерації в більшості випадків дорівнює вартості сушарки. Це збільшує термін окупності капіталовкладень. Але це компенсується низькою собівартістю енергоносіїв.

При необхідності отримання зерна високої якості необхідно передбачити встановлення теплообмінника для сушіння «чистим» повітрям. Застосування теплообмінника збільшує не тільки ціну обладнання ділянки теплогенерації, але й вартість «чистого зерна» при продажу.

Багато сільськогосподарських підприємств, не маючи вільних коштів, змушені сушити зерно без теплообмінника, що в значній мірі знижувало якість зерна, а отже і його вартість. Це можна вирішити за допомогою піролізу, покращивши якість висушеного зерна.

В практиці використовують прості та піролізні спалювачі тюків соломи. Простий спалювач тюків має ряд недоліків: низький ккд; неможливо отримати температуру в 120 градусів, яка необхідна для швидкого сушіння кукурудзи; переривання процесу сушіння при кожному завантаженні спалювача, з втратою температури теплоносія; неможливість роботи без теплообмінників[4].

Отримання тепла для сушіння шляхом спалювання тюків соломи в піролізному спалювачі найменш витратно. Піроліз забезпечує високий ккд,

високу температуру та чистоту теплоносія, що дозволяє при незначних відхиленнях в якості зерна працювати без теплообмінника.

З проаналізованого вище можна зробити висновок, що використання біопалива в якості теплоносія для процесів сушіння сільськогосподарських матеріалів безпечно, економічно та екологічно вигідно на сьогоднішній день.

Література.

1. Атаназевич, В. И. Сушка зерна [Текст] : учеб. пособ. / В. И. Атаназевич. – М. : Агропромиздат, 1989. – 240 с.

2. Боуманс, Г. Эффективная обработка и хранение зерна [Текст] / Г. Боуманс. – М. : Агропромиздат, 1991. – 608 с.

3. Прилуцький, А. Технологічні основи створення ресурсоощадних технічних засобів для післязбиральної обробки зерна / А. Прилуцький // Техніка і технології АПК. – 2012. – № 6. – С. 24-27.

4. Nvo-ecotech.com.ua

УДК 620.92

ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ

Кухарець С.М., доктор технічнх наук, професор
Житомирський національний агроекологічний університет
Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Основні завдання функціонування сільськогосподарського виробництва такі [1, 2, 3]: забезпечення населення продуктами харчування, або продовольче завдання; забезпечення технологічних процесів та побуту енергетичними ресурсами, енергетичне завдання; - утримання біологічного розмаїття форм життя й збереження навколишнього середовища, екологічне завдання.

Проте, комплексне вирішення завдань функціонування агроекосистем є науковою проблемою, що полягає в подоланні протиріччя в тому, що збільшення виробництва продуктів споживання (вирішення першого завдання) та збільшення виробництва енергії (вирішення другого завдання), призводить до погіршення екологічного стану агроекосистеми, що в першу чергу виражається в дегуміфікації ґрунтового середовища (не вирішення третього завдання). Тому, сільськогосподарська діяльність повинна розвивати ефективні методи раціонального землекористування та «безвідходних технологій» для задоволення як продовольчих, так і енергетичних потреб.

Для України найбільш можливими та актуальними відновлюваними джерелами енергії є: енергія сонця, енергія вітру, гідроенергія (енергія малих річок), енергія біомаси, «вторинні джерела енергії» (побутові та промислові відходи) [1, 2, 3]. Для ефективного використання біомаси

сільськогосподарського походження необхідне застосування сучасних технологій для конверсії вихідної біомаси в сучасні та зручні для споживання види енергоносіїв (такі як електроенергія, рідке та газоподібне паливо), а також ефективне використання твердого палива.

Метою публікації є обґрунтування методів отримання енергії із сировини сільськогосподарського походження на основі агропромислових технологій із використанням адаптованого енергоефективного обладнання.

В пропонованій нами модульній біогазовій установці [4, 5] перемішування реагуючого субстрату в метановому реакторі відбувається завдяки зміні напрямку дії гравітаційних сил, що впливають на переміщення легкої і важкої фракцій біомаси, що заповнюють внутрішній обертовий корпус, виконаний у вигляді циліндра з діаметрально виконаною перегородкою. Метантенк обертається в рідині, яка знаходиться в зовнішньому корпусі. Така конструкція створює підіймальну силу для обертового біореактора, розвантажуючи опорні цапфи, що зменшує сили тертя в них і відповідно зменшує енергію, яка витрачається на обертання і перемішування завантаженої біомасою конструкції.

В результаті проведених нами досліджень встановлено параметри біореакторів що забезпечують перемішування реагуючого субстрату у всьому його об’ємі із мінімальними енерговитратами і ліквідують можливість створення плаваючої органічної частини та зануреного мінерального осаду [5].

Також нами розроблено та вперше в Україні запатентовано конструкції котлів [6] із верхнім горінням. В котлах потужністю $P_к$ до 70 кВт можливе використання січки соломи, а в котлах більшої потужності ($P_к$=80…200 кВт) рулонів соломи.

Згідно проведених нами досліджень в першій області котла утворюється повітряний газ, що складається з оксиду вуглецю і азоту. Крім того, при подачі у котел повітря, що містить водяну пару утворюється змішаний газ (суміш H_2, CO, CO_2, CH_4 та N_2). В другій області котла відбувається згоряння отриманого газу.

Пропоновані котли за рахунок використання удосконаленої конструкції розсіювача повітря, що дозволяє збільшити площу горіння палива із збереженням стабільної подачі повітря в зону утворення генераторного газу, а також забезпечити ефективне спалювання горючих газів за рахунок подачі додаткового повітря в камеру згорання котла, дозволяють підвищити віддачу тепла в порівнянні із прямим спалюванням на 10-20 %.

Також ми пропонуємо обладнання для виробництва дизельного біопалива, що забезпечує зменшення витрат енергії на перемішування та спрощення конструкції установки та технологічного процесу при забезпеченні необхідних показників якості дизельного біопалива.

Завдяки тому, що форсунки встановлено у корпусі циркуляційного розділювача на одному рівні за висотою і орієнтовано так, щоб при перекачуванні емульсії утворювати турбулентний потік емульсії у його верхній частині, забезпечується рівномірне пошарове перемішування емульсії у зоні розміщення форсунок. При відкачуванні емульсії з нижньої частини циркуляційного розділювача перемішаний шар емульсії опускається нижче, забезпечуючи перебіг реакції етерифікації в умовах меншого рівня турбулізації

суспензії і завдяки цьому досягається підвищення якості дизельного біопалива.

В результаті проведених досліджень встановлено параметри ряду гідродинамічних розділювачів [7].

Також в наших дослідженнях [8] встановлено доцільність використання розроблених технологічних процесів та обладнання для виробництва біометану на основі обертових метантенків, спалювання соломи у котлах із верхнім горінням та виробництва дизельного біопалива на основі циркуляційний змішувачів, що дає змогу в агроекосистемі, яка складається із блоків виробництва продукції рослинництва, тваринництва, птахівництва, аквакультури, грибівництва, блоку виробництва органічних добрив на основі соломи, гною і посліду для забезпечення балансу гумусу та блоку виробництва біопалива, за урожайності озимої пшениці до 30 ц/га отримати рівень забезпечення електроенергією до 17,3 % і повністю забезпечити потреби у тепловій енергії та рідкому біопаливі.

Висновок. Встановлено, що собівартість виробництва електроенергії із використанням біореакторів обертового типу складе: від 0,41 грн/кВт·год до 0,90 грн/кВт·год. Ефективність пропонованих котлів із верхнім горінням на 74 % вища ніж у котлів, що працюють на природному газу (за рахунок використання дешевшого палива) та на 10,4…19,9 % вище ніж у традиційних котлів, що працюють на соломі (за рахунок підвищення ефективності спалювання палива). Собівартість виробництва дизельного біопалива складе від 12172 грн/тону до 12886,7 грн/тону.

Список літератури

1. Golub G. Scientific bases of production and use of biofuel in agroecosystems / G. Golub, S. Kukharets, O. Marus/. – The 8th International Research and Development Conference of Central and Eastern European Institutes Proceedings: – Poznan, Puszczykowo, Poland. – Industrial Institute of Agricultural Engineering, 25-28th June, 2013. – 72 p. – P. 59-65.

2. Scientific bases of production and use of biofuel in agroecosystems [G. Golub, V. Dubrovin, S. Kukharets ets.] // Міжнародний електронний журнал "Біоресурси планети і якість життя". – 2013. – Вип. 4. – Режим доступу: http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/146/112.

3. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / В.О.Дубровін, Л.Д.Романчук, С.М.Кухарець та ін.; відп. ред. Скидан О.В. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 335 с.

4. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами / [Г. А. Голуб, О. В. Сидорчук, С. М. Кухарець та ін]. – К.: НУБіП України, 2014. – 106 с.

5. Кухарець С.М. Обґрунтування енергетичних витрат на привід обертового реактора біогазової установки / Кухарець С.М., Голуб Г.А. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наук. пр. / ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2014. – Вип. 18 (32), кн.2. С.356-365.

6. Кухарець С.М. Обґрунтування основних параметрів котлів із верхнім горінням / С.М. Кухарець // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія техніка та енергетика АПК. - К,, 2014. - Вип. 196, ч. 2, С.238-250

7. Виробництво та використання дизельного біопалива на основі рослинних олій / [Г. А. Голуб, М. Ю. Павленко, В. В. Чуба, С. М. Кухарець]. – К. : НУБіП України, 2015. – 119 с.

8. Голуб Г. А. Ефективність функціонування багатопрофільного сільськогосподарського підприємства / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 2. – С. 35–44.

УДК 631.51.022

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Дворник А.В., аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Технологія смугового передпосівного обробітку (Strip Till) застосовується для широкорядних культур, таких як кукурудза, соняшник, соя та ін. Особливість технології полягає в тому, що поле обробляють і розпушують тільки смужками в рядках майбутнього посіву, а інша частина залишається не обробленою.

Нині на світовому ринку постійно зростає кількість компаній, що пропонують ґрунтообробні агрегати для технології смугового обробітку. Серед них можна відмітити – Kuhn-Krause (агрегат Gladiator), Horsch (Tiger AS), Orthman (1TRIPr), DAWN (Pluribus), SLY (Stripcat), Bigham Brothers (Super Duty Strip Till), Wil-Rich (357).

Проаналізувавши існуючі агрегати для смугового обробітку ґрунту нами було розроблено узагальнюючу схему класичного агрегату Strip Till та його складових.

Передній ніж (ніж глибини) призначений для розрізування поверхні ґрунту з метою зменшення опору під час руху стійкі глибокорозпушувача і забезпечення постійної глибини обробітку.

Для очищення рядка від рослинних залишків після ножа використовують очисники. Це один або два ротаційних диски, які переміщують рослинні рештки на необроблену частину за межі смужки.

Глибокорозпушувач руйнує ущільнення (плужну підошву) для збільшення пористості ґрунту і використання кореневою системою рослини вологи і поживних речовин з глибоких (25-45 см) шарів ґрунту. Стійка

глибокорозпушувача комплектується тукопроводами для одночасного внесенням рідких або сипучих добрив. На глибокорозпушувачах встановлюються долотоподібні наконечники різної форми.



Рис. – Робочі органи агрегатів для смугового передпосівного обробітку ґрунту.

Після глибокорозпушувача на агрегати встановлюють пару задніх дисків (розрихлювачів), які забезпечують формування чіткої межі борозни та інтенсивне ворушіння верхнього шару ґрунту, зменшуючи його поверхневу неоднорідність. Для перемішування ґрунту використовують рифлені, хвилясті (шести, восьми, багато-хвильові) та сферичні диски.

Якість смугового обробітку ґрунту буде залежати від рівномірності площі, кількості та якості розподілу на поверхні поля післяжнивних залишків культури попередника. З технічної точки зору якість буде залежати від системи кріплення рами, секцій та робочих органів. На сучасних агрегатах загалом використовують паралелограмові системи кріплення, які забезпечують, незалежно від варіацій площини, однорідність обробітку ґрунту.

Система паралельного кріплення забезпечує безперебійну роботу і точне рівномірне розміщення робочих органів і внесення добрив відповідно. Для рівномірності руху робочих секцій використовують стабілізуючі блоки пружин та пневматичні довантажувачі. Елементи врівноваження забезпечують рівномірність руху робочих органів у ґрунті.

Ллітература.

1. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія./ [М.К. Шикула], за ред. М.К. Шикули. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.

2. Ясенецький В. Сільськогосподарська техніка на міжнародних виставках "Зернові технології 2014" та "Agro Animal Show 2014./ В. Ясенецький,

В. Чорношкур, Л. Шустік, С. Степченко, М. Занько та ін. // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 3 – С. 30-37.

3. Петров П. В. Агротехнологія і технологічні карти вирощування сільськогосподпрських культур: навч. посіб. / П. В. Петров, Т. Є. Посполітак, Є. О. Юркевич . – К.: Аграрна освіта, 2009. – 268 с.

4. Сільськогосподарські та меліоретавні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.

УДК 620.92

АГРОПРОМИСЛОВЕ ВИРОБНИЦТВО ОЛІЇ ТА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Павленко М.Ю., кандидта технічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В сучасних умовах господарювання всі механізовані роботи не можливі без палива, особливо дизельного. Виходячи з об’ємів споживання дизельного біопалива, а це приблизно 1300 тис. тон, збільшення ціни дизельного палива на 1 гривню призводить до додаткових витрат в сільському господарстві на 1,3 млрд. грн. В зв’язку з цим виникає потреба шукати заміну дизельному паливу.

Найбільш реальним замінником може бути дизельне біопаливо.

Таким чином, удосконалення технологій та обладнання для виробництва дизельного біопалива на основі рослинних олій є актуальним.

Приблизно 30 % рослинних олій від загального об’єму виробляється в сільському господарстві за агропромисловою технологією, яка більш проста за переліком виконуваних операцій на відміну від промислової.

У порівнянні з агропромисловою, промислова технологія має такі переваги: висока якість виробленої продукції; більший термін придатності олії та вироблених з неї продуктів; використання методу екстракції для отримання більшого виходу неочищеної олійної маси.

Існуючі технології виробництва дизельного біопалива також можна поділити на промислову та агропромислову. На відміну від промислової агропромислова не включає в себе такі етапи як промивка підкисленою водою, повторна промивка водою та обезводнення дизельного біопалива, а для очистки від гелеподібного осаду отримане паливо очищають шляхом відстоювання.

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

Агропромислова технологія виробництва дизельного біопалива складається з: етерифікації, розділення на фракції метилового ефіру (дизельного біопалива) та гліцеролу (побічного продукту при виробництві дизельного біопалива), очистки дизельного біопалива (відгонки метанолу та очистки від гелеподібного осаду шляхом фільтрації або осадження).

До переваг цієї технології можна віднести: менші енерговитрати в порівняні з промисловою технологією, доступність у використанні, менші затрати на хімічні реактиви, менша габаритність обладнання.

На основі проведених досліджень можна зробити такий висновок, що в сучасних умовах існує принципова можливість створення і використання агропромислових технологій виробництва дизельного біопалива на основі спрощення промислових технологій.

УДК 620.92

ТВЕРДОФАЗНЕ МЕТАНОВЕ ЗБРОДЖУВАННЯ БІОМАСИ

Марус О.А., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Скорочення природніх запасів традиційного палива спонукає суспільство замислюватись над проблемою пошуку альтернативних варіантів отримання біопалива. Одним із таких перспективних напрямків є переробка харчових відходів. Переробка харчових відходів застосовується із застосуванням твердофазних ферментерів. Тому проведення досліджень по переробці органічних харчових відходів на основі використання реакторів із твердофазною ферментацією є актуальним.

Проведений аналіз існуючих конструкцій реакторів для виробництва біогазу показав, що найбільш поширені конструкції для рідкої ферментації або поєднання твердо та рідкофазного зброджування.

Патентний пошук виявив, що для твердофазної ферментації використовується реактор із застосуванням модульної основи типу лотка [0]. Модель такого ферментера зручна у використанні: лотки з субстратом легко завантажуються і вивантажуються з реактора, що також полегшує його знезараження. Але це є також і недоліком цього реактора, оскільки призводить до значних простоїв у продовж завантаження, вивантаження біомаси та дезінфекції або миття реактора, що в свою чергу негативно впливає на його продуктивність.

Для переробки твердих органічних відходів існує багато-функціональний ферментер [2], в якому враховано всі ключові моменти виробництва біогазу, навіть вдалось поєднати сам реактор з газгольдером в одній конструкції, що відповідно й ускладнило її. Недоліком також являється значна відстань для транспортування біосировини в реактор. Система вивантаження біомаси

реалізована за рахунок установки шнекового розвантажувача по днищу реактора, через який також проходить патрубок завантаження, калорифер та система видалення вологи, що не дозволяє забезпечити максимально-якісного вивантаження біодобрив.

Ступінчастий біогазовий реактор [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] забезпечує безперервність процесу виробництва біодобрив та біогазу, але він також містить суттєвий недолік, а саме: колосникові решітки мають отвори, а це означає, що з біомаси, яка знаходиться на решітці буде видалятися волога. Коли маса переміститься на другу решітку реактора, вологи буде ще менше, а це негативно вплине на продуктивність реактора по виробництву біогазу.

Біогазовий реактор із шнековим перемішувачем [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] має спроектовану систему вивантаження біомаси, але використання шнеку для розподілу біосировини по реактору не дозволяє виконати це рівномірно, до того ж виконання перемішування призводить до спресовування біомаси.

Існують, також, комбіновані ферментери [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**], які працюють по одному принципу: є конструкційний елемент, який використовуються для завантаження і транспортування твердої фракції через рідкофазний реактор. Однак використання таких реакторів, при наявності значних об'ємів твердої біомаси, є неможливим.

Отже, аналіз існуючих конструкцій реакторів для твердофазної ферментації показав, що існують реактори періодичної та безперервної дії. Якщо це реактор періодичної дії, то до основних недоліків можна віднести його низьку продуктивність, а якщо безперервної – то це відсутність або недосконала система перемішування біомаси.

Література.

1. http://www.findpatent.ru/patent/223/2235767.html
2. Патент на корисну модель 47949 Україна. МПК (2009) C 02 F 101/30, C02F 11/04, C02F 3/00. Ферментер / В.О. Кузьменко, С.В. Головченко, В.О. Єрмоленко (Україна) – Заявка № u200910446; Заявлено 15.10.09; Опубл. 25.02.10.

УДК 631.371:620.92

ВИРОБНИЦТВО І ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Чуба В.В., кандидат технічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Одним із шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є зниження енергозалежності за рахунок застосування біологічних видів палива отриманих із власної відновлювальної сировини. Виконаний аналіз

ринку олійних культур [1], дозволяє стверджувати, що в деякі роки кон'юнктура ринку така, що доцільніше виробляти дизельне біопаливо, ніж продавати насіння олійних культур чи переробляти його на харчові цілі.

Більшість паливних систем автотракторних двигунів розроблені з урахуванням властивостей дизельного палива, а тому застосування дизельного біопалива у чистому вигляді призводить до погіршення експлуатаційних показників роботи двигуна. Тому при визначенні ефективності використання дизельного біопалива необхідно враховувати необхідно враховувати збільшення його витрати порівняно з дизельним паливом, що обумовлено меншою теплотворною здатністю дизельного біопалива та зменшенням ефективності згорання даного типу палива в циліндрах двигуна, при використанні чистого дизельного біопалива перевитрата сягає від 18 до 20 %.

Таблиця – Техніко-економічні показники використання дизельного біопалива

Показник	Од. виміру	Значення	
		Базовий	Новий
Нормативне річне завантаження	у. е. га	1150	
Витрата дизельного палива	л	10465	–
Середня змінна витрата палива	л	70	78,4
Коефіцієнт розподілення витрат дизельного пали-ва, згідно граничної температури використання	відн. од.	–	0,7
Час необхідний для розігріву дизельного біопалива у паливному баці	год.	–	0,5
Годинна витрата палива на режимі роботи двигуна при розігріві дизельного біопалива	л/год.	–	10
Коефіцієнт збільшення витрат палива при використанні дизельного біопалива	відн. од.	–	1,12
Витрата дизельного палива при роботі на дизельному біопаливі при річному завантаженні	л	–	419
Витрата дизельного біопалива	л	–	11252
Коефіцієнт, що враховує зміну ресурсу моторної оливи при використанні дизельного біопалива	відн. од.	–	0,5
Ресурс моторної оливи в одиницях використаного дизельного палива	л	4200	
Вартість дизельного палива	грн/л	13,98	
Собівартість дизельного біопалива	грн/л	–	7,21
Вартість моторної оливи	грн/л	50	50
Сукупні витрати на паливно-мастильні матеріали	тис. грн	148,0	90,9
Економічна ефективність	тис. грн	–	57,2
Додаткові капіталовкладення на модернізацію паливної системи	тис. грн	–	20
Термін окупності	рік	–	0,34

Додаткові експлуатаційні витрати при використанні дизельного біопалива пов'язані зі зменшенням терміну використання моторної оливи, фільтрів очистки палива та додаткових витрат дизельного палива, які пов'язані з запуском двигуна на дизельному паливі та з необхідністю здійснення підігріву паливного баку дизельного біопалива при низьких температурах навколишнього середовища нижчій за 10 °С.

Для використання дизельного біопалива при роботі МТА, паливні системи двигунів енергетичних засобів повинні бути модернізовані [2], що потребує додаткових капіталовкладень. Система двохступеневого підігріву для використання дизельного біопалива дозволяє знизити його витрату на 5-6 % [3] та розширяє температурний діапазон використання дизельного біопалива.

Слід зазначити, що при переробці насіння рослинних олій на дизельне біопаливо в господарстві залишається макуха, яка є цінною кормовою добавкою при годівлі тварин і знижує собівартість отриманого палива. Виконана техніко-економічна оцінка застосування дизельного біопалива, згідно річного нормативного завантаження МТА, при собівартості виготовлення дизельного біопалива для сільськогосподарських господарств на рівні на 7,29 грн/л та вартості дизельного палива 13,98 грн/л (згідно цін 2014 р), підтвердила можливість ефективного використання даного типу палива. Річний економічний ефект від застосування дизельного біопалива при застосуванні системи двоступеневого підігріву може сягнути 57 тис. грн/рік на для одно МТА при його річному завантаженні у 1150 у. га.

Література.

1. Голуб Г.А. Науково-технічні та економічні проблеми виробництва і використання біопалив у агроекосистемах. – Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Механізація та автоматизація виробничих процесів" – Випуск 1 (21). – Суми: СНАУ, 2010. – 172 с. – С. 72-80.

2. Патент на корисну модель № 21673, МПК F02M 31/02. Спосіб температурної підготовки пального на двигунах / Трегуб М. І, Чуба В. В.; заявник та патентовласник Трегуб М. І., Чуба В. В. № U 200611918; заявл. 13.11.2006; опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3.

3. Голуб Г. А. Експлуатаційні параметри МТА при роботі на дизельному біопаливі / Г. А. Голуб, В. В. Чуба // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві // Збірник наукових праць Інституту механізації тваринництва Національної академії аграрних наук України. – 2012.– Вип.2 (10). – С. 23–31.

УДК 656.1

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ І УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖООБІГОМ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МОЛОКА У МЕЖАХ РАЙОНУ

Бондарєв С.І., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Особливе місце у транспортному процесі доставки є такий специфічний продукт як молоко термін доставки якого досить обмежений. Для переробки молока необхідно виконувати ряд технологічних операцій, які також є тривалими. Як для транспортування, так і для зберігання молока існують відповідні вимоги і норми, дотримання яких може бути лише за умови високого технологічного оснащення.

Таблиця 1.

Обсяг виробництва молока у господарствах району та відстані між ними і переробними підприємствами (Полтавська область)

Назви господарств	Обсяг виробництва молока, т/рік	Відстані між господарствами, км			
		СТОВ "АФ "Оржицька"	ПСП "Лазірки"	СТОВ "АФ"Куй-бишево"	СТОВ "Зоря"
ПП"Воронинці"	275	22	9	8	30
ПСП "Лазірки"	3790	30	4	16	34
СТОВ "Україна"	1144	24	48	43	34
СТОВ "Селецька"	649	18	38	28	32
СТОВ "Лукім"я"	540	25	46	36	40
СТОВ "Дружба"	1599	15	26	20	10
СТОВ "Зоря"	3418	20	35	29	-2
ТОВ "Денисівське"	2063	6	29	21	9
СТОВ "Савинці"	2537	12	22	16	11
СТОВ "АФ"Куйбишево"	3713	21	14	3	26
СТОВ "АФ "Оржицька"	4870	2	27	20	16
СГВК "Плехів"	206	22	44	34	29
СФГ "Світанок"	15	20	42	31	23
СФГ "Каміла"	903	22	18	13	27
ТОВ "Пирятинська ПТФ"	574	21	45	34	30
Всього, т/рік	26296				

Нами досліджений на реальному прикладі вантажообіг молока у межах одного району та зробивши аналіз витратної частини, запропонували реорганізаційні механізми з удосконалення як транспортного обслуговування підприємств-виробників молока, так і зменшення частки загального вантажообігу при перевезенні молока за рахунок раціонального розміщення об'єктів переробки.

Досягнення поставленої мети дозволило зменшити частку транспортної складової в одиниці продукції та забезпечити доставку охолодженого молока без втрат його якісних властивостей.

Внаслідок довготривалого транспортування молока до переробних підприємств відбувається псування молока. Отже, у багатьох районах доцільно створювати середні за величиною пункти переробки молока - орієнтовані на переробку продукції великих господарств і прилеглих до нього менших з метою виготовлення якісних молочних продуктів та зменшення транспортної складової ціни одиниці цієї ж продукції.

Таблиця 2 Результати рішення транспортної задачі

Назви господарств	Обсяги виробництва, т/рік	СТОВ "АФ "Оржицька"	ПСП "Лазірки"	СТОВ "АФ"Куйбишево"	СТОВ "Зоря"
		Обсяги постачань, т/рік			
ПП»Воронинці»	275	0	275	0	0
ПСП «Лазірки»	3790	0	3790	0	0
СТОВ «Україна»	1144	1144	0	0	0
СТОВ «Селецька»	649	0	0	649	0
СТОВ «Лукім»я»	540	0	0	540	0
СТОВ «Дружба»	1599	0	506	0	1093
СТОВ «Зоря»	3418	0	0	0	3418
ТОВ «Денисівське»	2063	0	0	0	2063
СТОВ «Савинці»	2537	0	1100	1437	0
СТОВ «АФ»Куйбишево»	3713	0	0	3713	0
СТОВ «АФ «Оржицька»	4870	4870	0	0	0
СГВК «Плехів»	206	0	0	206	0
СФГ «Світанок»	15	0	0	15	0
СФГ «Каміла»	903	0	903	0	0
ТОВ «Пирятинська ПТФ»	574	560	0	14	0
Вантажообіг, т·км	***196174***	***35808***	***58869***	***65688***	***35809***

Виходячи з потреб у сировині переробних підприємств, наявних запасів молока у господарствах регіону та відстані між об'єктами, нами складено оптимальний план-розподіл обсягів перевезення молока, який мінімізував вантажообіг перевезень (табл. 1). За даними, представленими у таблиці 1, визначено раціональні підприємства для організації переробних потужностей на їх базі. Для розміщення переробних потужностей у господарствах вибрані найбільш потужні і фінансово-стабільні. Такими господарствами є: СТОВ "АФ "Оржицька", ПСП "Лазірки", СТОВ "АФ "Куйбишево" та СТОВ "Зоря".

Проектовані переробні підприємства повинні забезпечити повний обсяг переробки молока, виробленого за рік - це 26296 тон і бути при цьому рівномірно завантаженими (в середньому 6500 тон на кожне підприємство). Таким чином, визначено оптимальний розподіл обсягів перевезення молока для проектованих переробних підприємств району при повному задоволенні їхніх потреб (табл. 2) .

Таким чином, визначено оптимальний розподіл обсягів перевезення молока для проектованих переробних підприємств району при повному задоволенні їхніх потреб (табл. 2) .

Даний розподіл забезпечує мінімальний вантажообіг перевезень і становить 196174 т·км.

УДК 631.3

ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ВИКИДУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ПРИ ЗБИРАННІ ТА ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Семененко М.В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Показники екологічної безпеки стоять в одному рядку з іншими факторами, що впливають на ефективність експлуатації транспортних засобів (ТЗ) при перевезенні зерна.

Відзначимо найбільш значні у процесі перевезення зерна:

- ущільнення ґрунту під впливом коліс ТЗ;
- викиди шкідливих речовин працюючим ТЗ.

При збиранні та перевезенні зернових культур верхні шари ґрунту піддаються багаторазовому впливу складної системи, яка складається з таких об'єктів, як ТЗ – грунт – навколишнє середовище . Всі об'єкти даної системи знаходиться у взаємозв'язку один з одним. В результаті такої взаємодії потрібно забезпечити їх сумісність, з точки зору екології. Для вирішення задачі щодо підвищення ефективності експлуатації ТЗ, збереження зібраного зерна і доведення його до товарного вигляду, під час збиральної кампанії, для

транспортування зерна доречно запропонувати використовувати багатоетапну схему перевезення з поля до споживача (споживачем може бути будь-яке зерносховище, елеватор, завод з переробки зерна):

- на першому етапі, зерно перевозять автотранспортом з поля на тимчасовий пункт зберігання;
- на другому етапі, з пункту тимчасового зберігання зерно доставляють споживачеві.

На першому етапі, використовують вантажні автотранспортні засоби, невеликої вантажопідйомності, які надають менший тиск на грунт і викидають меншу масу шкідливих речовин від працюючого двигуна, транспортують зерно на пункт тимчасового зберігання, який в подальшому виступає як постачальник, що знаходиться в безпосередній близькості від поля. Тимчасовим пунктом зберігання може бути: відкрита або закрита площадка.

На другому етапі, транспортними засобами великої вантажопідйомності, зерно з пункту тимчасового зберігання перевозять на зерносховище, яке обладнане сучасними високопродуктивними пристроями для обробки і сушки зерна. Для визначення викидів шкідливих речовин ТЗ при збиранні та перевезенні зернових культур можна використати розроблену автором методику[1].

Таким чином запропонована схема транспортування зерна, дозволяє знизити викиди шкідливих речовин за рахунок більш ефективної експлуатації автотранспортних засобів і підвищення якості і збереження зерна.

Література.

1. Семененко М.В. Математическая постановка оптимизационной задачи моделирования производственной системы с учетом экономико-экологических показателей. Вісті автомобільно-дорожнього інституту : Науково-виробничий збірник/АДІ ДонНТУ.-Горлівка, 2009.-№2(9).- С.235-240.

УДК 631.3:360.172. 39

ПОШКОДЖЕННЯ ШЕСТЕРЕНЬ ТА ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ КРОКОВИМ НАПЛАВЛЮВАННЯМ ПІД ШАРОМ КЕРАМІЧНОГО ФЛЮСУ

Карабиньош С.С., кандидат технічних наук, доцент
Балк Т.Г., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На даному етапі розвитку нашої країни, коли необхідне проведення великомасштабного технічного переозброєння в сільському господарстві для підняття його на вищі ступені розвитку, велике значення має покращення якості та надійності машин, що випускаються.

Як показав аналіз результатів багаточисельних досліджень, в більшості

випадків руйнування деталей починається із поверхневих контактних шарів й визначається їх стійкістю до зношування і контактного навантаження в робочих зонах. Наявність в них прихованих дефектів, пошкоджень безперечно значно знижує їх працездатність в процесі експлуатації. Деталі, що потребують ремонту, виявляються в процесі діагностування і дефектування. Його проводять на різних етапах експлуатації машини. Всі ці операції призначені для об'єктивної оцінки технічного стану складових частин машини і прийняття обґрунтованих рішень, пов'язаних з технологічним процесом ремонту.

Відновлення працездатності зубчатих коліс коробок передач тракторів і автомобілів розвивається за чотирьма основними напрямками:

– заміною зубчатого вінця чи окремих частин деталі;

– наплавленням зношеної частини зубця;

– пластичною деформацією в закритих штампах;

– пластичною деформацією з одночасним накатуванням.

Дефектування вказаних деталей проводилось відповідно технічним умовам на капітальний ремонт трактора МТЗ, в результаті чого були отримані такі дані:

– 46% деталей мали допустиме зношування зубчастого вінця і були придатні для подальшої експлуатації, 2% – дефекти із зламом зубців, 52% – граничне зношування торцевої поверхні зубців;

– 49% деталей були придатні для подальшої експлуатації, 3% мали злам зубців, 48% – граничне зношування торцевої поверхні зубців.

Сутність способу полягає в тому, що в зоні горіння дуги подається сипучий флюс. Під впливом високої температури флюс плавиться, утворюючи навколо дуги оболонку, яка захищає розплавлений метал від шкідливого впливу кисню і азоту. Цей спосіб широко застосовується для відновлення циліндричних деталей діаметром 50 і більше мм, з нанесенням товщини металу не менше 2 мм при значних зносах. Кожен зуб спрацьованої шестерні наплавляють окремо за допомогою спеціального пристрою провертаючого деталь на певний кут. Глибоке проплавлення деталі при зварюванні не бажане, так як воно збільшує деформацію деталі і впливає на зміну структури деталі.

Флюси бувають плавлені – АН-348А, АН-60, АН-20, АН-28 і керамічні АНК-18, АНК-19 і ЖАН-1. Для наплавлювання маловуглецевих сталей застосовується зварювальний дріт Св-15, Св-08Г, Св-08ГС, Св-08Г2С. Для сталей із більшим вмістом вуглецю застосовуються наплавлювальні дроти: НП-80, НП-65Г, НП-30ХГСА, НП-40Х13.

Для наплавлювання під шаром флюсу застосовують головки типу А-58ОП, ОКС-10316, ОКС-1252М і наплавлювальні установки типу У-653, УД-209. Головки монтуються на супорті токарного верстату. Відновлення пластичною деформацією побудоване на перерозподілі металу з обода маточини зубчастого колеса в зону зношування. Відомий спосіб, який передбачає обтискання деталей у закритому штампі при попереднім нагріванням до температури 1200…1250$^{\circ}C$. За необхідністю компенсації зносу, на неробочі ділянки зубців наплавляється метал. Цей спосіб дозволяє відновлювати всі поверхні при зношені частини зуба за довжиною до 16 мм.

УДК **631.3:360.172**

ХАРАКТЕРНІ ПОШКОДЖЕННЯ ПИЛОК КРУГЛОПИЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Карабиньош С.С., кандидат технічних наук, доцент
Бондаренко Р.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оснащення лісового комплексу України сучасним продуктивним обладнанням і машинами потребує дальнішого удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту. Це пов'язано з застосування сучасних новітніх технологій, нових матеріалів, що дозволяє значно підвищити надійність машин і агрегатів, але не усуває зношування деталей і спряжень в процесі їх експлуатації.

Розкрій деревини уздовж волокон або ділення дощок на бруски заданої ширини виконують на круглопилних верстатах для подовжнього розкрою: ЦА- 2 і ЦА- 3 - з вальцово-дисковою подачею матеріалу; ЦДК- 4, ЦДК4- 2, ЦДК4- 3, ЦДК- 5, ЦДК5- 1, ЦМР- 1 і ЦМР- 2 - з стрічковою подачею матеріалу, а також на універсальних круглопилкових верстатах Ц- 5 і Ц- 6 з ручною подачею матеріалу.

В процесі розпилення деревини зуби затуплюются, відбувається закруглення передньої і бічних крайок зуба. На ріжучих гранях зуба з боку виходу матеріалу утворюються задирки, які знижують гостроту зуба і, викришуючись в процесі роботи пилки, приводять до швидкого і значного затуплению зубів. При неправильній роботі, що викликає сильний нагрів пильного полотна, може виникати повний або місцевий відпуск матеріалу пилки і викривлення полотна. Зуби пили треба заточувати через певні проміжки часу і відносно часто при розпилюванні твердих порід деревини. Тупі зуби приводять до перевантаження пилки.

Величинина зносу зубів пилок прямопропорційна наробітку верстату і перешліфуванню – заточуванню. Вона коливається в межах 0,23 до 0,98 мм. Граничною величиною зносу зубів пилок вважають 0,78 мм при втраті загострення бокових зон зубів до 0,1 мм. При збільшенні значень величин зносів пилка втрачає свої властивості розпилювати деревену, а екслуатаційні витрати зростають на 20…34 %, що значно погіршує ефективність використання обладнання.

Тріщини і значне викришування зубів пилок служать основними вибракувальними ознаками. Величини тріщин коливаються від 3 до 56 мм, а викришування зубів по 2 і 6 штук. Тріщини в результаті втомного навантаження утворюються тільки в матеріалі, який піддається напрузі розтягування. Виникнення тріщин в пилці можна виключити майже повністю, якщо правильно експлуатувати цей цінний інструмент. Необхідно також брати до уваги властивості сталі, межі втоми її матеріалу, які не можна перевищувати. Якщо

межа її втоми буде перевищена, то тріщини можуть утворюватися як в передній, так і в задній її крайці зуба.

Піддавати пилку перевантаженню підвищенням швидкості подачі вище нормальною економічно недоцільно. Швидкість різання не повинна перевищувати 50 м/с. При швидкостях вище за це значення пилка піддається надмірній напрузі, в ній виникають вібрації.

Усунути повністю вібрації пилки дуже важко, але в міру можливості необхідно робити, оскільки вібрації створюють додаткові навантаження на інші вузли і агрегати верстатів. Причинами вібрації є ексцентричність, надмірний зазор в підшипниках, неправильно затягнуті болти, неправильно відрегульовані зазори, неправильно встановлена і виправлена пилка, нерівна лінія зубів і ін. Пилку необхідно розвантажити від напруги розтягування при тривалій її зупинці.

При розведенні пилки матеріал зуба піддається напрузі, що перевищує межу його пружності, проходить пластичне деформування зуба. Якщо вони розведені по висоті дуже близько до лінії зуба, то можуть утворитися тріщини. Недостатнє ж розведення означає, що пила не дасть пропіл повної ширини, вона піддаватиметься перевантаженню і розігріватиметься із-за сильного тертя. Пилку потрібно замінювати за певною програмою роботи, щоб матеріал міг відновлюватися в певні періоди.

УДК 631.3:360.172

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Карабиньош С.С.,кандидат технічних наук, доцент
Горбаченко В.О., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В господарствах після проведення капітальних ремонтів експлуатують більше ніж 46% доїльних установок, 26% гноєтранспортерів та іншого обладнання тваринницьких ферм. З цим пов’язана нагальна потреба в в проведенні ремонтно-обслуговуючих робіт та освоєння сучасних технологій відновлення роботоздатності їх деталей. Слід замітити, що в основному у **даний** час, в процесі проведення ремонтних робіт, застосовують запасні частини, збільшуючи собівартість ремонту. Відновлення ж зношених і пошкоджених деталей, яке знизити витрати на ремонт техніки мало реалізується на ремонтних підприємствах і знаходиться на досить низькому рівні і дозволяє. Практика ремонтної справи показує, що ресурс відновлених деталей досягає 80 % ресурсу нових, а вартістість їх відновлення складає 43-47% ціни нових.

В процесі експлуатації машини та обладнання тваринницьких ферм зазнають складної дії зовнішніх і внутрішніх навантажень. Це, в свою чергу,

спричинює інтенсивні зношування, втому матеріалів, пошкодження контактних поверхонь, корозійних уражень. Результат – відмова і вихід із ладу машин. Деталі (крани молочні, скребки і планки гноєтранспортерів, шнеки і транспортери розкидачів) зазнають значних змін, особливо, при зносі робочих поверхонь і багато з них підлягають заміні.

Основною особливістю дефектів, які виникають у обладнання тваринницьких ферм внаслідок зношування, є необхідність компенсації зношеного поверхневого шару. При цьому, в загальному випадку технологічний процес за своїм призначенням повинен складатися з трьох технологічних частин: компенсація (відновлення) зношеного поверхневого шару; відновлення розмірно-точносних характеристик; зміцнення відновленого поверхневого шару. При усуненні дефектів, не пов'язаних з тертям, технологічні процеси також поділяють за своїм умовним призначенням.

Ланцюги при зношуванні подовжуються. Подовження допускається до 4% в порівнянні з нормальною. Відновлюють ланцюга так само, як і ланцюги комбайнів.

У зірочок ланцюгових передач зношуються зуби, шпонкові пази; з'являються тріщини в маточинах і ін. При симетричній конструкції маточини зірочки можна переставляти для роботи незношених стороною зуба. Граничним зносом зубів з двох сторін по товщині є їх зменшення до 50% початкової окружності. Зірочки, як правило, не відновлюють.

При зносі шпонкових пазів до ширини більше граничної їх слід розпиляти напилком до збільшеного ремонтного розміру або, якщо дозволяють розміри маточини, зробити довбанням паз в новому місці.

У кулачкових муфт зменшення товщини кулачків допускається на 15%. Зношені кулачки наплавляют і обпилюють по шаблону.

Вали, що мають прогин в середній частині більш 0,75 мм, правлять під пресом вхолодную (при діаметрі вала менше 50 мм) або з попереднім нагріванням (при діаметрі більше 50 мм). Погнуті рами і каркаси також правлять.

При зламі або сколах зубів вставляють окремі зуби на гвинтах або ставлять новий вінець. В процесі складанні машин в тваринництві натяг ланцюгів регулюють так, щоб при додатку зусилля 100 Н в середині прольоту ланцюга її відхилення було в межах 25 ... 40 мм.

У транспортерів ТВК-80А ламаються скребки, зіскакують ланцюга з натяжна зірочки через подовження і перекосів осі натяжної вала, зношуються осі ланок і отвори в планках, розриваються ланцюга, зношуються підшипники, зуби зірочок, згинаються і скручуються вали та ін.

Пошкоджені і зношені деталі заміняють або відновлюють, як і аналогічні деталі у інших машин, регулюють натяг ланцюгів (провисання ланцюга приводу має бути 22 ... 25 мм). Аналогічні дефекти спостерігаються і у транспортерів типу ТСН для видалення гною. При зносі деталей ланцюга і її подовженні виготовляють нову приводную зірочку зі збільшеним кроком на 2,5 мм. Граничне збільшення ланцюга 5,5%. Натяг ланцюгів у транспортерів типу ТСН проводять за допомогою натяжних пристроїв - при додатку зусилля в 200 Н на

кінець скребка ланцюг повинна відходити від нормального положення не більше ніж на 40 ... 50 мм

Забезпечення працездатності доїльних установок неможливе без достовірної інформації про технічний стан кранів молочних, які надходять у ремонт. Ця інформація застосовується для визначення обсягів виготовлення нових деталей і відновлення тих, що були в експлуатації. Дослідження ремонтного фонду деталей проведено, застосовуючи методи математичної статистики, так як їх пошкодження (дефекти) відносяться до категорії випадкових величин і мають статистичні характеристики.

Таким чином, проведений аналіз технічного стану молочних кранів дозволив встановити, що найбільше значення параметрів за дефектами: величина зношування поверхні пробки складає 0,14 мм; а величина зносу корпусу відповідно до 0,36 мм. Розраховані коефіцієнти відновлення вказують на актуальність удосконалення або навіть розробки нової технології відновлення працездатності деталей обаднання тваринницьких ферм.

Попередньо встановлено, що для відновлення параметрів кранів молочних необхідно застосовувати газополуменеве напилення поверхонь пробок або плазмове наплавлювання із оплавленням нанесених покриттів.

УДК 631.3:360.172

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Карабиньош С.С., кандидат технічних наук, доцент
Кондратенко В.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Полімери - це композиційні матеріали, які здатні за певних температурі і тиску приймати певну форму, яка зберігається в умовах експлуатації. Крім полімеру, що є сполучною речовиною, до складу пластмаси входять наповнювачі, пластифікатори, отверджувачі, прискорювачі, барвники та інші добавки. Зміст наповнювачів (металевий порошок, цемент, графіт, тканину і т.д.) може досягати 70%.

Полімери ділять на дві групи: термопластичні (термопласти) і термореактивні (реактопласти). Термопласти (поліетилен, поліаміди та ін.) При нагріванні здатні розм'якшуватися і піддаватися багаторазовій переробці. Реактопласти (епоксидні композиції, текстоліт і ін.) При нагріванні спочатку розм'якшуються, а потім в результаті хімічних реакцій тверднуть і необоротно переходять в неплавкое і нерозчинний стан.

У ремонтному виробництві пластмаси застосовують для відновлення розмірів деталей, закладення тріщин і пробоїн, герметизації і стабілізації

нерухомих з'єднань, виготовлення деяких деталей і т.д. Пластмаси наносять намазуванням, газополуменевим напиленням, вихровим, вібраційних і вібровіхревим способами, литтям під тиском, пресуванням і іншими способами.

У ремонтному виробництві широко застосовують склади на основі епоксидних смол. Найчастіше використовується смола ЕД-16. Вона твердне під дією затверджувача, в якості якого застосовують поліетиленполіамін (ПЕПА), ароматичні аміни (АФ-2), низькомолекулярні поліаміди (Л-18, Л-19 і Л-20). Для підвищення еластичності і ударної міцності до складу вводять пластифікатор, найчастіше дибутилфталат. Введення до складу композиції наповнювачів (залізний і алюмінієвий порошок, азбест і ін.) Дозволяє поліпшити фізико-механічні властивості і знизити вартість.

Епоксидну композицію (табл. 1) готують наступним чином. Епоксидну смолу розігрівають в термошкафу або в ємності з гарячою водою до 60-30 ° С і відбирають у ванночку необхідне її кількість. У смолу додають невеликими порціями пластифікатор (дибутилфталат) і перемішують суміш протягом 5-8 хв. Потім так само вводять наповнювач і перемішують протягом 8-10 хв. Такий склад можна зберігати тривалий час. Безпосередньо перед застосуванням в нього вливають затверджувач і ретельно перемішують протягом 5 хв. Приготована композиція повинна бути використана за 20-25 хв.

Для відновлення нерухомих підшипникових з'єднань застосовує епоксидні композиції, еластомери та анаеробні герметики. Поверхні з будь-якого матеріалу зачищають до блиску, двічі знежирюють ацетоном з наступним просушуванням протягом 10 хв.

При малому зносі (зазор до 0,2 мм) на поверхню деталі наносять епоксидний полімер, витримують 10 хв і з'єднують деталі (наприклад, корпус і підшипник). Видаляють надлишки епоксидного складу і затверджують.

При більшому зносі на підготовлені посадкові поверхні шпателем наносять епоксидний склад - для сталевих і чавунних деталей, або - для алюмінієвих. Потім деталь витримують на повітрі при кімнатній температурі протягом 2 год., встановлюють на кондуктор (плиту з направляючими втулками і фіксують штифтами), закріплений на столі свердлильного верстата (преса або іншого обладнання), і формують шар епоксидного складу під номінальний розмір за допомогою калібруючої сталевий оправлення, закріпленої в шпинделі верстата (без обертання оправлення). Це забезпечує дотримання паралельності осей відновлюваних отворів і їх міжцентрових відстаней. Оправлення попередньо змащують маслом або технічним солідолом. Після калібрування складу затвердівають. Замість формування отвори можна розточити після повного затвердіння епоксидного складу.

При ремонті нерухомих підшипникових з’єднань (корпус-підшипник, вал-підшипник і ін.) Часто застосовують еластомер ГЕН-150 (В) і герметик 6Ф. Еластомери випускаються у вигляді листів товщиною 2-3 мм. Еластомер або герметик нарізають кусниками і розчиняють в ацетоні (20 частин за масою на 100 частин ацетону) в герметично закривається ємності протягом 10-12 год., періодично збовтуючи вміст. На ретельно підготовлену поверхню кистю, зануренням, відцентровим або іншим способом наносять рівномірно кілька

шарів покриття (кожен шар сушать при кімнатній температурі протягом 10-15 хв) до отримання необхідної товщини. При необхідності проводять термообробку покриттів: ГЕН-150 (В) при температурі 115 ° С протягом 40 хв., герметик 6Ф - 150-160 ° С протягом 3 год.

Нерухомі з'єднання з покриттями з еластомеру або герметика складають запресуванням з натягом 0,01-0,03 мм. В останні роки для герметизації і відновлення посадок нерухомих з'єднань знаходять широке застосування різні еластомери і герметики, в тому числі анаеробні. Звичайні герметики мають низьку теплостійкість, тривалий час затвердіння і інші недоліки, які в значній мірі позбавлені анаеробні герметики («Анатерм», «Унігерм» і ін.), Діапазон робочих температур яких коливається в широких межах (від -50 ...- 60°С до +120 ... + 150°С), а при відсутності кисню повітря вони здатні полімеризуватися з високою швидкістю.

УДК 681.508

ОГЛЯД СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВАНТАЖОПІДЙОМНИМИ КРАНАМИ

Лимар П. В., асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Крани все частіше використовуються в транспорті і будівництві. Вони також стають більшими, швидшими і вищими, вимагаючи ефективного керування, щоб гарантувати швидке переміщення вантажу та задовольняти вимогам безпеки.

В процесі роботи крана, візок з підвішеним на гнучкому підвісі вантажем здійснює постійні переміщення вздовж несучої ферми та консолей. Процес переміщення візка включає в себе розгін, переміщення з номінальною швидкістю та гальмування. Такі перехідні режими викликають значні динамічні навантаження в механізмі приводу візка і крана в цілому, що впливає на надійність і довговічність, а розгойдування вантажу на продуктивність і ергономічність роботи.

Системи керування підйомно-транспортними механізмами зазвичай є багатозадачними. Вони повинні бути робастними, швидкодіючими, точними, і за своєю суттю замінювати дії навченого персоналу, тобто вони повинні володіти «інтелектом». При розробці алгоритмів керування повинні враховуватися і питання практичної реалізації: потужність керуючого впливу, максимальні прискорення і швидкості тощо. Для виключення можливості зіткнень з перешкодами вантаж не повинен виходити при транспортуванні за межі заданого коридору.

Існують різні способи управління підйомним краном, засновані як на розімкнутій системі, так і на системі управління зі зворотним зв'язком.

Автоматизацію підйомного крана можна розділити на два підходи. У першому підході оператор зберігається в ланцюзі керування, а сили, що переміщують вантаж, певним чином змінюються, щоб полегшити роботу оператора. Один із способів полягає у керуванні демпфером із зворотнім зв’язком кута відхилення вантажу і його кутової швидкості або зворотній зв'язок затримки кута відхилення [1]. Такий зворотний зв'язок передбачає додаткову траєкторію руху, яка передбачена роботою оператора. Наступний спосіб полягає у встановленні механічного демпфера в конструкцію крана [2]. Реалізація цього методу передбачає витрати значної кількості енергії, що робить його непрактичним.

У другому підході, робота оператора виключається і операція повністю автоматизована. Це можна реалізувати кількома методами. Перший спосіб заснований на проходженні траєкторії переміщення вантажу до місця призначення з мінімальними коливаннями. Ця траєкторія формується оптимальними методами управління. Другий спосіб заснований на зворотному зв’язку положення візка і кута відхилення. Третій спосіб заснований на конструкції контролера з двох частин: з контролера, що усуває коливання і контролера стеження за положенням візка. Кожен з них працює окремо, а потім об'єднуються для забезпечення продуктивності і стабільності системи в цілому.

Застосування як оптимальної за часом розімкнутої системи управління підйомним краном [3], так і розімкнутої системи управління, в якій вхідний сигнал формується таким чином, щоб при переміщенні візка в задане положення не викликати надмірних коливань вантажу, дає погані результати, оскільки управління без зворотного зв'язку чутливо до зміни параметрів системи (наприклад, довжини каната) і не може компенсувати вплив вітру. Ці методи також не дозволяють уникнути залишкових коливань вантажу.

Управління зі зворотним зв'язком, як відомо, менш чутливе до змін параметрів і збурень. Тому в більшості досліджень останніх років запропоновано алгоритми замкнутого управління: від звичайного ПІД-регулятора (пропорційно інтегрально-диференціального регулятора) до інтелектуальних підходів. Зокрема, Омар запропонував ПД-регулятори (пропорційно-диференціальні регулятори) як для позиціонування, так і для усунення коливань [4]. Однак відомо, що керування з використанням ПД-регулятора не ефективно в усуненні статичної помилки. Тому також був запропонований і ПІД-регулятор для управління системою портального крана. Однак робота регулятора погіршується, коли відбувається насичення силового приводу.

Для побудови традиційних регуляторів необхідно мати "точну" математичну модель об'єкта управління, а потім синтезувати регулятор, який реалізує необхідний алгоритм управління. Так як математичний опис підйомного крана являє собою систему нелінійних нестаціонарних диференціальних рівнянь, виконати синтез регулятора аналітичним шляхом складно, це завдання може бути вирішене тільки для малих кутів відхилення вантажу шляхом лінеаризації відповідних рівнянь і «заморожування» їх коефіцієнтів. Для систем такого типу переважно використання нетрадиційних регуляторів. Як відомо, для управління складними процесами, коли не існує

простої математичної моделі, можна використовувати системи з нечітким керуванням.

Література

1. *Henry, R. J., Masoud, Z. N., Nayfeh, A. H., and Mook, D. T.,* 2001, "Cargo pendulation reduction on ship–mounted cranes via boom-lu angle actuation," Journal of Vibration and Control 7, 1253–1264.
2. *Balachandran, B., Lee, Y. Y., and Fang, C. C.,* 1999, "A mechanical filter concept for control of non-linear crane-load oscillation," Journal of Sound and Vibration 228(3), 651–682.
3. *Manson G. A.* Time-optimal control of and overhead crane model // Optimal Control Applications & Methods. 1982. Vol. 3. No. 2. P. 115–120.
4. *Ridout A. J.* Anti-swing control of the overhead crane using linear feedback // Journal of Electrical and Electronics Engineering. 1989. Vol. 9. No. 1/2. P. 17–26.

УДК 621. 87.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЗМІНИ ВИЛЬОТУ БАШТОВОГО КРАНА З ШАРНІРНО-ЗЧЛЕНОВАНОЮ СТРІЛОВОЮ СИСТЕМОЮ

Ловейкін В.С., доктор технічних наук, професор
Шевчук О., аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оптимальні режими руху вантажопідйомних машин підвищують ефективність їх використання [1].

Для реалізації оптимальних режимів руху механізмів зміни вильоту баштового крана з шарнірно-зчленованою стріловою системою пропонується змінювати частоту струму живлення приводних електродвигунів. Використовується так зване скалярне керування. Тому необхідно визначити зміну частоти струму яка відповідає оптимальним режимам руху та порівняти теоретичний оптимальний режим та змодельований.

Визначимо закони зміни частоти струму живлення приводного електродвигуна механізму переміщення стрілової системи які відповідають оптимальним режимам руху. Припустимо, що частота струму прямо пропорційна кутовій швидкості електродвигуна.

$$f_{опт} = \frac{\omega_{орт}}{\omega_0} f_0; \qquad (1)$$

де $\omega_{орт}$ – кутова швидкість електродвигуна яка відповідає оптимальному закону руху стрілової системи; f_0 – номінальна частота струму живлення.

Кутова швидкість електродвигуна яка відповідає оптимальному закону руху стрілової системи зв'язана з кутовою швидкістю та переміщенням стрілової системи таким чином:

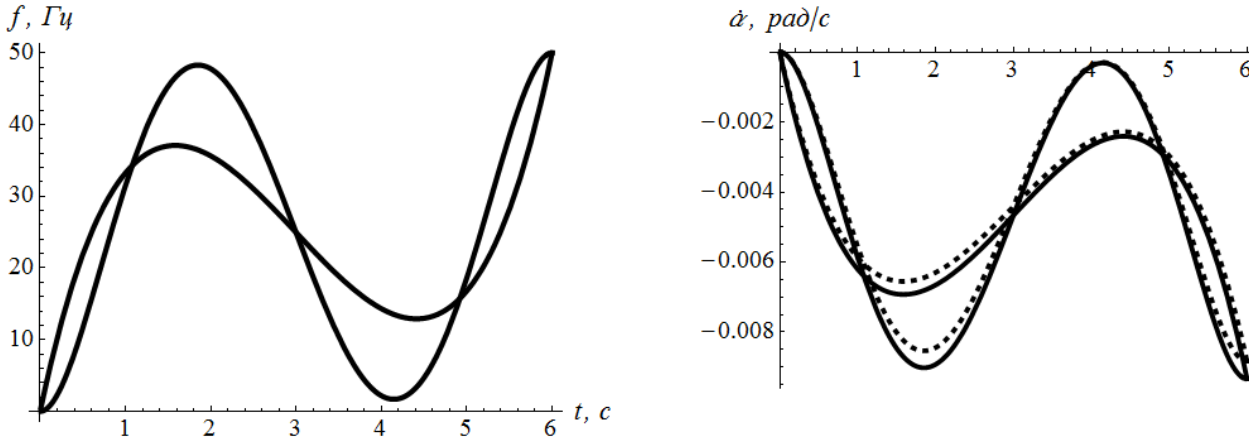
$$\omega_{орт} = \dot{\varphi}_p = \frac{u \cdot n \cdot a \cdot b \cdot \sin(\theta + \xi + \alpha)\dot{\alpha}}{R_1\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos(\theta + \xi + \alpha)}}. \quad (2)$$

Підставимо вираз (2) у рівняння (1) та підставимо числові значення відомих параметрів що входять до виразів 2, 3. Побудуємо графіки зміни частоти струму живлення які відповідають оптимальним законам руху стрілової системи (рис. 1а).

Після визначення закону зміни частоти струму живлення електродвигуна поточне ковзання двигуна запишемо так:

$$S = \frac{\omega_0 - \frac{f_{опт}}{f_0}\omega_0}{\omega_0}. \quad (3)$$

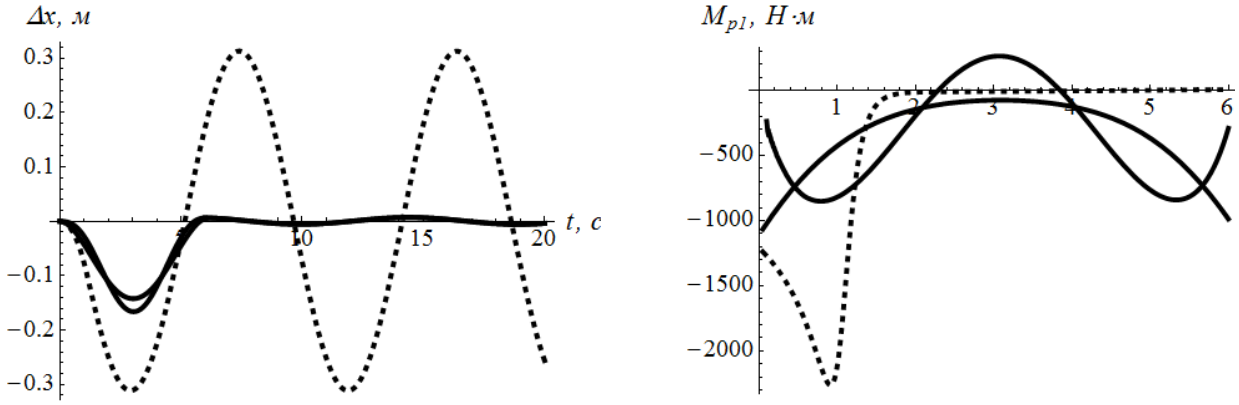
На графіку (рис. 1б) видно, що реалізація оптимального режиму руху за рахунок скалярного керування, не зовсім точно відтворює оптимальний режим руху, так протягом першої секунди розгону реальна швидкість стрілової системи дещо нижча від потрібної теоретичної, а в кінці розгону стрілова система не встигає вийти на усталену швидкість.



а) б)

Рис.1 Графіки зміни частоти струму (а) та швидкості стрілової системи під час розгону (б)

На рис. 2б показано два графіки коливань вантажу під час розгону та усталеного режиму руху. Пунктирною лінією зображено природний режим руху, а суцільною оптимальний за скалярним керуванням. Як видно з графіків при оптимальному керуванні коливання вантажу після розгону незначні, проте повністю не усуваються. Це пояснюється неточністю відтворення оптимального режиму руху.



а) б)

Рис.2 Графіки зміни швидкості стрілової системи під час розгону та відхилення вантажу відносно точки підвісу

Рушійний момент на валу приводного двигуна під час розгону за оптимальними режимами руху (рис. 2б) менший приблизно від рушійного моменту за природним режимом руху в два рази. Проте час розгону значно збільшений.

Література

1. Ловейкин В.С. Расчеты оптимальних режимов движения механизмов строительных машин / В.С. Ловейкин. – К.: УМК ВО, 1990. – 168с.

УДК 621. 87.

ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВІТЧИЗНЯНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Афтанділянц Є.Г., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Структура матеріалів, застосованих в сільське господарському машинобудуванні країни, нераціональна і є гальмом для успішного вирішення задачі підвищення технічного рівня машин, що випускаються. Наприклад, частка високоміцних сталей в загальному об'ємі вживаного лиття і прокату з чорних металів складає 6% проти 18-20% в сільське господарському машинобудуванні розвинутих країн. В конструкціях машин в основному застосовуються традиційні конструкційні матеріали, сортамент і якість яких не відповідають сучасним вимогам. Це є однією з причин того, що близько 40% сільськогосподарських машин, що випускаються, і 30% тракторів мають в порівнянні із зарубіжними аналогами високу металоємність, недостатній ресурс і довговічність окремих вузлів, що особливо працюють в умовах абразивного зносу.

Наприклад, встановлені на культиваторі робочі органи зарубіжної фірми «Lemken» по терміну служби перевершують вітчизняні аналоги в 10 разів. Порівняно з класичними сільгоспмашинами застосування такої техніки дозволяє понизити витрати паливо мастильних матеріалів до 30% і скоротити терміни польових робіт.

Технічна забезпеченість сільського господарства України продовжує залишатися на достатньо низькому рівні. Останнім часом одночасно із звуженням об'ємів сільськогосподарського виробництва скорочувався і парк сільськогосподарської техніки. Велика частина техніки, що є в господарствах, відпрацювала по два і більш нормативних терміну.

Для відновлення колишнього рівня сільського господарства потрібно значно збільшити кількість і якість продукції сільськогосподарського машинобудування. Зробити це за рахунок імпорту неможливо, оскільки імпортна техніка в 2 - 3 рази дорожче вітчизняної.

Тому розробка нових способів підвищення ресурсу роботи відповідальних деталей сільськогосподарських машин є актуальною проблемою.

Формування необхідного поєднання значень експлуатаційних властивостей досягається легуванням і модифікуванням елементами, що забезпечують зменшення структурної неоднорідності сталі, підвищення міцності твердого розчину і ступеня дисперсійного зміцнення металу.

По ефективності зміцнення сталі , легуючі елементи розташовуються в такій послідовності: Ni, Si, Mn, Cr, Mo, C, N, V. Найбільш істотне та економне зміцнення конструкційної сталі досягається при легуванні ванадієм і азотом. Це визначається особливостями виділення карбідів і нітридів ванадію. При необхідних термодинамічних умовах їх виділення в аустеніті та фериті легко здійснюється безпосередньо з твердого розчину на дефектах кристалічної структури матричного металу. При легуванні іншими елементами термодинамічні, кінетичні або кристалографічні умови дисперсного і рівномірного виділення карбідної фази менш сприятливі.

На підставі аналізу фізико-механічних властивостей конструкційних сталей різних систем легування можна укласти, що для комплексного формування сприятливого співвідношення високого рівня їх міцності і пластичних властивостей при мінімальній витраті легуючих елементів хімічний склад сталі, режими її модифікування та термічної обробки повинні забезпечувати диспергування всіх елементів структури і зменшення первинної та вторинної хімічної і фізичної неоднорідності виливків.

Виходячи з наведеного розроблено новий спосіб виробництва сталевих виробів, що вмістять азот і ванадій. (патент № 8269). Застосування сталевих катків і ланок гусениці, виготовлених по патенту № 8269, на тракторах забезпечує підвищення часу роботи шарнірів палець – ланка гусениці в 2, катків в 3 рази.

УДК 631.3:360.172.21

ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТУ МАШИН ДЛЯ ПРИБИРАННЯ ГНОЮ

Карабиньош С.С., кандидат технічних наук, доцент
Святенко М.В., студент магістр
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У 1990 р. потреба в гноєприбиральних транспортерах в СРСР складала 290 тис. машин при обсягах випуску близько 120 тис. скребкових транспортерів ТСН-3,0Б і ТСН-2Б в рік. До 2008 р. потреба складала близько 350 тис. при обсягах випуску близько 200 тис., причому приріст стався у тому числі і за рахунок освоєння виробництва транспортера ТСН-160. Нині потреба залишилася на тому ж рівні, проте можливість придбання цього важливого устаткування у сільгосппідприємств істотно знизилася. Тому багато господарств прагнуть до того, щоб максимально продовжити термін служби використовуваної нині системи гноєвидалення. Насущним є питання про збільшення терміну служби гноєтранспортерів транспортерів ТСН-160, ТСН-3,0Б і ТСН-2Б, які використовуються в господарствах. Питанню модернізації транспортерів ТСН-3,0Б і ТСН-160 з метою збільшення терміну служби приділена багато уваги, при цьому транспортер ТСН-2Б залишився осторонь, хоча термін його служби довший, ніж у поширенішого ТСН-3,0Б.

В господарствах після капітального ремонту експлуатується більше 43% доїльних установок, 28% гноєтранспортерів, що викликає необхідність в ремонті і обслуговування фермерського обладнання. На сьогодні у тваринництві застосовують значну кількість запасних частин, які мають велику вартість і, тим самим збільшують собівартість ремонтно-обслуговуючих робіт.

Відновлення зношених і пошкоджених деталей дозволяє понизити витрати на ремонт гноєтранспортерів. Практика свідчить, що післяремонтний ресурс таких деталей рівний ресурсу нових, а вартість їх відновлення нижча на 42 … 47% ціни нових.

Система прибирання і транспортування гною за межі виробничих приміщень повинна задовольняти наступним вимогам: забезпечити постійну і легко підтримувану чистоту приміщень для утримання тварин, а також проходів і обгороджувань; обмежувати отримання і проникнення шкідливих газів в зону мешкання тварин; бути зручною в експлуатації і не вимагати великих витрат праці на управління, ремонт і санітарно-профілактичну обробку; виключати проникнення заразних речовин з гноєм з однієї секції в іншу.

Системи видалення гною розділяють на механічні і гідравлічні. Механічно гній можна прибирати стаціонарними і мобільними засобами або комбінований: мобільними з гнойових проходів в поперечні канали; стаціонарними - з поперечних каналів в гнієприйсачі або в тракторні причепи.

До стаціонарних гноєприбиральних засобів відносяться скребкові транспортери кругового руху ТСН-3.0Б, ТСН-160 і скреперні установки зворотно-поступального руху ВУС-15 і ВУС-10. Окрім названих засобів, існує модифікація гноєприбирального транспортера ТСН-160 для прибирання гною з

поперечних каналів - конвеєр гноєприбиральний поперечний КНП-10 і модифікація скреперної установки ВУС-250 з довжиною контура до 250 м. Передбачені також модифікації скреперної установки для прибирання гною з-під щілинних підлог і комплект устаткування каналів гідравлічних систем.

До мобільних засобів прибирання гною відносяться бульдозерне навішування БН-1 і бульдозер-скребок навісної БСН-1,5. На додаток до цих машин передбачений мобільний агрегат для прибирання гною з приміщень і вигульних майданчиків, здатний не лише згрібати гній, але і транспортувати його за межі ферми або комплексу.

УДК 631.358:62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРА ВАЛА ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРІВ ХТЗ-17221

Сиволапов В.А. старший викладач
Радзіховський М.В. студент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Редуктор ВВП — одноступінчастий, з шестернями постійного зачеплення і гідропідтискною муфтою блокування веденої шестірні з вихідним валом. Автоматичне дискове гальмо редуктора гальмує вихідний вал при виключенні ВВП, автономна гідросистема забезпечує плавне включення ВВП і надійне мащення деталей редуктора. Корпус редуктора і закріплений до нього знизу піддон відлиті з алюмінієвого сплаву.

Основні дефекти корпусу редуктора ВВП — тріщини, зломи, пошкодження різьби, неплощинність привалкових поверхонь, спрацювання поверхонь . Неплощинність привалкових поверхонь допускається не більше як 0,1 мм.

Корпус редуктора ВВП вибраковують при наявності тріщин, які виходять на посадочні поверхні, зломів і пробоїн. Спрацьовані поверхні під кришки і стакани підшипників відновлюють місцевим насталюванням або розточуванням і встановленням стальних кілець. В разі жолоблення привалкових площин їх шліфують.

Тріщини, які не виходять на посадочні поверхні, заварюють. Кромки тріщин зачищають щіткою із нержавіючого дроту діаметром 0,15 мм і знежирюють. Безпосередньо перед зварюванням кромки тріщини травлять у 10%-йому розчині їдкого натрію або їдкого калію при температурі 50…70° С, освітлюють в 10%-ному розчині азотної кислоти при 18…20° С, після чого промивають гарячою водою і сушать. Після травлення і освітлювання кромки тріщини повинні мати сріблисто-матову поверхню без нальоту та бруду.

Корпус редуктора ВВП нагрівають до температури 240…250° С протягом 1 години і заварюють тріщини аргонно-дуговим зварюванням неплавким вольфрамовим електродом діаметром 5 мм з присадковим прутком діаметром 4

мм із сплаву АЛ11. Зварний шов повинен бути рівним, щільним, без тріщин, пористості, непроварених місць і напливів. Після зачищення зварного шва його перевіряють на герметичність за допомогою гасу. При цьому на поверхні шва, обробленій крейдою, протягом 5 хв не повинні появлятись плями гасу.

Основними дефектами ведучого і веденого валів е спрацювання поверхонь під шарикоиідшипники, сальники і кільця гідророзподільника, шліців та шліцьових пазів, пошкодження різьби, деформація, органічні і мінеральні відклади в каналах.

Пошкоджену різьбу валів наплавляють віброконтактним способом, обточують до нормальних розмірів, свердлять отвори, фрезерують лиски і нарізають нову різьбу.

Спрацьовані шліци наплавляють у середовищі вуглекислого газу, вал обточують, фрезерують шліци, гартують їх за допомогою струму високої частоти і шліфують вал до нормального діаметра.

УДК 631.358:62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ ТРАКТОРІВ ХТЗ-17021

Сиволапов В.А., ст. викладач
Шинкарчук І.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рульове керування забезпечує поворот трактора ХТЗ-17021 за рахунок взаємного кутового зміщення шарнірно з'єднаних піврам навколо вертикального шарніра рами трактора на кут до 30° в обидва боки від прямолінійного положення. При повороті піврам на кут 30° забезпечується мінімальний радіус повороту 6,5 м. «Злом» рами здійснюється гідравлічними силовими циліндрами. Гідромеханічне рульове керування забезпечує легке керування трактором, плавний поворот і добру маневреність. Рульовий механізм і розподільник з прикріпленим до нього блоком запірних клапанів утворюють один вузол, який кріплять трьома болтами до кронштейна правого лонжерона передньої півпрами трактора.

Оскільки корпус рульового механізму відіграє важливе значення в забезпеченні працездатного стану рульового механізму проведено дослідження його дефектів та розроблено технологічний процес його відновлення, визначено ремонтно - технологічне обладнання, вибрано і розраховано режими обробки пошкоджених робочих поверхонь. Деталь виготовлена із чавуну КЧ 35-10, маса 12,2 кг.

Картер рульового механізму має слідуючі дефекти: тріщини, пошкодження різьбових оторів, знос поверхонь отворів під підшипники 2306 до діаметра

більше 72,06 мм, знос поверхонь отворів під ігольчаті підшипники 943/45 до діаметра більше 55,06 мм.

Підготувати тріщину до заварки. Поверхня деталі в зоні тріщини має бути зачищена до металевого блиску. Кінці тріщини мають бути засверлені напроход (діаметр отворів 3…4 мм).Тріщина має бути оброблена під кутом 90^0. Ширина оброблення у верхній площини має бути в 2…3 рази більше товщини стінки деталі, а глибина оброблення - на 2…3 мм менше товщини стінки деталі в місці тріщини. Заварити розроблену тріщину газовим зварюванням методом низькотемпературною пайкою-зварюванням латунним припоєм ЛОК 53-1-03 ГОСТ 16130-70 з використання флюса ФЛСН-2 . Зварний шов має бути рівним, щільним, без тріщин. пористості, непроварених місць і напливів . Зачистити зварний шов і перевірити його на герметичність. Зварний шов має бути оброблений з плавним переходом до основного металу. На обробленій поверхні допускаються поодинокі раковини діаметром до 2 мм і завглибшки до 0,5 мм.При перевірці на герметичність, напротязі 5 хвилин поява плям гасу на поверхні зварного шва, обробленого крейдою, не допускається. Деталь повинна бути перевірена на герметичність. При тиску рідини у внутрішній порожнині 0,15 *МПа* протікання не допускається.

УДК 621.87

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЗМА ПОВОРОТУ СТРІЛОВОГО КРАНА

Ловейкін В.С., доктор технічних.наук,професор
Кадикало І.О., аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В сільському господарстві використовуються різні вантажопідйомні машини і механізми. Це і конвеєри, транспортні засоби та стрілоподібні крани. Крани використовують для підняття та переміщення різної с/г продукції: тюки сіна, соломи, зернових матеріалів (кукурудзи, пшениці, ячменю, гречки тощо). Під час їх роботи виникають динамічні навантаження, які є небажані, оскільки приводять до зниження надійності кранів і передчасного їхнього руйнування. Тому актуальною є проблема зменшення динамічних навантажень. Вирішення цієї задачі полягає в усуненні впливів, що перешкоджають нормальній експлуатації, обумовлених руйнуваннями від «втоми» матеріалу або динамічними перенавантаженнями.

При повороті кранів в процесах розгону і гальмування виникають значні динамічні навантаження як в системі привода, так і в несучій конструкції. Ці навантаження приводять до багатократних пошкоджень елементів від втоми матеріалу. Розгойдування вантажу при повороті крана сприяє підвищенню

динамічних навантажень, які діють на елементи крана. При цьому продуктивність крана зменшується та підвищується ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

Тому під час роботи крана потрібно підібрати такі режими руху механізма повороту, щоб вони могли звести динамічні навантаження до мінімуму.

Для вирішення цієї задачі необхідно побудувати динамічну модель механізма повороту крана. Динамічні навантаження можуть бути визначені за допомогою двомасової динамічної моделі механізма повороту крана, що зображена на рис.1.

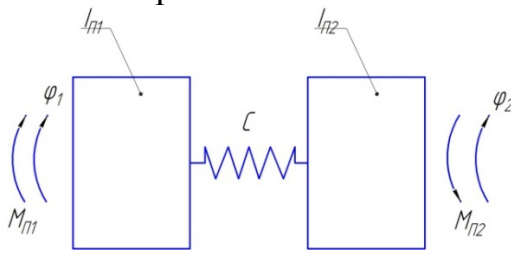


Рис.1. Динамічна модель механізму повороту крана

В цій моделі C – коефіцієнт жорсткості елементів приводного механізму; $I_{П1}$ і $I_{П2}$ – відповідно приведені моменти інерції приводного механізму і поворотної частини крана разом з вантажем;

$M_{П1}$ і $M_{П2}$ - відповідно приведені моменти рушійних сил приводу і сил опору;

φ_1 і φ_2 - відповідно кутові координати приводного механізму та поворотної частини крана.

На основі динамічної моделі формальними методами побудовано математичну модель, що описується системою диференціальних рівнянь руху отримано на основі рівнянь Лагранжа другого роду:

$$\begin{cases} I_{П1} \cdot \ddot{\varphi}_1 + C \cdot (\varphi_1 - \varphi_2) = M_{П1}; \\ I_{П2} \cdot \ddot{\varphi}_2 - C \cdot (\varphi_1 - \varphi_2) = -M_{П2}. \end{cases} \quad (1)$$

Чисельний розв’язок системи диференціальних рівнянь має вигляд інтерполяційного полінома, за яким можна побудувати графіки невідомих функцій.

Чисельне інтегрування проводилося в програмному продукті Wolfram Mathematica 9.

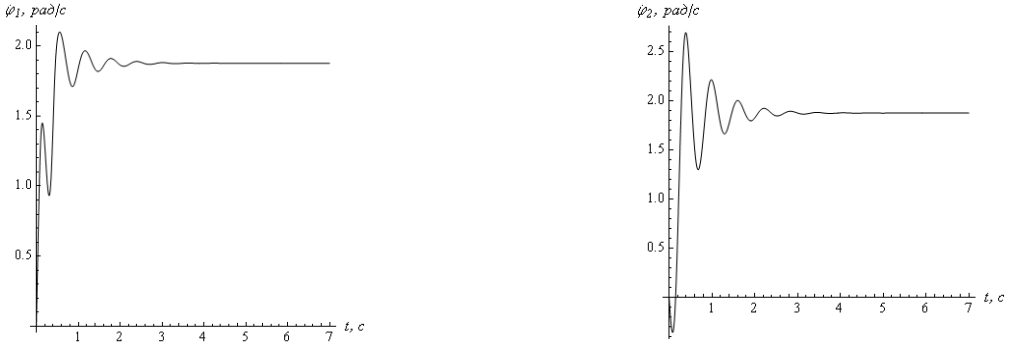


Рис. 2. Графіки залежності кутової швидкості від часу

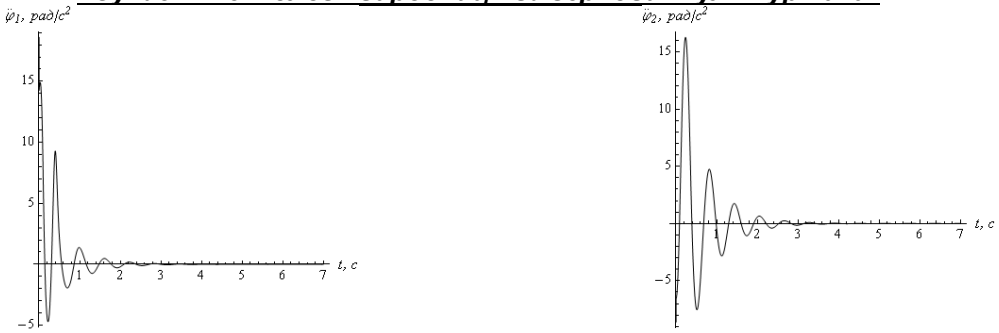


Рис. 3. Графіки залежності кутового прискорення від часу

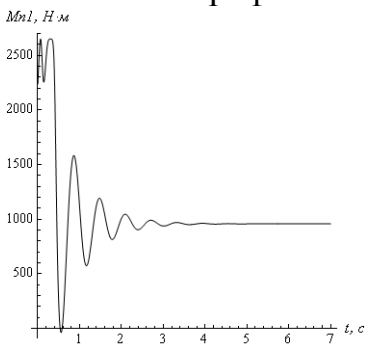


Рис. 4. Графік зміни приведеного моменту від часу

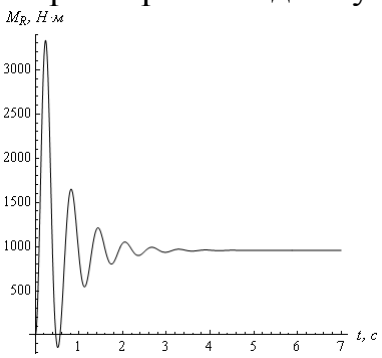


Рис. 5. Графік зміни динамічного зусилля в пружному елементі від часу

Проаналізувавши отримані графічні залежності механізму повороту стрілового крана представленого двомасовою системою “кран-вантаж”, відзначимо, що швидкості як приводного механізма так і поворотної частини мають на початку руху значні відхилення порівняно з усталеною швидкістю. Кутове прискорення приводного механізму і поворотної частини крана теж значно перевищується за усталений рух. Приведений момент рушійної сили в 2,5 рази перевищує усталений, а в пружній ланці динамічне зусилля в 4 рази більше. Таким чином некерований (на природній механічній характеристиці двигуна) пуск механізма поврота з вантажем на гнучкому підвісі характеризується значними амплітудами коливань, які, незначно, затухають з часом. Форсування розгону двигуна, яке часто використовується для збільшення швидкості повороту, може призвести до перевантажень двигуна, його керуючого пристрою, електричних апаратів. Усе це створює передумови передчасного виходу з ладу вказаних елементів. Також встановлено, що величину, характер зміни у часі та тривалість динамічних коливальних навантажень у елементах крана значний вплив справляють початковий момент двигуна та характер зміни його механічної характеристики.

УДК 621.87

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПУСКУ МОСТОВОГО КРАНА

Ловейкін В.С., доктор технічних наук, професор
Ромасевич Ю.О., доктор технічних наук,
Крушельницький В.В., аспірант.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Відомо, що під час пуску кранових механізмів металоконструкції піддаються значним динамічним навантаженням. Такі процеси зумовлені коливаннями рушійного зусилля та супроводжуються підвищеною витратою електроенергії та зменшенням ресурсу роботи крана, що призводить до додаткових матеріальних затрат при експлуатації. Тому при роботі крана необхідно уникати таких негативних явищ.

В роботі розглянуто задачу оптимізації перехідного режиму пуску за критерієм середньоквадратичного значення рушійного зусилля.

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

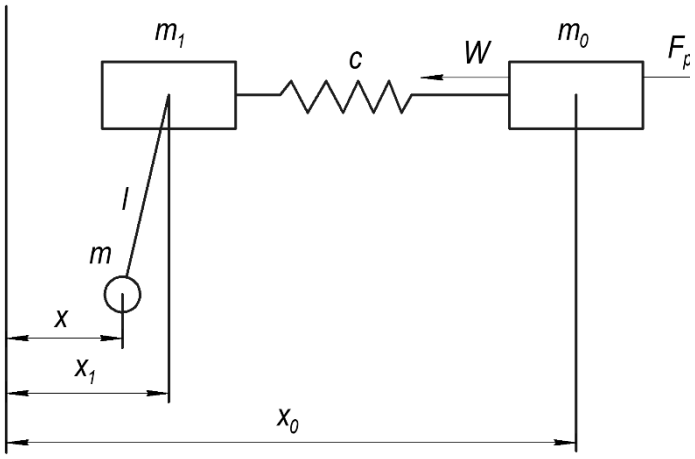


Рис. 1.Тримасова динамічна модель мостового крана

На цьому рисунку зображено приведені маси m_0, m_1, m відповідно кінцевих балок з приводом, мостової балки з крановим візком, а також вантажу. Маса кінцевих балок з приводом з'єднана з масою мостової балки з крановим візком пружним елементом з жорсткістю с. До маси приводу і кінцевих балок прикладено рушійне зусилля F_p та силу опору переміщення балки крана W. В цій моделі x, x_0, x_1 узагальнені координати центрів мас відповідно вантажу, кінцевих балок з приводом та мостової балки з крановим візком.

Динамічна модель, що зображена на рис. 1 описується наступною системою диференціальних рівнянь руху (крапка над символом означає диференціювання за часом):

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

де g – прискорення вільного падіння; l – довжина підвісу вантажу.

Зміна рушійного приводного зусилля виражається з математичної моделі динаміки руху крана наступною залежністю:

$$F_p = W + \ddot{x}(m_1 + m + m_0) + \overset{IV}{x}(m_1\frac{l}{g} + m_0\frac{l}{g} + \frac{(m_1+m)m_0}{c}) + \overset{VI}{x}\frac{m_1 \cdot m_0}{c}\cdot\frac{l}{g}. \quad (2)$$

За критерій оптимізації використано середньоквадратичне значення рушійного зусилля, що виражається інтегральним функціоналом, який необхідно мінімізувати:

$$I_{F_p} = \left\{\frac{1}{t_1}\int_0^{t_1}[F_p{}^2 dt]\right\}^{1/2} \to \min, \quad (3)$$

де t – час; t_1 – тривалість пуску крана;

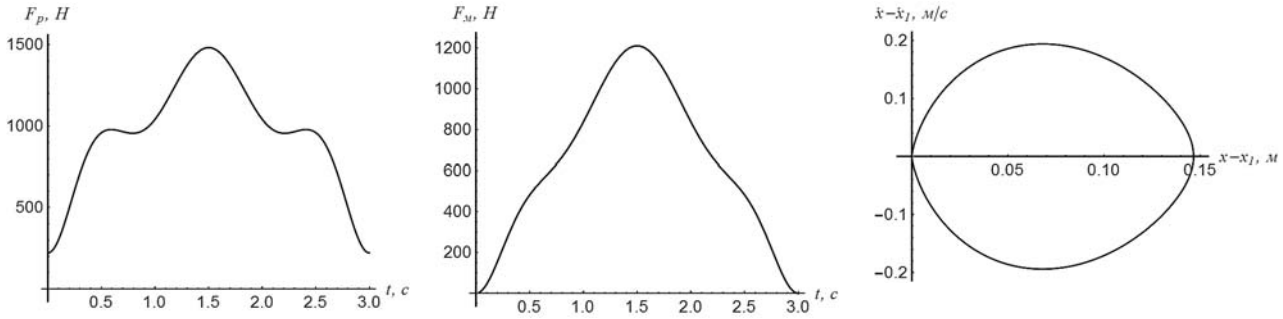
Умовою мінімуму критерію (3) є рівняння Ейлера-Пуасона. Аналітично розв'язати ці рівняння не вдається, тому для наближеного розв'язку використано метод коллокацій. У відповідності до методу коллокацій, будемо вимагати рівності сформованої нев'язки рівняння Ейлера-Пуассона у моменти часу $\frac{t_1 \cdot k}{5}$ (k = 1, 2, 3, 4).

Запишемо крайові умови руху мостового крана в процесі пуску:

$$t = 0;\ x = 0;\ \dot{x} = 0;\ \ddot{x} = 0;\ \dddot{x} = 0;\ \overset{IV}{x} = 0;\ \overset{V}{x} = 0;$$

$$t = t_1;\ x = \frac{Vt_1}{2};\ \dot{x} = V;\ \ddot{x} = 0;\ \dddot{x} = 0;\ \overset{IV}{x} = 0;\ \overset{V}{x} = 0.$$

При побудові графіків (рис. 2) використовувалися вище вказані крайові умови, та наступні параметри крана: m_0=546кг, m_1=669кг, m=3200кг, l=4м, V=0,5м/с, $c=69\cdot10^5$Н/м, W=22007Н, t_1=3с. Тут V – усталена швидкість руху мостового крана.



а б в

Рис. 2. Графік зміни: а)рушійного зусилля, б)зусилля в мостовій балці крана в)фазовий портрет руху вантажу

На основі математичної моделі мостового крана із вантажем на гнучкому підвісі та електричним асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором, здійснено оптимізацію режиму пуску, яка до мінімуму зводить коливання рушійного зусилля привідного механізму. Також з отриманого фазового портрету (рис. 2б) видно, що після закінчення перехідного процесу пуску коливання в елементах крана усуваються.

УДК 621.873

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

Ловейкін В.С., доктор технічних наук, професор
Ромасевич Ю.О., доктор технічних наук,
Голдун В.А., інженер
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Під час транспортування зернового матеріалу досить частими є навантажувально-розвантажувальні операції на транспортних засобах. При цьому у елементах вантаждопідйомних кранів, а також у підвісці транспортного засобу, на який виконується навантаження штучного вантажу (наприклад, біг-бег із зерном чи іншим сипким матеріалом) виникають небажані динамічні навантаження, що спричиняють передчасний його вихід з ладу. Для дослідження динаміки навантажувально-розванажувальних операцій виконано експериментальні дослідження. Для їх інтерпритації необхідно визначити коефіцієнти подібності, оскільки теоретичні розрахунки [1] проведені для крана, який виконує переміщення номінального вантажу масою 20 тон. Експериментальні дослідження проведені для кран-балки вантажопідйомністю 3,2 тони при виконанні навантажувально-розвантажувальних операцій на транспортний засіб ГАЗ-53. Параметри натурної машини виражені через відповідні параметри її фізичної моделі (об'єкта експериментальних досліджень) і коефіцієнти подібності, записуються у такому вигляді:

$$\begin{cases} m_п^H = v_{m_п} m_п^M;\ m_м^H = v_{m_м} m_м^M;\ m_в^H = v_{m_в} m_в^M;\ m_{тз}^H = v_{m_{тз}} m_{тз}^M; \\ c_к^H = v_{c_к} c_к^M;\ c_м^H = v_{c_м} c_м^M;\ c_{тз}^H = v_{c_{тз}} c_{тз}^M; \\ F_п^H = v_{F_п} F_п^M;\ W^H = v_W W^M; \\ t^H = v_t t^M; \\ x_п^H = v_{x_п} x_п^M;\ x_м^H = v_{x_м} x_м^M;\ x_в^H = v_{x_в} x_в^M;\ x_{тз}^H = v_{x_{тз}} x_{тз}^M, \end{cases} \quad (1)$$

де $m_п^H$, $m_м^H$, $m_в^H$, $m_{тз}^H$, $c_к^H$, $c_м^H$, $c_{тз}^H$, $F_п^H$, W^H, t^H, $x_п^H$, $x_м^H$, $x_в^H$, $x_{тз}^H$ – параметри натурного об'єкта досліджень, який використано для розрахунків;

$m_п^M$, $m_м^M$, $m_в^M$, $m_{тз}^M$, $c_к^M$, $c_м^M$, $c_{тз}^M$, $F_п^M$, W^M, t^M, $x_п^M$, $x_м^M$, $x_в^M$, $x_{тз}^M$ – відповідні їм параметри моделі;

$v_{m_п}$, $v_{m_м}$, $v_{m_в}$, $v_{m_{тз}}$, $v_{c_к}$, $v_{c_м}$, $v_{c_{тз}}$, $v_{F_п}$, v_W, v_t, $v_{x_п}$, $v_{x_м}$, $v_{x_в}$, $v_{x_{тз}}$ – коефіцієнти подібності зведених мас приводу, кранового моста, вантажу, транспортного засобу, зведених коефіцієнтів жорсткості каната, кранового моста, транспортного засобу, зведеного приводного зусилля, зведеної сили опору, часу, узагальнених координат приводу, кранового моста, вантажу та транспортного засобу відповідно.

Надалі записуються подібні системи диференціальних рівнянь, які описують рух натурного крана та моделі. Після цього рівняння, які описують рух натурної

системи діляться на подібні рівняння, які відповідають моделі. Виконуючи описані перетворення та спрощуючи отримані вирази будемо мати:

$$v_{x_n} = v_{x_м} = v_{x_в} = v_x; \quad (2)$$

$$v_{c_к} = v_{c_м} = v_c; \quad (3)$$

$$v_{F_n} = v_W = v_F = v_c v_x; \quad (4)$$

$$v_{m_n} = v_{m_м} = v_{m_в} = v_m; \quad (5)$$

$$v_t = \sqrt{\frac{v_m}{v_c}}; \quad (6)$$

$$\frac{v_{m_{тз}}}{v_{c_{тз}}} = \frac{v_m}{v_c}, \quad (7)$$

де v_x, v_c, v_m – коефіцієнти подібності за положенням, жорсткістю та масами всіх елементів системи. Коефіцієнт подібності за масами становить: $v_m = \frac{m_м^H}{m_м^M} = \frac{19300}{700} = 27{,}6.$ Розрахуємо коефіцієнт подібності за жорсткістю. Для цього необхідно визначити жорсткість канату моделі. Для гнучкого підвісу вантажу з канатом діаметром 13 мм та подвійною кратністю поліспаста зведений коефіцієнт жорсткості становить $5{,}969 \cdot 10^6$ Н/м. Отже, коефіцієнт подібності за жорсткістю рівний: $v_c = \frac{c_к^H}{c_к^M} = \frac{15{,}452 \cdot 10^6}{5{,}969 \cdot 10^6} = 1{,}9.$ Знаючи коефіцієнти v_m та v_c, можемо знайти коефіцієнт подібності за часом: $v_t = \sqrt{\frac{v_m}{v_c}} = \sqrt{\frac{27{,}6}{1{,}9}} = 3{,}2$. Розрахуємо коефіцієнт подібності лінійної швидкості підйому вантажу: $v_{\dot{x}} = \frac{\dot{x}_в^H}{\dot{x}_в^M} = \frac{0{,}25}{0{,}13} = 1{,}9$.

Використовуючи вираз $v_{\dot{x}} = \frac{v_x}{v_t}$, запишемо: $v_x = v_{\dot{x}} v_t = 1{,}9 \cdot 3{,}2 = 6{,}0$. Отже, для підйому вантажу на 8 метрів (висота підйому вантажу натурного крана) у дослідних умовах необхідно підняти вантаж на 1,3 метра. Використовуючи вираз (4), отримаємо: $v_F = v_c v_x = 1{,}9 \cdot 6{,}0 = 11{,}4$. Коефіцієнт подібності за масами транспортних засобів рівний: $v_{m_{тз}} = \frac{7250}{3200} = 2{,}3$. Розрахуємо коефіцієнт жорсткості підвіски транспортного засобу: $v_{c_{тз}} = \frac{c_{тз}^H}{c_{тз}^M} = \frac{3{,}055 \cdot 10^6}{3{,}950 \cdot 10^5} = 7{,}7$.

Література.

1. Ловейкін В.С. Динамічний аналіз навантаження підвіски ранспортного засобу при опусканні вантажу / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.А. Голдун // Збірник наукових праць „Машинобудування”. – 2015. – 16. – С. 22-29.

УДК 631.171.; 631.35

ХАРАКТЕРИСТИЧНІ БАЗОВІ МОДЕЛІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ УКРАЇНИ НА ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2030 РОКУ

Матухно Н.В., старший викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Нєдовєсов В., кандидат технічних наук
Національний науковий центр "ІМЕСГ"НААН України

Одним з основних недоліків традиційних комбайнових технологій збирання зернових культур є те, що обмолот і вивезення урожаю з поля може починатися не в період максимальної кількості та найкращої якості зерна, а тільки тоді коли пройде 5-10 днів після накопичення максимуму сухої речовини в зерні при порівняно низькій (14-18%) вологості технологічної маси, коли закінчиться життєва діяльність рослин, тобто в період беззахищенності урожаю від шкідливої дії зовнішнього середовища (сонячної радіації, дощів, в тому числі кислотних, граду, туманів, вітру, змінних температур і вологості повітря, шкідників, хвороб, бур'янів, тощо).

В зарубіжній практиці Західної Європи досягають цього за рахунок невеликого (60-80 га) сезонного навантаження на зернозбиральний комбайн. Причому, більшим, попитом користуються комбайни підвищеної продуктивності (13 – 18 т зерна і більше за годину). Багато й інших проблем, притаманних комбайновому збиранню хлібів.

Початок виробництва вітчизняних зернозбиральних комбайнів стало суспільною подією не тільки в Україні, а й за її межами, бо Україна стала комбайно будівною державою поряд з Росією, Німеччиною, Італією, США та іншими виробниками цих машин. Це, як відомо, позитивно віддзеркалилось на цінах зарубіжних зернозбиральних комбайнів, що пропонують та постачають в Україну. Вони суттєво зменшились (на 15-25%).

Природно-виробничі умови виробництва зерна в Україні настільки різноманітні й мінливі не тільки за роками, а й на протязі одного збирального сезону, що можуть високоефективно застосовуватись зернозбиральні комбайни будь-якого типу та будь-якої пропускної здатності в межах від 1кг/с до 30кг/с. Однак це не означає що комбайнобудівні заводи повинні виготовляти , скажімо 30 моделей комбайнів які відрізняються одна від одної щаблиною пропускної здатності в 1кг/с.

Світовий досвід показує, що майже всі комбайнобудівні фірми мають одну базову модель молотарки комбайна (без змін її параметрів) частіше на два класи пропускної здатності, що відрізняються пропускною здатністю на 2-3кг/с, а за конструкцією тільки потужністю двигуна та шириною захвату жниварки (хедера). Це зменшує кількість базових моделей зернозбиральних комбайнів, що виготовляє завод.

Таблиця 1. Показники характеристик базових моделей зернозбиральних комбайнів на перспективу до 2020 рр.(продуктивність, типи, адаптери, параметри, потреба, навантаження)

Продуктивність, при втратах зерна молотаркою: 1,5 % 1,0 %	1,5-3 1,5	3-6 1,5-3	6-15 3-9	15-25 9-15
1.Молотарка багатобарабанна тангенційного типу з очисткою зерна, подрібнювачем соломи та можливістю адаптації до умов і технологій збирання хлібів				
2.Забезпечення (по замовленню) мобільності	СХ,Н,П	СХ	СХ	СХ
3.Ходова частина мобільної молотарки	кол.	кол., гус.	кол., гус.	кол., гус.
4. Забезпечення (по замовленню) функціональними пристроями (адаптерами)	ПВ,К,С,НТ, ПС,УВ,ХС, КН	ПВ,К,С,НТ, ВХ,ПС,УВ, НС,РС,УТ, КС,ХС,МР, РИС,ПК,КН	ПВ,К,С,НТ, ВХ,ПС,УВ, НС,РС,КС, ХС,ПК,РИС, КН	ПВ,К,С,НТ, ВХ,ПС,УВ, НС,РС,КС, ХС,ПК,РИС КН
5.Параметри:				
5.1 Потужність двигуна, кВт	15-80	130-150	180-260	260-300
5.2 Маса, основна комплектація, тон	4,3-4,5	10,0-12,5	13,5-15,5	15,5-18,0
5.3.Захват хедера (по замовленню),м	3,0; 4,5	5; 6	7; 8; 10	8; 10
5.4.Обєм бункера, $м^3$	3,0	6-7	7-8	7-8
5.5.Швидкість руху, км/год:	0-25	0-40	0-40	0-40
5.6.Транспортна ширина, м	2,5	2,5	2,5	2,5
5.7.Дуга підбарабання, град.	130-140	130-140	130-140	130-140
5.8.Площа решіт очистки (загальна), $м^2$:	2,6-3,0	5,5-5,8	5,5-5,8	6,0-6,5
верхнього решета	1,4-1,7	3,0-3,2	3,0-3,2	3,2-3,5
нижнього решета	1,2-1,3	2,5-2,6	2,5-2,6	2,8-3,0
5.9.Ширина молотарки, м	1,2-1,3	1,5-2,0	1,5-2,0	1,8-2,0
5.10.Швидкість ножа хедера (середня),м/с	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5
5.11.Енергоємність,	24-25	22-25	15-17	14-15

кВт/кг/с				
6.Потреба в 2020р., тис.од.	15	17	115	3

СКОРОЧЕННЯ:

кол. – колісний;
гус. – гусеничний та напівгусеничний;
СХ – самохідний;
ХС – хедер для сої;
Н – начіпний;
П – причіпній;
ПВ – підбирач валків;
МР – модель рицинова
К– кукурудзозбиральний
РС – стіл ріпаковий;
С - соняшникозбиральний
НТ – збирання насінників трав;
РИС – модель рисозбиральна;
ПС – подрібнювач соломи;УВ – утворювач валків;
НС – навантажувач соломи;
УТ – утворювач тюків соломи;
КН – копнувач начіпний;
ПК – причіп-копнувач;
ВХ – візок для хедера

Узагальнення цього досвіду та враховуючи напрацювання ННЦ “ІМЕСГ” та ДКБ “Південне” можна пропонувати для кожного комбайнобудівного заводу України не більше чотирьох базових моделей молотарок і відповідно зернозбиральних комбайнів малої (1,5-3кг/с), середньої (3-6кг/с), високої (6-15кг/с) та над високої (15-25кг/с) пропускної здатності , тобто за обробкою маси технологічного матеріалу в секунду (таблиця 1). Це означає, наприклад, що молотарка буде повністю уніфікована (стовідсотково) для комбайнів класів 6кг/с, 9кг/с, 12кг/с і 15кг/с. Комбайни в межах цієї пропускної здатності будуть відрізнятись шириною захвату жниварки, потужністю двигуна та втратами за молотаркою відповідно 0,6-0,8%, 0,9-1%, 1,2-1,3% та 1,5%.

УДК 631.171.; 631.35

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНУ РУХУ ПОРЦІЇ ХЛІБНОЇ МАСИ

Ловейкін В. С. , доктор технічних наук, профеоср
Ляшко А. П., асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Головною частиною кожного зернозбирального комбайна є молотильно-сепаруючий пристрій. Під час руху хлібної маси в молотильному зазорі на неї діють різні сили від яких залежить якість обмолоту.

Тому в даній роботі в основу теоретичних досліджень покладено вирішення задач пов’язаних зі знаходженням рівняння руху порції хлібної маси в зазорі молотильний барабан-підбарабання.

Розглянемо рух порції хлібної маси, що припадає на одне било в підбарабанні. Для визначення закону руху порції хлібної маси використаємо такі припущення:

1. Розглядається порція хлібної маси, яка припадає на один бич, що знаходиться над підбарабанням;

2. Оскільки зазор δ між барабаном та підбарабанням є незначним, в порівнянні з радіусом барабана R, то в динамічних розрахунках ним знехтуємо і

будемо вважати, що всі сили, які прикладені до хлібної маси, прикладені по колу виступу бичів.

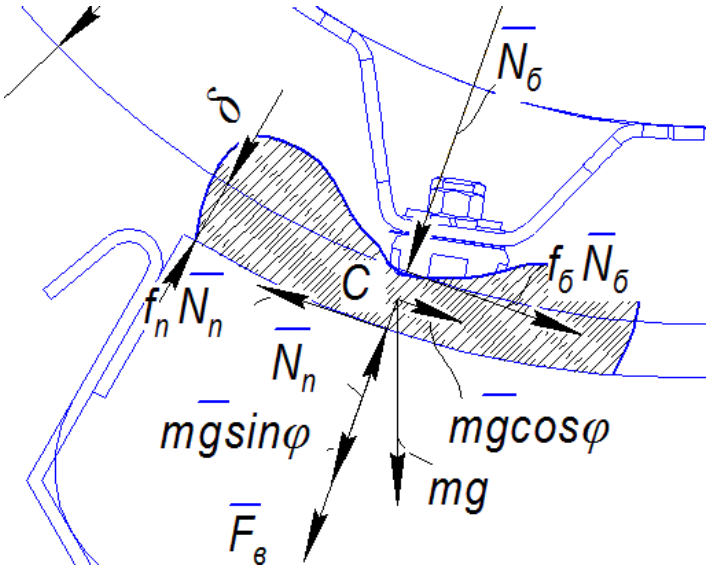


Рис. 1. Схема сил, що діють на порцію хлібної маси.

На *i*-ту (*i*=0…*n*) порцію хлібної маси в молотильному проміжку діють сили: нормальна сила стиску $\bar{N}_б$ бича зі сторони молотильного барабана; рушійна сила (сила тертя між бичом барабана і порцією хлібної маси), яка направлена по дотичній до кола виступів бичів в бік обертання барабана $f_б \cdot \bar{N}_б$; нормальна сила стиску зі сторони підбарабання $\bar{N}_n$, яка направлена протилежно силі $\bar{N}_б$; сила тертя між порцією хлібної маси і планкою деки підбарабання, яка спрямована по дотичній до криволінійної форми деки в бік, протилежний руху хлібної маси $f_n \cdot \bar{N}_n$; сила тяжіння порції хлібної маси $\overline{mg}$; відцентрова сила $\bar{F}_в$, що діє на порцію хлібної маси в процесі її обертання (рис. 1).

Враховуючи всі сили, що діють на порцію хлібної маси отримано рівняння руху хлібної маси, що припадає на один бич:

$$\frac{m_0}{K_c + K_з} \cdot \left[K_c + K_з \cdot e^{-a\cdot(\varphi-\varphi_0)}\right] \cdot \left[R \cdot \omega \cdot \frac{d\omega}{d\varphi} + f_n \cdot \omega^2 \cdot R + g \cdot \left(f_n \cdot \sin(\varphi) - \cdot\cos(\varphi)\right)\right] + \\ + \left(f_n - f_б\right) \cdot c \cdot b \cdot l \left(h_0 - \delta_n - \left(\delta_0 - \delta_n\right) \cdot \left(\frac{\varphi_n - \varphi}{\varphi_n - \varphi_0}\right)^2\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{m_0 \cdot K_з \cdot a}{K_c + K_з} \cdot e^{-a\cdot(\varphi-\varphi_0)}\right) \cdot R \cdot \omega^2 = 0 \quad (1)$$

За допомогою пакету Mathematica 9.0 для початкових умов руху $\varphi = \varphi_0$ і $\omega = \omega_0$ розв'язано рівняння (1) та побудовано графік залежності кутової швидкості порції хлібної маси відносно кута повороту барабана (рис. 2).

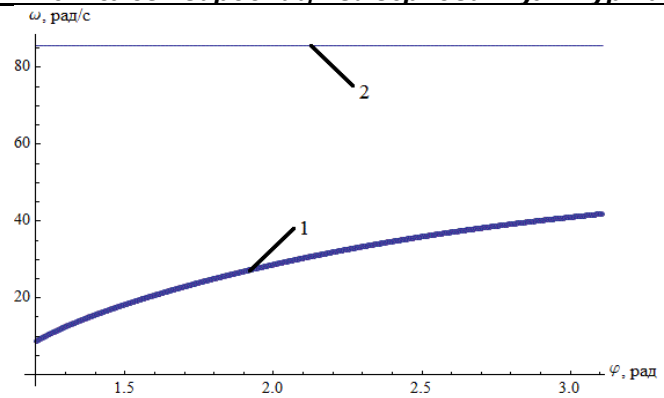


Рис. 2. Графік залежності кутової швидкості: 1 – порції хлібної маси (культура – пшениця); 2 – молотильного барабана від кута повороту барабана.

З отриманих графіків видно, що при постійній кутовій швидкості барабана, кутова швидкість хлібної маси в підбарабанні зростає за параболічним законом і не досягає швидкості барабана.

Література.

1. Богус Ш. Н. Движение обмолачиваемой массы в МСУ / Ш. Н. Богус, Е. И. Клещ, А. Е. Слюсаревский – IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум»

2. Сисолін П. В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підручн. для студент. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладн. с.-г. вир-ва» / За ред. М. І. Черновола. Кн. 2: Машини для рільництва / П. В. Сисолін, Т. І. Рибак, В. М. Сало; За ред. М. І. Черновола. – К.: Урожай, 2002. – С. 83–173.

3. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку: Навчальний посібник / За ред. Д. Г. Войтюка / С. С. Яцун, М. Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – С. 345–358.

УДК 631.362.2.62/.63

ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ЗМІНИ ФОРМИ ОТВОРІВ СЕПАРУЮЧИХ РЕШІТ ЗЕРНОДРОБАРОК

Морозовська З.А., аспірантка
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розділення зернової суміші на фракції відбувається по різних ознакам її фізико-механічних властивостей. Найбільш широкого розповсюдження в практиці приготування кормів і в сортуванні зерна зайшли решітні сепаратори. Вони представляють собою плоскі або циліндричні перфоровані отвори від розмірів і форми яких залежить результуючий фракційний склад продукту.

Зміни в якісній роботі дробарки для зернових матеріалів можуть відбутися тільки в тому випадку, коли розмір і форма отворів сеперуючого решета буде

змінюватися, в наслідок чого, вихідний матеріал буде недоподрібнений. Для кормопиготувальної промисловості цей фактор є досить суттєвим, так як від ступеню подрібнення зерна залежить не тільки якість суміші, але й ріст тварини при згодовуванні даних кормів.

Зношування металевої поверхні сепаруючого решета в потоці зернової маси представляє собою процес, який включає багато факторів:

- тиск який діє в подрібнювальній камері;
- швидкість переміщення зернового матеріалу;
- кількості абразивних частинок.

Проте, головним фактором, при зношуванні вважається вплив різних видів навантажень на поверхню тертя та швидкості переміщення зернового матеріалу. Про, що свідчить геометрична зміна форми отвору сепаруючого решета дробарки після тривалої її роботи.

Закономірності виникнення та розвитку процесів зношування визначаються властивостями поверхневих шарів у металі. Залежно від умов тертя, якісні й кількісні параметри взаємодії поверхонь можуть змінюватися в широкому діапазоні.

В процесі сепарації, в результаті тертя частинок об поверхню решета відбувається знос отворів, що протікає у вигляді стирання і видалення мікрочастинок з поверхні контакту сепаруючого решета.

Стирання граней отворів решета характеризуються зміною їх геометрії, в основному втратою розмірів передньої та задньої граней. Характер скруглення граней вказує на формування робочих профілів отворів і може оцінюватися: зносом по товщині, зносом по ширині граней отвору і площею зношення дільниць.

УДК 514.18

АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС ІЗОТРОПНИХ КРИВИХ, ЯКІ ЛЕЖАТЬ НА ПОВЕРХНІ ТОРА

Пилипака С.Ф., доктор технічних наук, професор
Муквич М.М. , кандидат технічних наук, доцент,
Національний університету біоресурсів і природокористування України

Вступ. Вивчення мінімальних поверхонь зумовлене дослідженням геометричної задачі знаходження поверхні, яка проходить через замкнену криву (контур) і має найменшу площу [3]. Аналітичний опис мінімальних поверхонь, які застосовуються при проектуванні поверхонь технічних форм та архітектурних конструкцій, пов’язаний із знаходженням параметричних рівнянь уявних ізотропних кривих нульової довжини. Відомі способи знаходження

аналітичного опису ізотропних кривих за формулами Шварца та Вейєрштрасса, наведені у працях [2, 3], тільки в окремих випадках дозволяють знайти параметричні рівняння цих уявних кривих. Тому розширення способів аналітичного опису ізотропних кривих є важливою задачею при конструюванні неперервного каркасу мінімальних поверхонь.

Результати досліджень. Метою досліджень є аналітичний опис ізотропних кривих, які лежать на поверхні тора, віднесеної до ізометричної системи. Ізометрична сітка координатних ліній поверхні відображається у вигляді нескінченно малих квадратів [3].

Розглянемо поверхню тора, який задано параметричними рівняннями:

$$X(\tau;v)=(R+r\cos\tau)\cdot\cos v;\quad Y(\tau;v)=(R+r\cos\tau)\cdot\sin v;\quad Z(\tau;v)=r\sin\tau, \qquad \textbf{1)}$$

де r – радіус твірного кола (меридіана поверхні); R – радіус напрямного кола, по якому рухається центр твірного кола; $\tau\in[0;\,2\pi);\ v\in[0;\,2\pi)$.

У роботі [1] знайдено умову віднесення тора до ізометричної сітки:

$$t=\int\frac{r}{R+r\cos\tau}d\tau. \qquad \textbf{2)}$$

При знаходженні невизначеного інтегралу (2) можливі три випадки: $R=r,\ R<r,\ R>r$ (випадок при $R=0,$ коли рівняння (1) описують сферу, не потребує дослідження).

Якщо $R=r,$ тобто якщо найменша паралель тора вироджується в точку, тоді із умови (2) можна отримати:

$$\tau(t)=2\operatorname{arctg}t\,. \qquad \textbf{3)}$$

Підставивши (3) у рівняння (1), отримаємо рівняння тора $(r=R)$, віднесеного до ізометричних координат:

$$X(t;v)=\frac{2r}{1+t^2}\cdot\cos v;\qquad Y(t;v)=\frac{2r}{1+t^2}\cdot\sin v;\qquad Z(t;v)=\frac{2rt}{1+t^2}. \qquad \textbf{4)}$$

Лінійний елемент тора, заданого рівняннями (4), має вигляд:

$$ds^2=\frac{4r^2}{(1+t^2)^2}\cdot(dv^2+dt^2). \qquad \textbf{(5)}$$

Розклавши на множники вираз (5) отримаємо:

$$ds^2=\frac{4r^2}{(1+t^2)^2}\cdot(dv-i\cdot dt)(dv+i\cdot dt)\quad \textbf{або}$$

$$ds^2=\frac{4r^2}{(1+t^2)^2}\cdot(dt-i\cdot dv)(dt+i\cdot dv) \qquad \textbf{I}$$

де i – уявна одиниця. Прирівнюючи до нуля праві частини останніх рівностей, після інтегрування, отримаємо:

$$v = i \cdot t + C \quad \textbf{або} \quad v = -i \cdot t + C,$$
$$t = i \cdot v + C \quad \textbf{або} \quad t = -i \cdot v + C, \qquad \textbf{(6)}$$

де C – довільна стала інтегрування.

При підстановці виразу $v = i \cdot t + C$ у рівняння тора (4) для кожного значення C отримаємо параметричні рівняння уявної ізотропної кривої, яка лежить на його поверхні:

$$x(t) = \frac{2r}{1+t^2} \cdot \cos(i \cdot t + C); \qquad y(t) = \frac{2r}{1+t^2} \cdot \sin(i \cdot t + C); \qquad z(t) = \frac{2rt}{1+t^2}. \qquad \textbf{(7)}$$

Із аналогічних міркувань можна отримати рівняння ізотропних кривих при підстановці виразів: $v = -i \cdot t + C$, $t = i \cdot v + C$, $t = -i \cdot v + C$ у рівняння тора (4). Для кожного з інших випадків утворення тора $R < r$, $R > r$ можна отримати параметричні рівняння чотирьох сімей ізотропних кривих.

Висновки. На поверхні тора можна побудувати дванадцять сімей ізотропних ліній і для кожної лінії знайти аналітичний опис відповідної мінімальної поверхні та приєднаної мінімальної поверхні.

Література.

1. Несвідомін В.М. Конструювання поверхонь обертання, віднесених до ізометричних сіток координатних ліній / В.М. Несвідомін, Т.С. Кремець // Прикл. геометрія та інженерна графіка.–К.:КНУБА, 2012.–№ 89.–С. 271–276.

2. Пилипака С.Ф. Конструювання мінімальної поверхні гвинтовим рухом просторової кривої / С.Ф. Пилипака, І.О. Коровіна // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 4. Прикл. геометрія та інж. графіка. – Т.39. – Мелітополь: ТДАТУ, 2008.– С. 30–36.

3. Фиников С.П. Теория поверхностей / Фиников С.П. – М.–Л.: ГТТИ, 1934. – 206 с.

УДК 514.18

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗМІНИ МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ КОЛИВАНЬ У ВІБРАЦІЙНИХ ПРИВОДАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Черниш О. М., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мета дослідження. Обґрунтувати використання енергетичного підходу при вивченні та оцінці якісних і кількісних характеристик найпростіших коливальних процесів, що генеруються вібраційними приводами у сільськогосподарських машинах вібраційної дії.

Результати досліджень. Проблема вибору методики досліджень та

розрахунків механічних коливань при розв'язанні наукових і технічних задач залишається актуальною і сьогодні, незважаючи на великий обсяг наукових досліджень і публікацій на цю тему. Тому дослідження і аналіз зміни механічної енергії коливального руху характеризує не тільки фізику коливальних процесів, але і дає можливість прогнозування та розрахунку їх параметрів.

Для отримання енергетичних співвідношень спочатку розглядаються рівняння гармонійних коливань елементарної механічної системи в узагальненій координаті q. При цьому вважатимемо амплітуду коливань A повільно мінливою функцією, припускаючи, що зміна амплітуди відбувається лише при переході від одного періоду коливань до наступного.

Для визначення зміни механічної енергії ΔE гармонійних коливань за період T складається диференціальне рівняння: $m\ddot{q} + cq = Q(\dot{q}, t)$, де m, c – відповідно інерційний і квазіупружний коефіцієнти; Q – величина неконсервативної узагальненої сили. Звідки можна отримати залежність: $\Delta E = \int_0^T Q\dot{q}dt$, яка вказує на те, що при додатній зміні механічної енергії ΔE гармонійного коливального процесу амплітуда коливань зростає, при від'ємній зміні ΔE амплітуда коливань зменшується, а при відсутності зміни ΔE амплітуда залишиться постійною ($\Delta A = 0$). При цьому у загальному випадку коливального процесу за період T величина ΔE може мати дві складові: $\Delta E = \Delta E_+ + \Delta E_-$. Індекс зі знаком мінус параметра ΔE означає, що енергія від коливальної системи відбирається, а зі знаком плюс – що енергія до системи надходить. Аналогічні співвідношення можна отримати і для інших коливальних процесів механічних систем.

Висновки. З позиції аналізу зміни механічної енергії елементарної коливальної системи є можливість розглянути найпростіші види гармонійних коливань, а далі дослідити більш складні коливання і коливальні системи у широкому діапазоні експлуатаційних режимів роботи вібраційних приводів сільськогосподарських машин вібраційного типу.

УДК 514.18

ПРИСТОСОВАНІСТЬ ДО ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Яременко В.В., кандидат технічних наук, доцент
*Національний університет біоресурсів і природокористування Україн*и

Мета дослідження. Оцінити пристосованість до діагностування гідравлічних приводів сільськогосподарської техніки та розробити пропозиції щодо подальших досліджень з даного напрямку знань.

Результати дослідження. Оцінку пристосованості до діагностування гідравлічних приводів проводили за такими показниками: середньою оперативною трудомісткістю діагностування; питомою сумарною оперативною трудомісткістю діагностування: коефіцієнтом безрозбірного діагностування. Виконували наступні види діагностування: експрес-діагностування (діагностування за обмеженою кількістю параметрів, які характеризують технічний стан гідравлічного приводу в цілому); оперативне технічне діагностування (діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається із свідомо заданою стратегією – в основному це пошук несправності); періодичне технічне діагностування (діагностування, за якого надходження інформації про технічний стан об'єкта відбувається через встановлені інтервали часу – в основному для прогнозування терміну подальшої експлуатації та встановлення потреби в ремонті). Оцінку проводили для таких гідравлічних приводів: навісного пристрою тракторів; рульового керування тракторів і комбайнів; коробки зміни передач та вала відбору потужності тракторів; основних технологічних механізмів комбайнів; ходової системи комбайнів. Для вказаних типів гідравлічних приводів були розроблені хронометражні карти, в яких наводився повний перелік технологічних операцій конкретного виду діагностування згідно технології діагностування.

Встановлено таке: середня оперативна трудомісткість експрес-діагностування знаходиться в діапазоні від 0,09 людино-годин до 0,447 людино-годин, а періодичного діагностування від 0,306 людино-годин до 1,494людино-години; трудомісткість виконання основних операцій діагностування складає від 28 % до 46 % від загальної; питома сумарна оперативна трудомісткість експрес діагностування для гідроприводів тракторів складає від 1,631 людино-секунд/мотогодину до 2,487 людино-секунд/мотогодину, а періодичного діагностування від 4,288 людино-секунд/мотогодину до 12,085 людино-секунд/мотогодину; питома сумарна оперативна трудомісткість експрес-діагностування гідроприводів комбайнів складає 12,33 людино-секунд/мотогодину, а оперативного діагностування 19,74 людино-секунд/мотогодину; коефіцієнт безрозбірного періодичного діагностування гідроприводів складає від 0,20 до 0,50. Оперативне технічне діагностування в разі виникнення несправностей різної складності та глибини пошуку потребувало трудомісткості від 0,05 людино-годин до 0,35 людино-годин.

Висновки.

1. Розроблені технології та адаптовані до сільськогосподарської техніки засоби забезпечують в 2-3 рази зменшення трудомісткості діагностування.

2. Основними напрямками в підвищенні рівня пристосовності об'єктів діагностування і діагностичних засобів слід вважати таке: створення бортових (комп'ютеризованих) засобів технічного діагностування з вмонтованими вимірювальними засобами; розроблення зовнішніх (переносних) механічних та електронних вимірювальних засобів; встановлення на об'єктах діагностування спеціальних швидкорознімних під'єднувальних пристроїв, узгоджених з відповідними пристроями на зовнішніх діагностичних засобах.

УДК 378.371.214.114:62

СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ВНЗ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Дьомін О.А., кандидат педагогічих наук, доцент
Національний університет биоресурсів і природокористування України

Актуальність і доцільність дослідження

Сучасна сільськогосподарська техніка досить складна, насичена електронікою та гідравлікою і в той же час важкодоступна, а часто і недоступна для огляду. При вивченні такої складної техніки виникає наступна суперечність: з одного боку – велика кількість навчальної інформації, з іншого боку – обмежена кількість часу для оволодіння цією інформацією. І ця обмежена кількість часу має тенденцію з кожним роком зменшуватись. В таких складних навчальних умовах ефективно проводити навчання здатний тільки висококваліфікований викладач, який володіє педагогічною майстерністю. При цьому важливою складовою педагогічної майстерності викладача повинні бути знання закономірностей наочного навчання та уміння ефективно їх використовувати в навчальному процесі.

Основна частина

В зв’язку з реформуванням навчального процесу у вищих аграрних закладах освіти згідно вимог Болонського процесу, існують такі тенденції:

- активізація творчих пошуків викладачів, що передбачає отримання викладачами більшої самостійності в моделюванні навчального процесу;
- оперативні зміни та коректування методів викладення навчального матеріалу, що передбачає пошук нових, дієвих педагогічних підходів, розробка нових та вдосконалення існуючих методик навчання;
- визначення шляхів та механізмів впровадження новітніх педагогічних технологій;
- мотивація учасників навчального процесу на досягнення високої якості підготовки фахівців;
- скорочення годин на лекції і лабораторні заняття та збільшення часу на самостійну роботу студентів.

Аналізуючи ці тенденції, можна зробити висновок, що остання з них привносить в навчальний процес ряд проблем, а всі інші тенденції – напрями їх вирішення. Наприклад, для того щоб забезпечити вивчення об’єктів сільськогосподарської техніки в стислих межах реформованих навчальних планів необхідно створювати і впроваджувати відповідні новітні педагогічні технології.

Отже одним з перспективних напрямів підвищення ефективності навчального процесу і збагачення його дієвими інноваційними педагогічними технологіями є розвиток науково-методичних засад наочного навчання. В першу чергу це важливо саме для вищих аграрних закладів освіти, в яких студенти вивчають рослинний та тваринний світ, ґрунти, сільськогосподарську техніку.

Технічні дисципліни спрямовані на вивчення об’єктів техніки і набуття вмінь працювати з нею.

Основні об’єкти професійного навчання в аграрних навчальних закладах можна поділити на такі групи: рослини, тварини, комахи, мікроорганізми, біохімія, сільськогосподарська техніка. Для роботи за майбутнім фахом, студентам необхідно досконало оволодіти знаннями стосовно означених об’єктів. Разом з тим, кожний конкретний об’єкт має свої специфічні особливості, для вивчення яких необхідно в процесі наочного навчання формувати у студентів навчально-пізнавальні уміння високого рівня, що складають основу сенсорного досвіду.

Забезпечений науковими знаннями сенсорний досвід ми розглядаємо як засіб ефективних пізнавальних дій студентів у навчанні і, одночасно, як результат продуктивної професійної підготовки, що є надзвичайно важливою складовою ядра сутності майбутньої фахової діяльності.

Переважна більшість натуральних об’єктів професійного навчання майбутніх фахівців-аграрників вирізняються тим, що мають обмежену доступність для чуттєвого сприймання студентами необхідної навчальної інформації. Особливо це стосується зернозбиральних комбайнів (рис.1).



Рис.1. Зернозбиральний комбайн JOHN DEERE 9600

Висновки

Внаслідок вищевикладеного виникає необхідність здійснити такі дослідницькі заходи: 1) Розкрити дидактичні засади доступності наочної інформації; 2) науково обґрунтувати шляхи створення системи наочності та технологій наочного навчання; 3) ці технології повинні відчутно підвищити ефективність пізнавальної діяльності студентів, сприяти всебічному усвідомленню ними знань про об’єкти техніки в натуральному вигляді та формувати професійно-сенсорний досвід сприймання навчальної інформації.

УДК 631.354

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ЗБИРАННЯ ПОЛЕГЛИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА КАРТОГРАМАМИ СТАНУ СТЕБЛОСТОЮ

Смолінський С.В., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Однією із основних причин втрат врожаю при роботі зернозбиральних комбайнів є полеглість зернових культур, яка виникає внаслідок дії природних чинників таких як зливи, град, сильні вітри, а також по причині недосконалої конструкції жаток комбайнів. На основі випробувань встановлено, що втрати зерна можуть перевищувати рівень 25% при 75…80% площ із підвищеною полеглістю стеблостою.

Більш якісне збирання полеглого стеблостою зернових культур можна досягнути при відповідному технологічному налаштуванні мотовила і жатки в цілому, а також обладнанням жатки стеблопідіймачами із встановленням їх перед різальним апаратом. Хоча і застосування зазначених рішень також не завжди забезпечуватиме необхідну якість збирання полеглих зернових культур, оскільки на показники якості істотно впливатиме величина полеглості стебел, яка може коливатися в широкому діапазоні на одному і тому ж полі. Тому, при роботі комбайна по збиранню полеглих зернових культур необхідно вирішити завдання контролю величини полеглості і оперативного регулювання параметрів машини.

Відомі технічні рішення фірм-виробників зернозбиральних комбайнів щодо контролю за станом стеблостою і управлінням роботою комбайна, але рішення при цьому мають певні обмеження внаслідок агробіологічних та технічних причин і потребують застосування в конструкції комбайнів високоточних інтелектуальних систем. Сучасні системи автоматичного керування процесом роботи зернозбиральних комбайнів є, в більшості випадків, системами стабілізації, які функціонують без врахування можливих збурень від дії динамічних властивостей стеблостою на робочі органи збиральної машини в умовах невизначеності (в більшості випадків, величина полеглості зернових культур має випадковий характер і не можуть бути наперед передбачуваними), що призводить до зниження показників ефективності роботи збирального машинного агрегата.

Одним із способів, який забезпечуватиме ефективне збирання полеглих зернових культур в умовах невизначеності і істотної варіації характеристик стеблостою, є застосування картограм стану. Для реалізації зазначеного способу необхідно зернозбиральний комбайн обладнати спеціальними системами адаптації - контролю і регулювання технологічними режимами роботи. Система адаптації включає в себе обладнання супутникової глобальної системи позиціонування (ГСП), бортовий комп'ютер, в який додатково перед збиранням завантажується електронна картограма стану поля, що отримана при попередній зйомці поверхні поля із безпілотних літальних апаратів або із застосуванням супутникових систем моніторингу в режимі on-line з подальшою їх обробкою за

допомогою прикладних програм для ПК (цими питаннями займаються в ряді інститутів і лабораторій НАН України).

При реалізації зазначеного способу в процесі роботи комбайна за допомогою обладнання супутникової глобальної системи позиціонування визначаються координати, в яких знаходиться комбайн в даний момент часу, а із врахуванням курсового кута напрямку та швидкості руху комбайна бортовий комп'ютер розраховує координати точки поля, в якій збиральна машина буде через деякий проміжок часу із прив'язкою до електронної картограми стану зернової культури. Для цих координат при обробці комплексу навігаційної та параметричної інформації про стан виконання комбайном процесу і по даних електронної картограми стану про рівень полеглості зернової культури, на відповідній ділянці поля інтелектуальна система здійснює вибір оптимального рішення шляхом вироблення сигналу керуючої дії на виконавчі органи (по зміні положення стеблопідіймачів, положення і режимів роботи мотовила, регулювання режимів роботи комбайна в цілому тощо). Застосування зазначеної системи адаптації комбайна при збиранні полеглих зернових культур може забезпечити функціонування подібній технологічній системі з підвищенням показників надійності і якості виконання технологічного процесу.

УДК 631.3

СМУГОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Броварець О.О. кандидат технічних наук доцент
Дубина Д.В., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ефективність сучасного сільськогосподарського виробництва залежить від впровадження сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Тому сучасне сільськогосподарське виробництво зорієнтоване на сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур. У цьому аспекті важливе місце займає технологія STRIP-TILL – це система ресурсозберігаючого землеробства, яка поєднує переваги нульової і традиційної технології. Згідно технології STRIP-TILL поживні речовини розміщуються прямо в кореневій зоні культури на необхідних глибинах і ми «не годуємо» бур'яни. Розвиваючи технологію STRIP-TILL, як повноцінний елемент точного землеробства, відбувається економія мінеральних добрив при оптимальному їх використанні. Зрозуміло, що такі економічні аспекти привабливі для сільгоспвиробників.

Технологія STRIP-TILL – це землеробство, що дозволяє оперативно економити і розвиватися. Одні агротехнічні прийоми даної технології дають надбавку врожайності 5-10%. Окрім того, вона економічно ефективна. Так за один прохід агрегату тут можна зробити те, що використанням традиційної технології вимагає п'ять проходів агрегатів і все це за рахунок того, що можна

раніше «зайти» ґрунтообробній техніці в поле, якісно висіяти насіння та забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку рослини. Смуги утворені в наслідок використання технології STRIP-TILL прогріваються краще, ніж суцільно оране поле. Це дозволяє у південних регіонах раніше посіяти культуру, таким чином рослина встигає сформуватися і успішно пережити засуху. Крім того технологія STRIP-TILL не тільки зберігає рослину, але й грунт перешкоджаючи водній та повітряній ерозії, затримує сніг на полях. Зниження об'ємів ерозії - важливий аргумент технології STRIP-TILL.

Смугова (комбінована) технологія обробки ґрунту STRIP-TILL застосовується з використанням технологій точного землеробства. Технологія обробки ґрунту STRIP-TILL є альтернативою нульової обробки NO-TILL, при якій обробляється тільки вузька смуга для сівби (15-25см), з утворенням невеликого гребеня. А близько двох третин поля залишається не обробленими. Причому сівба може проводитися звичайними (нестерньовими) сівалками [2].

Найпоширеніше устаткування для смугової грунтообробки включає поєднання функціональних елементів і, як правило, складається з: дренера, ріжучих сошників, бермових фрез і, іноді, ряду пристроїв для очищення.

Робота на великій кількості ґрунтів, кліматичних зон і сільськогосподарських угіддях – ось що робить розробку пристроїв грунтообробки за технологією STRIP-TILL такою цікавою (рис. 1).



Рис. 1. Робота ґрунтообробного знаряддя за технологією STRIP-TILL.

Жодна машина для смугової грунтообробки за технологією STRIP-TILL ніколи не буде повсюдним рішенням для всіх природнокліматичних регіонів. Адже немає і не може бути універсальних рекомендацій для всіх кліматичних зон. Кожна кліматична зона має свої особливості: тип грунту, кількість опадів, і поширеність шкідників тощо.

Технологія STRIP-TILL – це система раціонального природокористування, при якій відбувається мінімальний обробіток ґрунту. Вона поєднує в собі переваги звичайної обробки ґрунту, такі як просушування ґрунту і прогрів, з можливістю захисту ґрунтів при обробітку завдяки тому, що зачіпається лише та ділянка ґрунту, в яку висівається ряд насіння. Пристосування для смугового грунтообробітку утворює, як правило, смуги близько 20-25 см завширшки (рис. 2).



Рис. 2. Поле після обробітку за технологією STRIP-TILL.

З використанням технології STRIP-TILL формується гребінь обробленого ґрунту, який швидше прогрівається і просихає, що дозволяє проводити більш ранню сівбу. На полях, де техніка тимчасово не може працювати через значне перезволоження і повільне прогрівання ґрунту така перевага виявляється вагомою і стає вирішальним чинником упровадження цієї технології в більш північних зонах, де кукурудза і соняшник на зерно не вирощується.

Незважаючи на традиційний консерватизм землеробів, український аграрний сектор розвивається прискореними темпами. Передові технології і підходи все частіше знаходять подальший розвиток у природно-кліматичних зонах України. Напевно не стане виключенням STRIP-TILL, яка в США називають «золотою серединою» між традиційною і нульовою обробкою.

Отже, STRIP-TILL означає істотну економію паливно-мастильних матеріалів, технічних ресурсів трудовитрат. STRIP-TILL дозволяє сіяти на полях з великими пожнивними залишками, обходячи складну і дорогу задачу по якісному зароблянню їх в грунт. Зрозуміло, що палити залишки – все рівно, що палити стодолларові купюри. Крім того виникає можливість диференційованого і точного внесення різних типів добрив це дозволить економити до 50% витрат на систему живлення рослин. Важливий аргумент - зниження об'ємів ерозії.

УДК 631.3

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ

Броварець О.О. кандидат технічних наук, доцент
Грузін О.І., студент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

На сучасному етапі розвитку сільського господарства, а також згідно науово технічного процесу потрібно впроваджувати новітні системи точного землеробства за допомогою яких суттєво зменшиться комплексні витрати господарства, а також можливо провести моніторинг врожайності та стану сільськогосподарських угідь. При визначенні параметрів електропровідності грунту можливо провести моніторинг параметрів стану сільськогосподарських угідь та згідно цих даних створити картографічну карту поля. Після проведення визначення параметрів (ЕГ) створюють карти врожайності та параметрів стану сільськогосподарських угідь. Після взяття проб ми можемо визначити в якій точці поля необхідно внести певну кількість органічних та мінеральних добрив це забезпечить підвищення врожайності поля, а також покращення екологічного стану сільськогосподарського угіддя. Тому значення параметрів електропровідності грунту є досить важливими для кожного господарства тому що це зменшить енергоємні витрати господарства, а також дозволить вирощувати тільки екологічно чисту продукцію.

Одним із ключових етапів сучасних технологій сільськогосподарського виробництва (рис. 1**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) є моніторинг агробіологічного та фітосанітарного стану сільськогосподарських угідь [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]: перед сівбою, протягом вегетації та при збиранні урожаю.

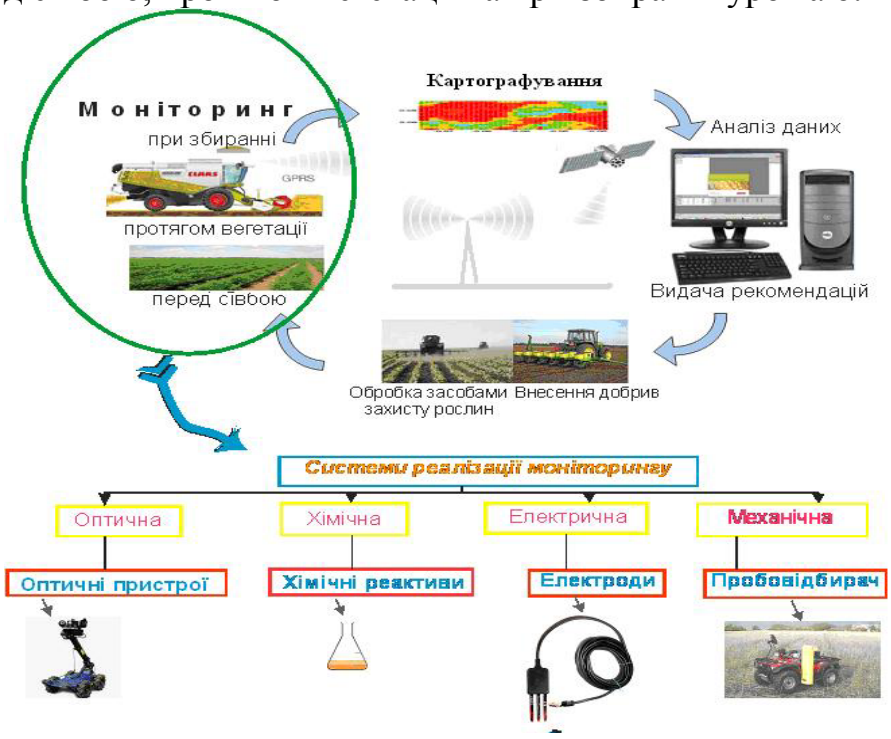


Рис. 1. Схема реалізації технологій точного землеробства.

Відтак, регулярний контроль стану сільськогосподарських угідь повинен бути одним із ключових елементів сільськогосподарського виробництва.

В сучасному сільському господарстві та зокрема в землеробстві визначення електропровідності ґрунту ще не набуло широкого попиту, але з розвитком сучасних тенденцій кожного року все більше сільськогосподарських підприємств та господарств розпочинають застосовувати та впроваджувати у власному виробництві сучасні методи точного землеробства та поки що на дослідницькому рівні впроваджують дослідження параметрів стану сільськогосподарських угідь за допомогою електропровідності ґрунту. За допомогою досліджених даних з електропровідності ґрунту спроектовані картографічні карти поля що значною мірою візуально зображують стан поля та внесення необхідної кількості поживних речовин та вологи щоб забезпечити оптимальну врожайність сільськогосподарських культур які будуть зокрема вирощуватися на даному сільськогосподарському угідді. Всім відомо що рослина споживає корисні речовини що містяться в грунті тому з кожним роком вміст поживних речовин в грунті зменшується, тому необхідно поповняти вміст поживних речовин в грунт не тільки згідно агротехнічних вимог, а й згідно отриманих даних виявлених при дослідженні електропровідності грунту, класична технологія внесення добрив згідно агротехнічних вимог передбачає внесення певних органічних та мінеральних добрив рівномірним шаром та певної консистенції по всій площі сільськогосподарського угіддя дана технологія не може в повній мірі задовольнити сучасні потреби екомистеми та підвищення врожайності в цілому, тому необхідно застосовувати сучасні технології в рослинництві. При створенні картографічних карт на внесення добрив ми можемо побачити та зрозуміти в якій частині поля необхідно внести більше чи менше поживних речовин дана технологія буде мати позитивний економічний ефект, а також ощадною до екологічних норм, також дану технологію потрібно застосовувати і для проведення сівби сільськогосподарських культур. Тому перспектива розвитку даної технології є досить потужною і прогресивною і застосування її в господарствах та підприємствах набуде широкого застосування.

УДК 631.312

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БЕЗПРИВ'ЯЗНО-БОКСОВОГО УТРИМАННЯ ВРХ

Ікальчик М.І., кандидат технічних наук
*ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут***"**

Постановка проблеми. На теперішній час безприв’язно-боксова технологія утримання ВРХ залишається найбільш перспективною у використанні на фермах з виробництва молока, що обумовлено зниженням витрат праці на виробництво молока в 1,7 рази та витратами енергії з 1100 до 970 кВт.год у

порівнянні з прив'язним утриманням. На безприв'язній технології утримуються в європейських країнах 68-70 %, США – 84-85%, тоді як в Україні не більш 20% [1].

Аналіз останніх досліджень. Безприв'язне утримання корів досліджували і описували в своїх працях О. С. Яремчук, А. І. Фененко, Л. В. Польовий, В. П. Ратушняк І. І. Ревенко, Т.О. Лісовенко, В. С. Хмельовський, Є. Адмін, А. Король [2] і ін.

Мета досліджень. Зниження витрат праці на виробництво молока.

Результати досліджень. Суть безприв'язно-боксового утримання корів у приміщенні, полягає в тому, що приміщення обладнують боксами на підвищеному місці, в які тварини заходять для відпочинку. Довжина бокса 2,1 м, ширина 1,2 м. Між боксами та кормовим столом розміщений гнойовий канал шириною 1,8-3.5 м. Вартість будівництва при застосуванні безприв'язного утримання тварин зменшується в 1,5-2 рази. Ліквідація гнойових і кормових проходів збільшує місткість приміщення на 40-50 %, що значно знижує вартість скотомісця.

Для впровадження безприв'язного способу утримання основного стада великої рогатої худоби потрібні приміщення, побудовані або реконструйовані відповідно до типових проектів, з відповідним обладнанням. Машинний зал має бути обладнаний необхідними установками для доїння корів. Потребують комплексної забудови інші приміщення для обслуговування поголів'я.

Кількість високоякісних кормів має бути достатньою для годівлі тварин досхочу. Належний рівень організації виробничого процесу може бути забезпечений при наявності висококваліфікованих кадрів.

Перехід на безприв'язне утримання поголів'я основного стада в скотарстві, як правило, пов'язаний з підвищенням рівня механізації виробничих процесів.

Поголів'я корів розміщують у різних секціях, починаючи від сухостійного періоду і закінчуючи періодом виробництва молока.

Основними виробничими процесами у скотарстві є: приготування кормів, годівля і напування тварин, доїння тварин, очищення приміщень.

Для приготування та роздавання кормів в передових господарствах використовують кормороздавачі «Євромікс» які виконують швидко і якісно досить трудомістку і монотонну роботу, що дозволяє економити час і трудові ресурси. Для обслуговування подібних агрегатів потрібно мінімальну кількість робочих рук, які будуть контролювати роботу устаткування, і виконувати допоміжну роботу. До того ж кожен із цих агрегатів з великою точністю робить заміри складових корму і з помітно кращою ретельністю робить всі необхідні процеси з виготовлення або змішання кормів. Подібна точність у роботі позитивно впливає на ефективність роботи всього підприємства.

Одним з плюсів кормороздавачів «Євромікс» є поліпшення вироблених кормів, що сприяє кращій засвоюваності їх тваринами. У результаті тварини отримують якісний корм, який сприяє їх гарного самопочуття і зниження шлунково-кишкових захворювань.

Система водопостачання для напування худоби включає водо-джерело, водонасоси, водонапірну башту, водопровідну мережу та автонапувалки. При

безприв'язному утриманні худоби використовують групові автонапувалки. Це дає змогу худобі пити воду за потребою.

Доїння корів – один із найбільш трудомістких процесів на молочній фермі.

Для доїння корів використовують доїльні установки "Ялинка", "Тандем", "Паралель", "Карусель" [3]. Доїльний майданчик має зацементовану траншею, від 6 до 20 станків, розміщених з обох боків траншеї, 6-20 доїльних апаратів, з'єднаних з вакуумом і молокопроводом, гумовий шланг з теплою водою для підмивання вим'я. Обслуговують майданчик дві доярки. Одна заганяє корів у станки, а друга працює у траншеї. Підмивши вим'я, доярка надіває на дійки стакани і включає доїльні апарати.

Видалення гною є одним з найскладніших процесів при вирощуванні великої рогатої худоби та інших тварин. Загальновідомо, що своєчасно вичищені від гною приміщення для утримання тварин благотворно впливають на поліпшення мікроклімату та рівня гігієни. Ефективна система гноєвидалення дозволяє підвищити рівень комфорту тварин і як результат - збільшити їх продуктивність.

Однією з найбільш поширених систем гноєвидалення є механічний спосіб, який полягає у використанні скреперів і бульдозерів.

При боксовому утриманні великої рогатої худоби для прибирання гною з відкритих гнойових проходів шириною 1,8-3 м призначені скреперні установки зі зворотно-поступальним рухом робочих органів, так звані „дельта-скрепери", УС-15, УС-Ф-170, УС-Ф-250 (УСГ-1, УСГ-2, УСГ-3, УСГ-4) та УС–80, УС–100, УС–120.

М.І. Ікальчик в 2013 році обґрунтував оптимальні параметри скрепера скреперної установки для прибирання гною. Кут розкриття скрепера становить 120º, кут нахилу скребків – 55º, конструкція скребків скрепера не прямокутна, а параболічна [4].

Раціональною є технологічна схема роздавання солом'яної підстилки з використанням існуючого на молочній фермі кормороздавача –змішувача (подрібнення соломи) з похилим транспортером (4-5 м) та одноопераційного кормороздавача (транспортування та внесення соломи) з приставкою для механічного вивантаження соломи у бокси, наприклад з роторно-пальцевим робочим органом.

Завдяки досягненням сучасних технологій ми можемо практично будь-який з технологічних процесів автоматизувати. Це дозволить домогтися найбільшої ефективності і, отже, підвищити рентабельність ферми.

Література.

Парієв А.О. Якість молока починається з реконструкції ферм / А. Парієв, І. Шевченко, В. Сухоруков, Т. Коротченко, О. Анісімова //Пропозиція. - 2010.- № 10. - С.122-125.

Адмін, Є. Безприв'язне утримання корів при реконструкції чи будівництві молочних ферм / Є. Адмін, А. Король // Тваринництво України. – 2006. – № 7. – С. 5–6.

3. Ревенко І.І., Підручник «Механізація тваринництва». – / Ревенко І.І., Хмельовський В.С., Ікальчик М. І. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 320с.

4. Ікальчик М. І. Удосконалення скреперної установки для прибирання гною / М. І. Ікальчик // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2013. – Вип. 97 Т.1. – С. 613–618.

УДК 378.371.214.114:62

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

І.О.Колосок, кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

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 стенічних 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 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, лущильник, 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 комплекту 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.

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 агарному навчальному закладі.

УДК 621.891

РОЗРОБКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОМПЛЕКСНОЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ ДЛЯ МОЛОТКІВ КОРМОДРОБАРОК

О.О. Котречко, кандидат технічних наук, доцент
Г.М. Похиленко, асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Роботу молотків кормодробарок регламентують в процесі експлуатації довговічністю та надійністю. Основним критерієм оцінки яких є зношування в поєднанні з ударними навантаженнями. Для забезпечення цих вимог конструкційний матеріал для молотків кормодробарок повинен одночасно володіти високими значеннями міцності, твердості і ударної в'язкості. Вказані вимоги можливо реалізувати при використанні комплекснолегованих сталей. Молотки кормодробарок виготовляють холодним штампуванням в основному із листової сталі 30ХГСА, яку зміцнюють гартуванням з наступним високим відпуском. Із-за особливостей конструкції молотків до дефектів обробки можна віднести значну деформацію, яку неможливо усунути рихтуванням, та недостатню ударну в'язкість.

Виходячи із цих умов проводилися роботи по розробці нових комплекснолегованих сталей на основі базової сталі 30ХГСА.

Відомо, що для покращення комплексу механічних властивостей сталей, є доцільним легування їх ванадієм, цирконієм, бором, рідкоземельними металами та іншими елементами.

В якості легуючих елементів використовували ванадій, цирконій, бор та комплексами цих елементів. Розробку хімічного складу сталей для молотків здійснювали з використанням математичних моделей по комплексному легуванню залізовуглецевих сталей.

Зразки сталей підлягали гартуванню і відпуску при температурах 200, 300, 400, 500 і 600 ^{o}C. Аналіз впливу легування на механічні властивості сталі 30ХГС дає можливість встановити:

а) добавки ванадію зменшують всі випробовувані властивості сталі 30ХГС. В комплексі із цирконієм ванадій має тенденцію впливати на падіння характеристик □$_{в}$,□□$_{□□□}$, □, □. Комплекс ванадій - бор не показав суттєвого впливу на властивості сталі 30ХГС;

б) ванадій в комплексі з бором не вносить значних змін як на характеристики міцності, так і пластичності;

в) сумісне легування бором цирконієм і ванадієм найбільше впливає на збільшення ударної в'язкості;

г) легування цирконієм, сумісно цирконієм і ванадієм, та цирконієм і бором дозволило досягнути значень питомого опору руйнуванню сталі при розтягу від 1638 до 1964 МПа і межі плинності від 1366 до 1689 МПа;

д) найбільш низький рівень значень ударної в'язкості і відносного звуження отриманий при легуванні сталі 30ХГС цирконієм і цирконієм та ванадієм сумісно.

Вплив температури відпуску в залежності від комплексу легуючих елементів дає можливість визначити, що введення бору в сталь 30ХГС дозволило збільшити межу текучості на 100 – 150 МПа, а межу міцності на 200 МПа після низького і середнього відпуску, тоді як при високому відпуску ці показники практично не змінилися. Комплекс бор – ванадій сприяє підвищенню не лише межі міцності і межу текучості на 100 МПа після низького і середнього відпуску, але й збільшенню в 1.5 рази ударної в'язкості.

Виходячи із приведеного аналізу можна зробити висновок, що на зростання міцності і твердості найбільший вплив має цирконій, а на покращення характеристик пластичності – сумісне легування сталі 30ХГС комплексом бор – ванадій - цирконій.

За отриманими результатами механічних випробувань в подальшому роботи по розробці технологічної схеми зміцнення проводилися на сталі з добавками ванадію, цирконію та бору, тобто на сталі марки 30ХГСФЦР.

В якості зміцнюючої обробки проводилися дослідження впливу на механічні властивості сталей ізотермічного гартування у розплавах солей, переваги якого в порівнянні із звичайним гартуванням проявляються у стабілізації структури сталі і зменшенні внутрішніх напружень

Як показали експерименти, з урахуванням специфіки роботи молотків, найбільш вигідне поєднання механічних властивостей при гартуванні сталі 30ХГСФЦР досягається в нижньому інтервалі перетворення аустеніту при температурі ізотерми 250-350 ^{o}C. Структура сталі в даному випадку представляє собою дрібногольчатий троостит з твердістю в межах 48-52 HRC.

На основі проведених досліджень розроблену сталь 30ХГСФЦР та технологічну схему її зміцнення, яка передбачає її гартування в розплаві солей, можна рекомендувати сільськогосподарському машинобудуванню при виготовленні молотків кормодробарок.

УДК 631.23

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЛЕКТОРНИХ РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Онищенко В.Б., к.т.н., доц..
Любченко І.С., аспірантка
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Використання рідких мінеральних добрив по листю — дуже поширена сьогодні практика у рослинництві. Цей метод дає змогу вирішити багато проблем, пов'язаних із живленням рослин.

Найбільш оптимальними для внесення рідких мінеральних добрив є дефлекторні розпилювальні наконечники. Оскільки дають суцільний розпил з великих крапель.

У стандарті, що розробила американська спільнота інженерів у сільському господарстві та біології, рекомендований розмір крапель для рідких добрив становить >503 мкм [1]. Це пов'язано з небезпекою відносно негативної дії добрив на листя, їх можливих опіків та впливу, в зв'язку з цим на загальну урожайність. При внесенні рідких добрив важливо отримати краплі якомога більшого розміру, щоб вони швидко скочувалися з листя для уникнення опіків.

Мета роботи. Дослідити утворення крапель дефлекторними розпилювачами.

Дослідження проводились за допомогою комплекту обладнання, що включав стенд для імітації швидкості руху обприскувача та позиційний обприскувач, обладнаний розпилювачем. Густоту покриття краплями цільової поверхні досліджували методом уловлювання краплин на картки водочутливого паперу. Дослід проводився при тиску 1,5, 2 та 3 бар.

Підрахунок массового медіанного діаметру показав, що відсоток крапель розміром > 500 мкм, який осідає на 1 см^2 при тиску 1,5 бар становить від 0 до 14%, при 2 бар від 0 до 20% та при 3 бар від 0 до 8%, в залежності від розпилювального наконечника.

Висновок. Із отриманих результатів бачимо, що крапель необхідного розміру дуже мало, < 20 %. Тому питання утворення монодисперсного розпилу, способу його розрахунку та регулювання потребує додаткових досліджень.

Список літератури

1. ASAE S572.1. 2009. Spray Nozzle Classification by Droplet Spectra. Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI., 4 p.

УДК 631.23

ДВОФАЗНА СОШНИКОВА СИСТЕМА

Л.В. Аніскевич, д.т.н., проф.
Ю.О. Росамаха, асистент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Робота посівного агрегату в полі обумовлена постійною зміною нерівностей поверхні поля та опору ґрунту, що викликають коливання сошника, або сошникової секції. З підвищенням швидкості руху посівного агрегату зростають коливання підвіски сошника і амплітуда коливань сошника в поздовжньо-вертикальній площині, що значно погіршує рівномірність глибини загортання насіння і знижує якість формування насіннєвого ложе.

Для отримання якісного розміщення насіннєвого матеріалу в ґрунті необхідно забезпечити заробку насіння 1 (рис. 1) у вологий шар ґрунту 4, навколо насінини сформувати ядро 2 ущільненого і зволоженого ґрунту, а зверху утворити мілкозернисту структуру 3. Насіння повинно залягати на заданій (з допустимим відхиленням) глибині *а* незалежно від стану нерівностей поверхні поля і твердості ґрунту.

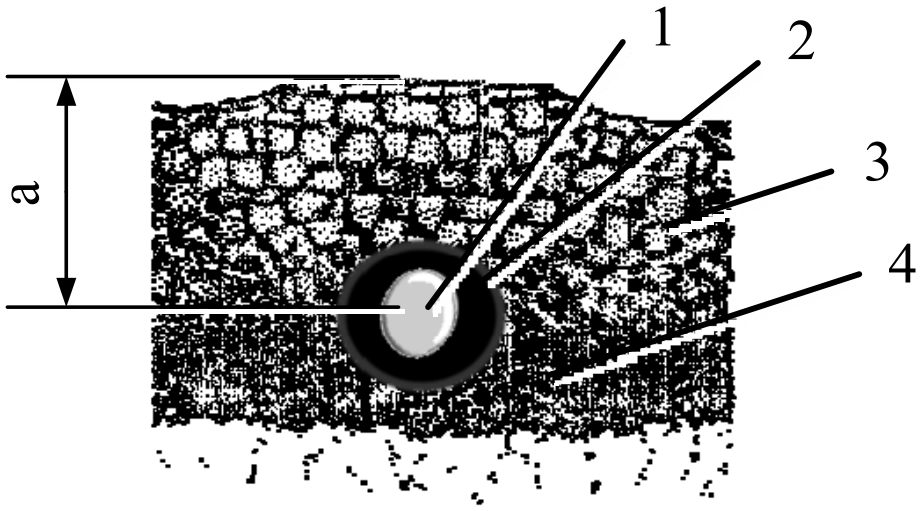


Рис. 1 Насінина в ґрунті: 1 – насінина; 2 – ядро ущільненого і зволоженого ґрунту; 3 – мілкозерниста ущільнена структура; 4 – вологий шар ґрунту.

Оскільки існуючі конструкції сучасних сошникових систем не дозволяють забезпечити вищенаведені умови заробки насіння при сівбі, то пропонується заробка насіння за допомогою двофазної сошникової системи. При роботі такої системи заробка насіння відбувається за дві фази, в кожну з яких входить по дві стадії (рис. 2).

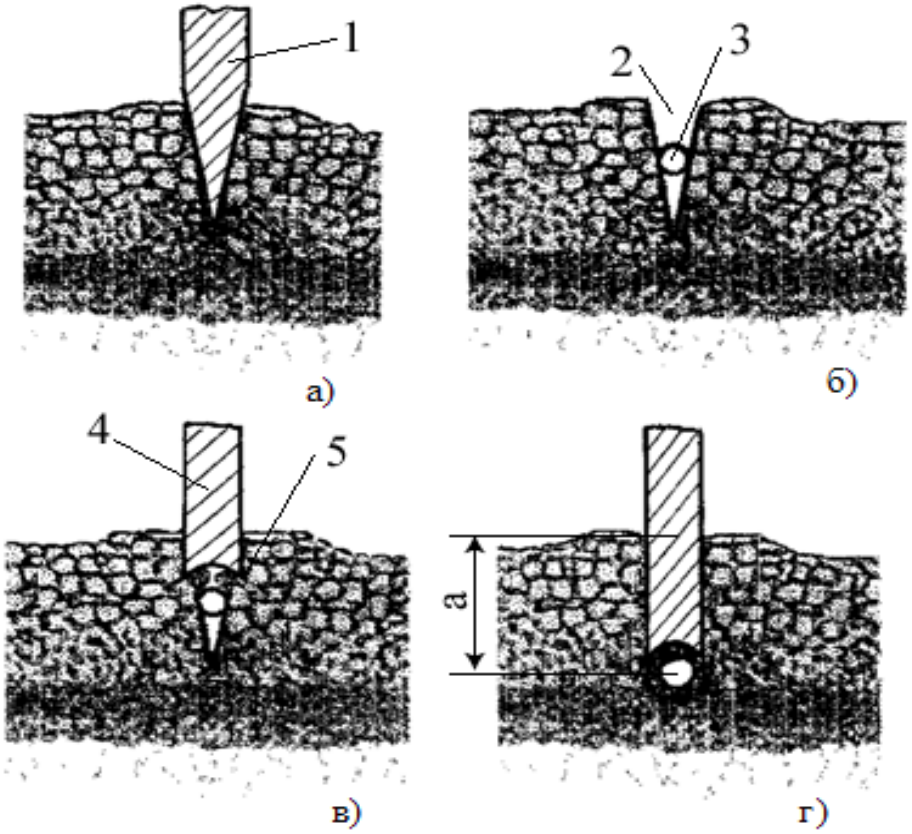


Рис. 2 Основні стадії заробки насіння в ґрунт: 1 – щілиноутворювач; 2 – щілина; 3 – насінина; 4 – вдавлюючий диск; 5 – робочі кромки; а, б, в, г – послідовні стадії реалізації способу.

Послідовність чотирьох стадій функціонування двофазної сошникової системи наступна:

▪ 1-ша стадія: конусний щілиноутворювач 1 входить в ґрунт і утворює щілину 2 зі сприятливими, для заклинювання в ній насіння, геометричними параметрами;

▪ 2-га стадія: в щілину 2 подається насіння 3, яке фіксується заклинюванням між стінками щілини без розкочування в повздовжньому напрямку і орієнтується по осі щілини;

▪ 3-я стадія: вдавлюючий диск 4, з певними геометричним параметрами, рухається вздовж щілини, і своїми робочими кромками 5 зрізає бокові вологі стінки ґрунту. Ґрунт при зрізанні, за рахунок форми жолоба диска 4 переміщується вниз і накриває насіння, що знаходиться в щілині, одночасно стискається навколо нього.

▪ 4-а стадія: вдавлюючий диск 4 переміщує насіння із ущільненим шаром ґрунту на задану глибину сівби. Загортання стрічки виконується традиційним способом.

Таким чином, при застосуванні запропонованого способу заробки насіння в ґрунт забезпечується заробка насіння в ґрунті у відповідності до агротехнічних умов. Не порушується і рівномірність розподілу насіння вздовж рядка, яку забезпечує висівний апарат та до мінімуму зводиться розкидання насіння в сторони відносно осьової лінії рядка.

УДК 631.363

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ МАКСИМАЛЬНОГО РОЗСІВУ МАТЕРІАЛУ В ЗМІШУВАЧАХ БАРАБАННОГО ТИПУ

Ачкевич О.М., кандидат технічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виробництво якісного комбікорму в умовах господарств вимагає вирішення питання щодо технічного забезпечення змішування кормових добавок. Високий рівень рівномірності змішування компонентів кормових добавок забезпечують змішувачі барабанного типу. При гладкій поверхні барабана змішування проходить лише в зоні площини сегмента матеріалу. Для покращення перерозподілу порцій матеріалу при обертанні на внутрішній поверхні камери встановлюють лопатки. Вони бувають різні за формою (плоскими, жолобковими, щілинними, гвинтовим та ковшовими) та за розміщенням до площини обертання (радіальними, з відхиленням вперед). Лопатки краще утримують моноліт матеріалу в барабанній камері при підніманні сегменту суміші, підвищують коефіцієнт заповнення камери та інтенсифікують процес перемішування компонентів.

У відповідності схемою будови та роботи барабанного змішувача з радіальними лопатками матеріал всередині камери послідовно проходить чотири стадії переміщення: разом з барабаном в монолітному стані, скочування по вільній поверхні матеріалу, що підіймається, рух по перемішуючій лопатці після виходу її із заповненої частини камери та вільне падіння після сходу з лопатки.

Аналіз руху матеріалу при сході його з краю лопатки частково розкритий в роботах Першина В.Ф. Визначено швидкість падіння, час досягнення межі завалу матеріалу та координати в будь-який момент часу.

Після досягнення часточками краю лопатки вони починають падати за параболічними траєкторіями. Як показано в роботі, найбільш віддалені від поверхні лопатки часточки, будучи більш близькими до вільної поверхні потоку на лопатці, на момент початку руху мають більшу швидкість, ніж часточки занурені в масу матеріалу. Тому падаючі часточки утворюють віялоподібний потік і вектори їх швидкості за величиною і напрямком розташовуються на певній ділянці кута між дотичними, проведеними до зовнішніх ділянок траєкторій падіння.

Для повного розосередження компонентів падаючим потоком, необхідно щоб матеріал, який падає з лопатки в останню чергу, досягав точки сполучення вільної поверхні матеріалу та обичайки барабана. При більших кутах розгрузки лопатки часточки матеріалу потрапляють на стінки барабана та повертаються в загальний потік. При малих кутах розгрузки матеріал сходить одразу після виходу лопатки за межі завалу. Кути розгрузки залежать від швидкості обертання барабана. Для забезпечення повного розсіювання компонентів по вільній поверхні матеріалу необхідно визначити умови при яких часточки, що

сходять з лопатки останні досягали межі завалу в точці контакту з обичайкою барабана.

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

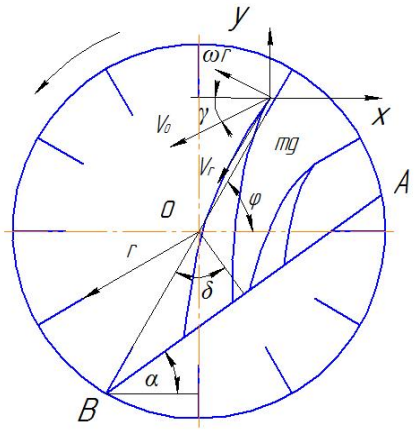


Рис. 1. Схема дії сил в поперечному перерізі барабана при падінні часточок матеріалу

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

Для визначення умов повного розсіювання компонентів по вільній поверхні матеріалу об'єднуємо в систему рівняння руху падіння за параболічною траєкторією часточок матеріалу, рівняння межі завалу та рівняння кола, що описує переріз барабана розташованого горизонтально. Розв'язавши систему отримуємо вираз:

. (1)

Вираз (1) встановлює залежність між кінематичними, технологічними та конструкційними параметрами змішувача барабанного типу при якому досягатиметься кращий ступінь розсіювання матеріалу в поверхневих зонах камери. Тим самим покращуючи рівномірність змішування компонентів кормових добавок.

Література.

1. ПершинВ.Ф. Машины барабанного типа: основы теории, расчета и конструирования / В.Ф.Першин. – Воронеж: Изд-во ВГУ. 1990. – 168 с.

2. Макевнин М.П. Расчет времени падения частиц сыпучего материала в барабанных сушилках с лопастной насадкой / М.П. Макевнин, В.Ф. Першин, М.М. Свиридов // Химическое и нефтяное машиностроение. - 1984. - №9. – С. 31-32.

УДК 631.363

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ

Голуб Г.А., доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Кухарець С.М., доктор технічних наук, професор
Житомирський національний агроекологічний університет

Основні завдання функціонування сільськогосподарського виробництва такі [1, 2, 3]: забезпечення населення продуктами харчування, або продовольче завдання; забезпечення технологічних процесів та побуту енергетичними ресурсами, енергетичне завдання; - утримання біологічного розмаїття форм життя й збереження навколишнього середовища, екологічне завдання.

Проте, комплексне вирішення завдань функціонування агроекосистем є науковою проблемою, що полягає в подоланні протиріччя в тому, що збільшення виробництва продуктів споживання (вирішення першого завдання) та збільшення виробництва енергії (вирішення другого завдання), призводить до погіршення екологічного стану агроекосистеми, що в першу чергу виражається в дегуміфікації ґрунтового середовища (не вирішення третього завдання). Тому, сільськогосподарська діяльність повинна розвивати ефективні методи раціонального землекористування та «безвідходних технологій» для задоволення як продовольчих, так і енергетичних потреб.

Для України найбільш можливими та актуальними відновлюваними джерелами енергії є: енергія сонця, енергія вітру, гідроенергія (енергія малих річок), енергія біомаси, «вторинні джерела енергії» (побутові та промислові відходи) [1, 2, 3]. Для ефективного використання біомаси сільськогосподарського походження необхідне застосування сучасних технологій для конверсії вихідної біомаси в сучасні та зручні для споживання види енергоносіїв (такі як електроенергія, рідке та газоподібне паливо), а також ефективне використання твердого палива.

Метою публікації є обґрунтування методів отримання енергії із сировини сільськогосподарського походження на основі агропромислових технологій із використанням адаптованого енергоефективного обладнання.

В пропонованій нами модульній біогазовій установці [4, 5] перемішування реагуючого субстрату в метановому реакторі відбувається завдяки зміні напрямку дії гравітаційних сил, що впливають на переміщення легкої і важкої фракцій біомаси, що заповнюють внутрішній обертовий корпус, виконаний у вигляді циліндра з діаметрально виконаною перегородкою. Метантенк обертається в рідині, яка знаходиться в зовнішньому корпусі. Така конструкція створює підіймальну силу для обертового біореактора, розвантажуючи опорні цапфи, що зменшує сили тертя в них і відповідно зменшує енергію, яка витрачається на обертання і перемішування завантаженої біомасою конструкції.

В результаті проведених нами досліджень встановлено параметри біореакторів що забезпечують перемішування реагуючого субстрату у всьому його об'ємі із мінімальними енерговитратами і ліквідують можливість створення плаваючої органічної частини та зануреного мінерального осаду [5].

Також нами розроблено та вперше в Україні запатентовано конструкції котлів [6] із верхнім горінням. В котлах потужністю $P_к$ до 70 кВт можливе використання січки соломи, а в котлах більшої потужності ($P_к$=80…200 кВт) рулонів соломи.

Згідно проведених нами досліджень в першій області котла утворюється повітряний газ, що складається з оксиду вуглецю і азоту. Крім того, при подачі у котел повітря, що містить водяну пару утворюється змішаний газ (суміш H_2, CO, CO_2, CH_4 та N_2). В другій області котла відбувається згоряння отриманого газу.

Пропоновані котли за рахунок використання удосконаленої конструкції розсіювача повітря, що дозволяє збільшити площу горіння палива із збереженням стабільної подачі повітря в зону утворення генераторного газу, а також забезпечити ефективне спалювання горючих газів за рахунок подачі додаткового повітря в камеру згорання котла, дозволяють підвищити віддачу тепла в порівнянні із прямим спалюванням на 10-20 %.

Також ми пропонуємо обладнання для виробництва дизельного біопалива, що забезпечує зменшення витрат енергії на перемішування та спрощення конструкції установки та технологічного процесу при забезпеченні необхідних показників якості дизельного біопалива.

Завдяки тому, що форсунки встановлено у корпусі циркуляційного розділювача на одному рівні за висотою і орієнтовано так, щоб при перекачуванні емульсії утворювати турбулентний потік емульсії у його верхній частині, забезпечується рівномірне пошарове перемішування емульсії у зоні розміщення форсунок. При відкачуванні емульсії з нижньої частини циркуляційного розділювача перемішаний шар емульсії опускається нижче, забезпечуючи перебіг реакції етерифікації в умовах меншого рівня турбулізації суспензії і завдяки цьому досягається підвищення якості дизельного біопалива.

В результаті проведених досліджень встановлено параметри ряду гідродинамічних розділювачів [7].

Також в наших дослідженнях [8] встановлено доцільність використання розроблених технологічних процесів та обладнання для виробництва біометану на основі обертових метантенків, спалювання соломи у котлах із верхнім горінням та виробництва дизельного біопалива на основі циркуляційний змішувачів, що дає змогу в агроекосистемі, яка складається із блоків виробництва продукції рослинництва, тваринництва, птахівництва, аквакультури, грибівництва, блоку виробництва органічних добрив на основі соломи, гною і посліду для забезпечення балансу гумусу та блоку виробництва біопалива, за урожайності озимої пшениці до 30 ц/га отримати рівень забезпечення електроенергією до 17,3 % і повністю забезпечити потреби у тепловій енергії та рідкому біопаливі.

Встановлено, що собівартість виробництва електроенергії із використанням біореакторів обертового типу складе: від 0,41 грн/кВт·год до 0,90 грн/кВт·год.

Ефективність пропонованих котлів із верхнім горінням на 74 % вища ніж у котлів, що працюють на природному газу (за рахунок використання дешевшого палива) та на 10,4…19,9 % вище ніж у традиційних котлів, що працюють на соломі (за рахунок підвищення ефективності спалювання палива). Собівартість виробництва дизельного біопалива складе від 12172 грн/тону до 12886,7 грн/тону.

Література.

1. Golub G. Scientific bases of production and use of biofuel in agroecosystems / G. Golub, S. Kukharets, O. Marus/. – The 8th International Research and Development Conference of Central and Eastern European Institutes Proceedings: – Poznan, Puszczykowo, Poland. – Industrial Institute of Agricultural Engineering, 25-28th June, 2013. – 72 p. – P. 59-65.

2. Scientific bases of production and use of biofuel in agroecosystems [G. Golub, V. Dubrovin, S. Kukharets ets.] // Міжнародний електронний журнал "Біоресурси планети і якість життя". – 2013. – Вип. 4. – Режим доступу: http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/146/112.

3. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України / В.О.Дубровін, Л.Д.Романчук, С.М.Кухарець та ін.; відп. ред. Скидан О.В. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 335 с.

4. Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами / [Г. А. Голуб, О. В. Сидорчук, С. М. Кухарець та ін]. – К.: НУБіП України, 2014. – 106 с.

5. Кухарець С.М. Обґрунтування енергетичних витрат на привід обертового реактора біогазової установки / Кухарець С.М., Голуб Г.А. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наук. пр. / ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2014. – Вип. 18 (32), кн.2. С.356-365.

6. Кухарець С.М. Обґрунтування основних параметрів котлів із верхнім горінням / С.М. Кухарець // Науковий вісник Національного університету біо-ресурсів і природокористування України. Серія техніка та енергетика АПК. - К,, 2014. - Вип. 196, ч. 2, С.238-250

7. Виробництво та використання дизельного біопалива на основі рослинних олій / [Г. А. Голуб, М. Ю. Павленко, В. В. Чуба, С. М. Кухарець]. – К. : НУБіП України, 2015. – 119 с.

8. Голуб Г. А. Ефективність функціонування багатопрофільного сільськогосподарського підприємства / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець // Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 2. – С. 35–44.

УДК: 631.356.22

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИВАЛЮВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ПАСИВНИМИ НОЖАМИ ДООБРІЗУВАЧІВ

Онищенко В.Б., кандидат технічних наук, доцент
Сторожук І.М., аспірантка
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У технологічному процесі виробництва коренеплодів, однією з найбільш трудомістких операцій є збирання гички. Сучасні напрямки розвитку однофазних самохідних бункерних коренезбиральних машин передбачають блочно-модульний принцип їх побудови. Першим етапом однофазної технології збирання коренеплодів є збирання гички двостадійним способом – зрізування основного масиву гички роторним гичкорізом з наступним зрізуванням залишків гички дообрізчиком типу «пасивний копір-пасивний ніж» [3].

Проблема підвищення технічного рівня гичкозбиральних модулів, основними критеріями оцінки яких є показники якості зрізування гички, залишається особливо актуальною в плані подальшого розвитку коренезбиральної техніки.

Тому розробку та вдосконалення конструктивно-компонувальних схем гичкозбиральних машин (модулів) та обґрунтування параметрів їх робочих органів необхідно проводити з урахуванням специфічних властивостей даного процесу, що є особливо важливим і актуальним у плані забезпечення необхідних показники якості роботи згідно з агротехнічними вимогами [2].

Дообрізчики залишків гички, які виконані за схемою «пасивний копір-пасивний ніж» не забезпечують необхідних показників якості обрізки - кількість повалених коренеплодів в процесі контактної взаємодії копіра, ножа і головки коренеплодів перевищує 1,5% [1]. Для зменшення кількості повалених коренеплодів копіром і ножем нами запропонована вдосконалена конструкція дообрізчика головок коренеплодів.

Для визначення технологічної ефективності використання вдосконаленої конструкції дообрізчика, встановленого на гичкозбиральну машину, були проведені польові порівняльні експериментальні дослідження трьох типів дообрізчиків - серійного дообрізувача (фірм «Kleine», «Moreau», «Tim» і ін.), Дообрізувач, у якого ніж виконаний підпружиненим і дообрізувач у якого ніж виконаний підпружиненим, а копір встановлено на амортизаторі, виконаного у вигляді пружної пластини.

Змінними факторами двофакторного експерименту, реалізованого на трьох рівнях варіювання приймали: швидкість руху дообрізчика (машини) $1,2 \leq V_M \geq 1,8$ м / с; висота розташування коренеплодів щодо рівня грунту $3 \leq h_k \geq 9$ см.

Після обробки отриманих значень генеральної вибірки проведених експериментів отримано рівняння регресії, які характеризують залежність зміни кількості повалених коренеплодів для трьох типів виконання дообрізувача:

- у відсотках від кількості коренеплодів (обсяг вибірки становив N=100 шт.):

$$B_{1k} = -12,64 + 34,17V_M - 12,47h_k + 3,75V_M h_k - 10,42V_M^2 + 0,98h_k^2; \quad (1)$$

$$B_{2k} = 10,26 + 10,83V_M - 12,78h_k + 4,17V_M h_k - 5,21V_M^2 + 0,8h_k^2; \quad (2)$$

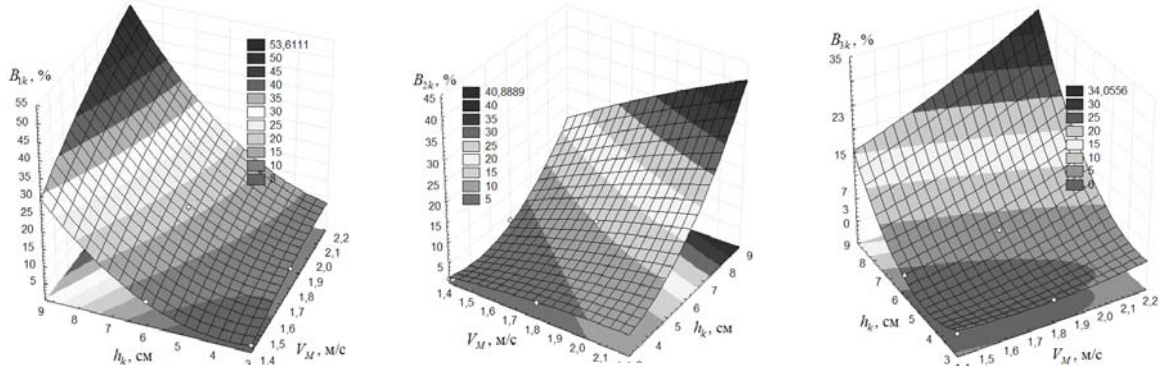
$$B_{3k} = 57,93 - 36,7V_M - 15,03h_k + 3,75V_M h_k + 7,29V_M^2 + 1,2h_k^2; \quad (3)$$

- у відсотках від загальної маси коренеплодів (обсяг вибірки становив N=100 шт.):

$$B_{1m} = -0,13 + 2,92V_M - 1,63h_k + 0,54V_M h_k - 1,04V_M^2 + 0,12h_k^2; \quad (4)$$

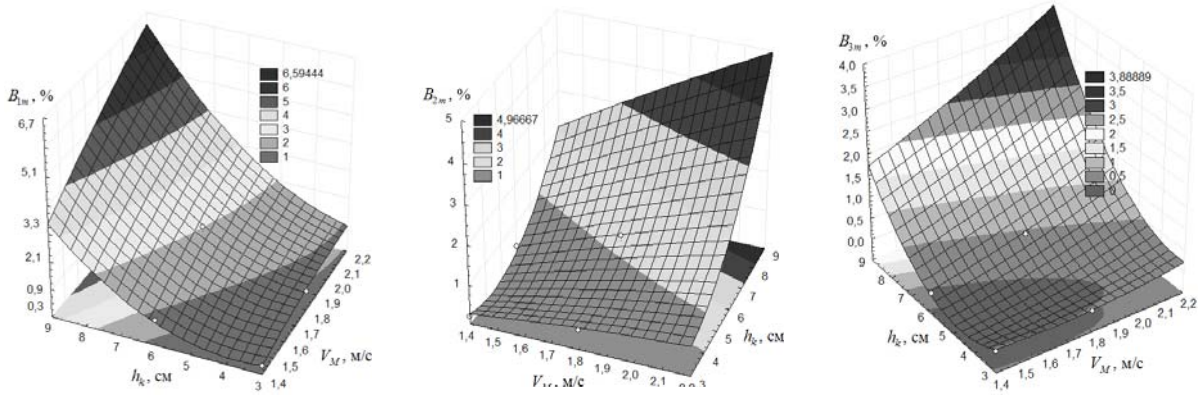
$$B_{2m} = 2,33 + 0,25V_M - 1,6h_k + 0,5V_M h_k - 0,31V_M^2 + 0,1h_k^2; \quad (5)$$

$$B_{3m} = 5,83 - 3,67V_M - 1,6h_k + 0,42V_M h_k + 0,73V_M^2 + 0,11h_k^2; \quad (6)$$



а- серійний дообрізувач б - дообрізувач з підпружиненим ножем в- удосконалений дообрізувач

Рис.1. Поверхні відгуку як функціонал $B_{ik} = f(V_M; h_k)$



а- серійний дообрізувач б - дообрізувач з підпружиненим ножем в- удосконалений дообрізувач

Рис.2. Поверхні відгуку як функціонал $B_{im} = f(V_M; h_k)$

Згідно з отриманими рівняннями регресії (1)-(6) побудовано поверхні відгуків (рис.1,2), які описують залежність зміни кількості вибитих коренеплодів з ґрунту робочими органами гичкозбиральної машини як функціонал $B_i = \int(V_M; h_k)$

Аналізуючи поверхні відгуків, можна зробити висновок, що найбільша кількість вибитих коренеплодів з ґрунту спостерігається у серійного дообрізувача, значення яких знаходиться у діапазоні 5…53% від кількості коренеплодів, 1,0…6,5% від загальної маси коренеплодів. Відповідно, мінімальні значення кількості вибитих коренеплодів з ґрунту знаходяться в діапазоні 4…34% від кількості коренеплодів та 0,5…3,9% від загальної маси

коренеплодів. Саме ці значення притаманні дообрізувачу, у якого ніж підпружинений, а копір жорстко встановлений на амортизаторі, який має вигляд пружної пластини.

Література:

1. ДСТУ 2258-93, 1993. Машини бурякозбиральні. К.: Держстандарт України, Україна, 18 с.

2. Погорелый, Л., Коваль, С., Шуринов, В. [и др.], 1999. Модульно-блочные уборочно-транспортные машины нового поколения. Техніка АПК, № 1, С. 6.

3. Погорелый, Л.В., Татьянко, М.В., 2004. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз. К. : Феникс, Украина, 232.

УДК 631.363

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОСУШАРОК НА БІОПАЛИВІ.

Ярош Я.Д. кандидат технічних наук, доцент
ЖНАЕУ (м. Житомир)

Великий вплив на кінцеву вартість сільськогосподарської продукції мають енерговитрати на її вирощування, збирання і переробку. Одним із самих енерговитратних процесів - є процес сушіння. Використання відновлювальних джерел енергії дає змогу знизити фінансові витрати на процес сушіння.

До недавнього часу основним енергоносієм в сушках були природній газ, дизельне пальне і електроенергія [1]. Але з великою їх вартістю все більше господарств почали використовувати біопаливо (дрова, пелети з лузги соняшника, брикети з соломи, гранули з деревини і ін.) [2].

Для кращого розуміння проблеми використання відновлювальних джерел енергії проведемо порівняльну характеристику деяких видів палива[3].

Науковці і виробничники ведуть активний пошук альтернативних джерел енергії для роботи сушарок. Одним із таких енергоматеріалів у сільському господарстві є солома. Перспектива використання соломи обумовлена її відносно низькою ціною, щорічною наявністю та великою кількістю. Наприклад, необхідну кількість соломи (30 т) для сушіння 1000 т кукурудзи можна зібрати з 20 га поля. Сушіння сільськогосподарських матеріалів із застосуванням нетрадиційних, але доволі економічних видів палива, наприклад соломи, дає змогу зменшити залежність від постачальників інших енергоносіїв (природного газу і дизельного палива).

На ринку України з кожним роком збільшується частка сушарок, які працюють на традиційних та відновлювальних джерелах енергії. Одним з найперспективнішим джерелом енергії можна вважати опалювання пелетами-гранулами з відходів деревообробних або сільськогосподарських підприємств.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика певних видів палива.

Вид палива	Вологість матеріалу,%	Теплотворна здатність, МДж/кг	Вміст сірки ,%	Вміст золи,%	Вміст вуглекислого газу,%
Природний газ		35-38	0	0	57
Кам'яне вугілля		15-25	1-3	10-35	60
Брикети з деревини	7-8	16,8-21			
Гранули з деревини	9-10	17,5-19,5	0,1	1	0
Солома	20	10,5-12,5			
Солома в тюках	14-17	14,2			
Гранули з соломи	8-10	16,5-18,8	0,2	4	0
Брикети з соломи	6-10	15,4-21			
Стебла кукурудзи	20	12,5			
Брикети з полови		16,7			
Брикети з качанів		18			

До переваг опалення твердопаливними гранулами можна віднести наступні:

-висока теплота згорання 18-25МДж/кг. Для порівняння вугілля має 15-22 МДж/кг, дрова 8-17 МДж/кг;

-автоматизація котельного обладнання;

-високий ккд котла понад 90 %;

-пелети мають малий відсоток вологості (приблизно 8%);

-кількість золи після згорання складає 0,7-1%;

-зберігання гранул не потребує багато місця;

-опалення гранулами економічно вигідне.

Порівнюючи різні види палива, можна побачити, що 1 тонна пелет =1,6 т дров=1 т вугілля =480 м^3 газу =500 літрів дизельного палива[3].

Виходячи з усього вищенаведеного, можна зробити висновок, що використання пелет в опаленні економічно і екологічно вигідно.

Але при використанні сушарок, що працюють на відновлювальних джерелах енергії, необхідно враховувати їх конструктивні особливості. Вартість обладнання ділянки теплогенерації в більшості випадків дорівнює вартості сушарки. Це збільшує термін окупності капіталовкладень. Але це компенсується низькою собівартістю енергоносіїв.

При необхідності отримання зерна високої якості необхідно передбачити встановлення теплообмінника для сушіння «чистим» повітрям. Застосування

теплообмінника збільшує не тільки ціну обладнання ділянки теплогенерації, але й вартість «чистого зерна» при продажу.

Багато сільськогосподарських підприємств, не маючи вільних коштів, змушені сушити зерно без теплообмінника, що в значній мірі знижувало якість зерна, а отже і його вартість. Питання це було вирішене за допомогою такого явища як піроліз, що дозволило покращити якість висушеного зерна.

В практиці використовують прості та піролізні спалювачі тюків соломи. Простий спалювач тюків має ряд недоліків : низький ккд; неможливо отримати температуру в 120 градусів, яка необхідна для швидкого сушіння кукурудзи; переривання процесу сушіння при кожному завантаженні спалювача, з втратою температури теплоносія; неможливість роботи без теплообмінниках[3].

Отримання тепла для сушіння шляхом спалювання тюків соломи в піролізному спалювачі найменш витратно ніж з використанням інших видів біопалива. Піроліз забезпечує високий ккд, високу температуру та чистоту теплоносія, що дозволяє при незначних відхиленнях в якості зерна працювати без теплообмінника.

З проаналізованого вище можна зробити висновок, що використання біопалива в якості теплоносія для процесів сушіння сільськогосподарських матеріалів безпечно, економічно та екологічно вигідно на сьогоднішній день.

Література.

1. Атаназевич, В. И. Сушка зерна [Текст] : учеб. пособ. / В. И. Атаназевич. – М. : Агропромиздат, 1989. – 240 с.

Боуманс, Г. Эффективная обработка и хранение зерна [Текст] / Г. Боуманс. – М. : Агропромиздат, 1991. – 608 с.

2. Прилуцький, А. Технологічні основи створення ресурсоощадних технічних засобів для післязбиральної обробки зерна / А. Прилуцький // Техніка і технології АПК. – 2012. – № 6. – С. 24-27.

3. nvo-ecotech.com.ua

ЗМІСТ

ЩОДО ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА 3

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТА НАПРЯМИ ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ 5

СУЧАСНИЙ РИНОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ УКРАЇНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРОГНОЗИ. 7

ПРОГНОСТИЧНО - КОМПЕНСАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПРЕПАЦІЙ 10

РОЗВИТОК АГРОЛІЗИНГУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВІДТВОРЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬСЬКОГОПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМТСВ 12

ТЕНДЕНЦІЇ ЗАКУПІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ 15

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ, ЯКІ ЗАЛЕЖАТЬ ВІД СТАРТУ Й ФІНІШУ 16

ТЕНДЕНЦІЇ РИСОСІЯННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ ДЕЛЬТІ ДУНАЮ 18

МІКРОКРЕДИТУВАННЯ МАЛОГО АГРОБІЗНЕСУ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ 19

ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ТА ВОЛОГОНАКОПИЧЕННЯ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН 22

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ 24

ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ 27

РОЗРОБКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОМПЛЕКСНОЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ ДЛЯ МОЛОТКІВ КОРМОДРОБАРОК 30

ЕНЕРГЕТИЧНА АВТОНОМНІСТЬ АГРОЕКОСИСТЕМ НА ОСНОВІ БІОПАЛИВ 32

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ 34

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОСУШАРОК НА БІОПАЛИВІ 37

ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ 39

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL 42

АГРОПРОМИСЛОВЕ ВИРОБНИЦТВО ОЛІЇ ТА ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА 44

ТВЕРДОФАЗНЕ МЕТАНОВЕ ЗБРОДЖУВАННЯ БІОМАСИ.....45

ВИРОБНИЦТВО І ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....46

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ І УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖООБІГОМ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МОЛОКА У МЕЖАХ РАЙОНУ 49

ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ВИКИДУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ПРИ ЗБИРАННІ ТА ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....51

ПОШКОДЖЕННЯ ШЕСТЕРЕНЬ ТА ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ КРОКОВИМ НАПЛАВЛЮВАННЯМ ПІД ШАРОМ КЕРАМІЧНОГО ФЛЮСУ 52

ХАРАКТЕРНІ ПОШКОДЖЕННЯ ПИЛОК КРУГЛОПИЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ.....54

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ОБЛАДНАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ 55

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ 57

ОГЛЯД СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ВАНТАЖОПІДЙОМНИМИ КРАНАМИ.....59

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЗМІНИ ВИЛЬОТУ БАШТОВОГО КРАНА З ШАРНІРНО-ЗЧЛЕНОВАНОЮ СТРІЛОВОЮ СИСТЕМОЮ.....61

ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВІТЧИЗНЯНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ.....63

ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТУ МАШИН ДЛЯ ПРИБИРАННЯ ГНОЮ 65

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РЕДУКТОРА ВАЛА ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРІВ ХТЗ-17221....66

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РУЛЬОВОГО МЕХАНІЗМУ ТРАКТОРІВ ХТЗ-17021 67

ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЗМА ПОВОРОТУ СТРІЛОВОГО КРАНА 68

ЧИСЕЛЬНИЙ РОЗВ'ЯЗОК СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ.....69

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПУСКУ МОСТОВОГО КРАНА.....71

ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ.....73

ХАРАКТЕРИСТИЧНІ БАЗОВІ МОДЕЛІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ УКРАЇНИ НА ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2030 РОКУ 75

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНУ РУХУ ПОРЦІЇ ХЛІБНОЇ МАСИ 77

ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС ЗМІНИ ФОРМИ ОТВОРІВ СЕПАРУЮЧИХ РЕШІТ ЗЕРНОДРОБАРОК.....79

АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС ІЗОТРОПНИХ КРИВИХ, ЯКІ ЛЕЖАТЬ НА ПОВЕРХНІ ТОРА 80

ПРИСТОСОВАНІСТЬ ДО ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....83

СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ВНЗ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ.....85

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ЗБИРАННЯ ПОЛЕГЛИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА КАРТОГРАМАМИ СТАНУ СТЕБЛОСТОЮ.....87

СМУГОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР 88

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ 91

СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ БЕЗПРИВ'ЯЗНО-БОКСОВОГО УТРИМАННЯ ВРХ.....92

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ З МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА 95

РОЗРОБКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОМПЛЕКСНОЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ ДЛЯ МОЛОТКІВ КОРМОДРОБАРОК.....97

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЛЕКТОРНИХ РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ.....99

ДВОФАЗНА СОШНИКОВА СИСТЕМА.....100

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ МАКСИМАЛЬНОГО РОЗСІВУ МАТЕРІАЛУ В ЗМІШУВАЧАХ БАРАБАННОГО ТИПУ 102

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ 104

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИВАЛЮВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ПАСИВНИМИ НОЖАМИ ДООБРІЗУВАЧІВ.....107

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОСУШАРОК НА БІОПАЛИВІ......109

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Міжнародної науково-практичної конференції

«Сучасні технології виробництва зернових культур 2016»

в рамках

VI Міжнародної виставки інноваційних рішень у зерновому господарстві «Зернові технології 2016»

(12 лютого 2016 року)

Відповідальні за випуск:

О.О. Броварець – доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка

Адреса: механіко-технологічний факультет НУБіП України 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12б, НУБіП України, навч. корп. 11, кімн. 309.

Підписано до друку 26.04.2016. Формат 60*84 1/16.
Папір Maestro Print. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman та Arial. Друк. арк. 7,3. Ум.-друк. арк. 8,7. Наклад 100 прим.
Зам. № 8232 від 25.04.2016.
Редакційно-видавничий відділ НУБіП України
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15. т. 527-80-49, к. 117

© НУБіП України, 2016.