

**Міністерство освіти і науки України**  
**Полтавський державний аграрний університет**  
**Вінницький національний аграрний університет**  
**Уманський національний університет садівництва**  
**Центральноукраїнський національний**  
**технічний університет**

# **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

**Матеріали**  
**VII Всеукраїнської науково-практичної**  
**інтернет-конференції**

**10 грудня 2024 року**

**Полтава 2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**  
**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ**  
**ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО**  
**МАШИНОБУДУВАННЯ**

*Матеріали*  
*VII Всеукраїнської науково-практичної*  
*Інтернет-конференції*  
*10 грудня 2024 року*

**Полтава**  
**2024**

УДК [631.17+62-52](043)

П 78

**Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування:** матеріали VII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 10 грудня 2024 р.). ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, С. В. Попов, О. В. Канівець, О. В. Цуркан [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2024. 259 с.

*Конференція проведена за підтримки Міністерства освіти і науки України та зареєстрована в ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ) за №130 від 05.02.2024 р.*

*Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, протокол № 6 від 20.11.2024 р.*

У збірці представлено матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції за результатами досліджень щодо проблем сільськогосподарського машинобудування, а також перспектив його розвитку.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів, а також аспірантів закладів вищої освіти, керівників і фахівців сільськогосподарських, машинобудівних та переробних підприємств агропромислового комплексу різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних, а також відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

**Редакційна колегія:** Біловод О. І., кандидат технічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет; Попов С. В., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, Полтавський державний аграрний університет; Канівець О. В., кандидат технічних наук, доцент, Полтавський державний аграрний університет; Цуркан О. В., доктор технічних наук, професор, Вінницький національний аграрний університет; Дідур В. В., доктор технічних наук, професор, Уманський національний університет садівництва; Васильковський О. М., кандидат технічних наук, професор, Центральноукраїнський національний технічний університет.

© Автори тез, включені до збірника, 2024

© Полтавський державний аграрний університет, 2024

## ЗМІСТ

<b>Абдуєв М. М., Сліпченко М. В., Харченко А. С., Харченко К. Д.</b> ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КУТА НАХИЛУ ТА ПАРАМЕТРІВ ВІБРАЦІЇ НА РОБОТУ ПЛОСКОРЕШЕТНОГО ВІБРАЦІЙНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНА	12
<b>Антонець А. В., Кучеренко С. В.</b> РУХ ЗЕРНА ПО ГРАВІТАЦІЙНО-КАСКАДНІЙ УСТАНОВЦІ З ТРЬОМА ЗМІННИМИ КУТАМИ НАХИЛУ ПОЛИЦЬ	15
<b>Бабак О. О., Бантковський В. А.</b> РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНОГО ПРОЦЕСУ ТЕРМООБРОБКИ ВАЛІВ	18
<b>Басова Ю. О., Ердей М. О., Грицук Я. О.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗА РАХУНОК МОДЕРНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО ОРГАНУ	22
<b>Блезнюк О. В., Жарніс В. А.</b> ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АВТОПЛОТА НА ТРАКТОРІ	24
<b>Borak K. V., Uminskyi O. V., Sydoruk-Shmidt S. D.</b> INCREASE THE WEAR RESISTANCE OF THE EXCAVATOR'S WORKING BODIES	27
<b>Борисенко О. С., Автухов А. К.</b> ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТЕПЛООБМІННИКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	29
<b>Браїлко Т. В., Дудник В. В.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РЕШЕТА З ПОХИЛИМИ ОТВОРАМИ	31
<b>Ветохін В. І., Рижкова Т. Ю., Негребецький І. С.</b> ОСОБЛИВОСТІ ОСНАЩЕННЯ ҐРУНТОВОГО КАНАЛУ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ КІНЕМАТИЧНОГО ПАРАМЕТРУ РУХУ РОТАЦІЙНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗНАРЯДЬ	34

<b>Гавриш Т. В., Боровікова Н. О., Пречисла А. В.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ЯРОГО ТРИТІКАЛЕ	37
<b>Горєлков Д. В., Червоний В. М., Горєлкова О. С.</b> ПЕРСПЕКТИВИ АПАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ БАШТАННИХ КУЛЬТУР	40
<b>Горик О. В., Брикун О. М., Камишов С. С.</b> ЕНЕРГЕТИЧНА МОДЕЛЬ УДАРНОГО КОСОГО КОНТАКТУ ТВЕРДОЇ ЧАСТИНКИ З ПЛАСТИЧНИМ МАТЕРІАЛОМ	43
<b>Дідур В. В.</b> ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СУПУТНИХ РЕЧОВИН НА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РИЦИНОВОЇ ОЛІЇ	47
<b>Dobranskyi S.</b> DIRECTIONS OF IMPROVING THE STRUCTURE AND CONTENT OF METHODOLOGICAL WORK IN INSTITUTIONS OF PROFESSIONAL HIGHER EDUCATION	49
<b>Дрожчана О. У., Вусик С. Р.</b> НЕБЕЗПЕКИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ	53
<b>Дудник Д. В., Пінько Д. В., Дудник В. В.</b> ОБґРУНТУВАННЯ ПЕРЕТИНІВ СТОЙКИ З ГНУЧКОГО ТРУБЧАСТОГО ЕЛЕМЕНТА	55
<b>Жайворон Д. С.</b> ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: СУЧАСНІ РІШЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	59
<b>Зубко В. М., Чепіжний А. В., Коваленко В. Є., Шутко В. В.</b> ОСНОВНІ ПРОПОЗИЦІЇ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ СУЧАСНИХ ХОДОВИХ СИСТЕМ АГРАРНОЇ ТЕХНІКИ	62
<b>Зубко В. М., Чепіжний А. В., Хворост Т. В., Омельченко Є. М.</b> ТЯГОВИЙ КЛАС ТРАКТОРА	66

<b>Іванкова О. В., Дремлюженко О. М., Алфьоров О. О., Дрожжа М. О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ	70
<b>Іванов Є. Д., Ключко О. Ю.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕРМОЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ШТАМПОВОГО ІНСТРУМЕНТУ	74
<b>Іванов О. М.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРУ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КУЛЕПОДІБНОГО ТІЛА З ОБЕРТАЮЧОЮ КОНУСНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ПРИ РІЗНИХ УМОВАХ ЗЧЕПЛЕННЯ	76
<b>Канівець О. В., Канівець І. М., Плискін В. В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ОРНОГО АГРЕГАТУ ЗАСОБАМИ МАШИННОГО ЗОРУ ДЛЯ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ ЗАЛИШКІВ НЕЗАГОРНУТИХ РОСЛИН	79
<b>Коне М. М., Канівець О. В.</b> АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	83
<b>Кратенко Г. І.</b> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ЕПОХА АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	85
<b>Кривоніс Б. О., Науменко О. А., Рибалко І. М.</b> МЕТОДИКА ОЦІНКИ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП TIGER MATE II ФІРМИ CNH ТА ЇХ СТАНУ ПІСЛЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	88
<b>Курбатов С. В., Бантковський В. А.</b> ВИГОТОВЛЕННЯ МАТОЧИНИ КОЛЕСА ТРАНСМІСІЇ ЗІ СТАЛІ 60С2ХФА МЕТОДОМ ЗВИЧАЙНОЇ ВИСАДКИ	91
<b>Лавренко В. В., Сівцов Ю. В., Зачепило С. В.</b> ВИКОРИСТАННЯ ПІДЛАПОВИХ РОЗПУШУВАЧІВ ГРУНТУ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ НА ПОЧАТКОВИХ СТАДІЯХ РОЗВИТКУ РОСЛИН	95

<b>Ладатко М. С., Костенко О. М.</b> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОБОТИ ШНЕКОВОГО ПРЕСА	97
<b>Лапенко Т. Г., Канівець О. В., Лисак А. І.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ КОЛІНЧАСТИХ ВАЛІВ	100
<b>Левченко Ю. В., Басова Ю. О., Ляшко К. О.</b> ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ: СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕТОДИКИ	104
<b>Лисенко С. В.</b> ДИНАМІКА ВІБРАЦІЙНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ	106
<b>Литвиненко С. О., Любимий А. В., Синявин О. О.</b> СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВИСІВУ ЯК ЗАСІБ ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ПРИ ПОСІВІ	109
<b>Ляшенко С. В.</b> АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МАШИН ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ДЕРЕВНОЇ ЗЕЛЕНІ ДЛЯ КОРМУ ТВАРИН	112
<b>Ляшенко С. В., Ляшенко С. С.</b> МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ДЕРЕВИНИ	115
<b>Ляшенко С. В., Чубар О. В.</b> АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ОБҐРУНТУВАННЮ ПАРАМЕТРІВ НОЖА ВІБРАЦІЙНОГО ЩЕЛИНОРІЗА	118
<b>Ляшенко С. В., Чубенко Р. Г.</b> ВПЛИВ МІЦНОСТІ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ НА ЯКІСТЬ ВІДОКРЕМЛЕННЯ ПОКРИВНИХ ТКАНИН	121
<b>Ляшенко С. В., Шкварко Т. В.</b> РЕЗУЛЬТАТИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	124

<b>Ляшенко С. В., Янко С. С.</b> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ҐРУНТОВИХ УМОВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНОШУВАННЯ	127
<b>Ляшенко С. В., Янковський Ю. Г.</b> АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ДЕРЕВНОЇ ЗЕЛЕНІ НА КОРМОВІ ПРОДУКТИ	130
<b>Магда В. В., Падалка В. В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТИМУЛЮЮЧОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТУ	133
<b>Міщенін О. М., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПОДРІБНЮВАЧА СТЕБЛОВИХ КОРМІВ З РОБОЧИМ ОРГАНОМ МОЛОТКОВО-СЕГМЕНТНОГО ТИПУ	136
<b>Могильченко Д. А., Калюжний О. Б.</b> РОЗРОБКА ФІЛЬТРУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ ФТОРОПЛАСТА-4 З РОЗШИРЕНИМ ТЕМПЕРАТУРНИМ ДІАПАЗОНОМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ШЛЯХОМ АРМУВАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ	139
<b>Общий Я. О., Кисіль Ю. Ю., Федін В. О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ	142
<b>Ольшанський М. І., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> МОДЕЛЬ ВІБРАЦІЙНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ ЧАСТИНОК НИЖНЬОГО ШАРУ МІЖ СУМІЖНИМИ РИФЛЯМИ	146
<b>Опара Н. М.</b> ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І СЕРТИФІКАЦІЇ В СІЛЬСЬКОГОСОПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ КРАЇНИ	150
<b>Очнєв О. В., Дудник В. В.</b> КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ СОНЯШНИКА	153

<b>Пешиков О. М., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОНОВАНОЇ КОНСТРУКТИВНО- ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ	155
<b>Роров S. V., Plyskin V. V.</b> ELECTRICAL GENERATORS SERVICE MAINTENANCE	158
<b>Руденко С. С., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМИ ВИСИПНОГО ОТВОРУ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА-РОЗПОДІЛЬНИКА ЗЕРНА	160
<b>Рябченко І. П., Падалка В. В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ОЧИСУЮЧОЇ ЖНИВАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА	166
<b>Семенов А. О., Скрипник В. О., Харак Р. М., Семенова Н. В.</b> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ ПРИ ІННАКТИВАЦІЇ МІКРООРГАНІЗМІВ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ДІЇ	169
<b>Синявин О. О., Литвиненко С. О., Любивий А. В.</b> ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІННИХ НОРМ ПРИ ПОСІВІ КУКУРУДЗИ	172
<b>Скоряк С. А.</b> ВПЛИВ РЕЖИМІВ ПРОЦЕСУ ТЕРМОДИFUЗІЙНОГО НАСИЧЕННЯ НА ТОВЩИНУ КАРБОНІТРИДНОГО ШАРУ	175
<b>Скрипник В. О., Пономаренко Б. Г.</b> ВИДАЛЕННЯ ВОЛОГИ ІЗ М'ЯСА ПІД ЧАС КОНДУКТИВНОГО СУШІННЯ В УМОВАХ ДВОСТОРОННЬОГО ПІДВЕДЕННЯ ТЕПЛОТИ	177
<b>Скрипник В. О., Семенов А. О., Бичков Я. М., Пономаренко Б. Г.</b> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ КОНДУКТИВНОГО СУШІННЯ М'ЯСА	181
<b>Смолянов Є. А., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО КУТА РОЗТАШУВАННЯ ТРОСОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ	184

<b>Стогній А. О.</b> КРИТИЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ	189
<b>Тарасенко Д. С., Біловод В. В., Тарасенко В. В.</b> КОНСТРУКЦІЯ ВИКОПУЮЧИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ БУРЯКОЗБИРАЛЬНИХ МАШИН	192
<b>Тарасенко Д. С.</b> ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ОПТИМАЛЬНОГО ШВИДКІСНОГО РЕЖИМУ РУХУ МТА	195
<b>Тердохліб В. В., Чумак М. В., Падалка В. В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	197
<b>Тихтило Б. В., Костенко О. М.</b> ОЦІНКИ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ТА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СУХИХ ПРОДУКТІВ ПРИ РОБОТІ СУШИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА СУХОГО НЕЗБИРАНОГО МОЛОКА	202
<b>Устименко О. А.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ ТА В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ ЕФЕКТИВНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	205
<b>Устименко О. А.</b> ІНЖЕНЕРІЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ ВИРОБНИЦТВ БЕЗПЛОТНІ СИСТЕМИ В БДЖІЛЬНИЦТВІ	208
<b>Фролов Р. В., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА	211
<b>Харченко С. О., Біловод О. І., Литвиненко В. В.</b> МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП КОМПОНОВКИ ПНЕВМОСЕПАРУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ	215

<b>Хворост Т. В., Шутко В. В.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ЗНИЖЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ШЛЯХОМ ЗМІНИ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАСОБУ	218
<b>Хмеленко А. М.</b> АДСОРБЦІЙНА ОЧИСТКА ОЛИВИ МОБІЛЬНОЮ УСТАНОВКОЮ R-700	221
<b>Ходосова Н. В.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ ТА В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ БЕЗКОШТОВНЕ ОСВІТЛЕННЯ ПТАШНИКІВ	224
<b>Шкляр Ю. В., Канівець О. В.</b> ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОНТАКТНОГО МОДУЛЯ ЗМІЦНЕННЯ ІЗ МЕХАНІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ МАТЕРІАЛІВ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ	229
<b>Штрикуль О. І., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ПОТОКУ СОЛОМИ В ЖИВИЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ ПОДРІБНЮВАЧА- РОЗКИДАЧА	232
<b>Шуляк М. Л., Подлесний А. В.</b> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ З МАШИНАМИ ЗМІННОЇ МАСИ ЗА РАХУНОК БІЛЬШ ПОВНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТУЖНОСТІ ДВЗ	236
<b>Марценюк О. О., Костенко О. М., Дрожчана О. У.</b> КОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОДІЛУ РУШАНКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ	238
<b>Анікєєв О. І., Сировицький К. Г., Артьомов М. П., Циганенко М. О., Панкова О. В., Ільїна Н. О.</b> МЕТОДИКА ВІРТУАЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ЯК СКЛАДОВОЇ АГРОЛОГІСТИКИ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	242

- Панкова О. В., Сировицький К. Г., Зубко В. М.**  
МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ОЗИМОЇ  
ПШЕНИЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО  
ВИПРОМІНЮВАННЯ 247
- Pankova O. V., Anikeev O. I., Tsyganenko M. O.,  
Sirovitskiy K. G.**  
INTENSIVE ECOLOGICAL METHOD FOR PROTECTING  
FRUIT PLANTATIONS FROM SPRING FROSTS USING LIQUID  
ATOMIZATION 250
- Панкова О. В., Сировицький К. Г.**  
ВАЖЛИВІСТЬ РОСЛИННИХ РЕШТОК ДЛЯ СТАЛОГО  
ЕКОЛОГІЧНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА 253
- Панкова О. В., Сировицький К. Г.**  
ХАРАКТЕРИСТИКИ РОСЛИННИХ РЕШТОК ДЛЯ  
ПЕРЕДБАЧЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ 256

channels and filters); reduction in service life (the likelihood of serious engine failure increases).

Therefore, regular maintenance of electric generators ensures their stable operation and reduces the risk of malfunctions. Adherence to the manufacturer's schedule and recommendations, as well as the use of quality consumables, will help extend the life of the equipment and reduce operating costs.

### References

1. What Is a Gasoline Generator and What Is It User For? URL: <https://koenner-soehnen.com/en/articles-list/portable-gasoline-generator> (дата звернення: 18.11.2024).
2. Попов С.В., Левченко Ю.В., Харак Р.М., Басова Ю.О. Особливості експлуатації електрогенераторної установки Ruris R-Power GE 1000. *Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень*: матеріали V Міжнар. наук. конф., м. Тернопіль, 7 липня 2023 р. Тернопіль, 2023. С. 130-133.
3. Посібник з експлуатації та технічного обслуговування дизельних генераторів. URL: [https://e-altsest.com/image/catalog/instrukcii/enersol\\_skds-14e\\_skds-14e-3\\_ukr.pdf](https://e-altsest.com/image/catalog/instrukcii/enersol_skds-14e_skds-14e-3_ukr.pdf) (дата звернення: 18.11.2024).

## ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМИ ВИСИПНОГО ОТВОРУ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА-РОЗПОДІЛЬНИКА ЗЕРНА

*Руденко С. С., здобувач вищої освіти рівня магістр  
Костенко О. М., доктор технічних наук, професорка  
Дрожжана О. У., старша викладачка  
Полтавський державний аграрний університет*

Зернові культури є стратегічною сировиною, основним та найважливішим продуктом харчування для людини. Виробництво зерна впливає на економіку і є основою виробничої безпеки держави.

Одним із найважливіших факторів, що впливають на сталий розвиток країни та її продовольчу безпеку, є збільшення виробництва зерна та скорочення втрат на всіх стадіях, тобто не тільки шляхом збільшення валового збору, а й поліпшення якості післязбиральної обробки та зберігання.

Аналізу досліджень [2] завантаження ємностей сипучими матеріалами присвячено багато робіт, які показали, що найбільшого поширення набули завантажувально-розподільчі пристрої гравітаційного типу, завантажувальні пристрої із застосуванням приводу, каскадного заповнення та комбінованої дії. Усі вони мають недоліки розподілу сипких матеріалів у ємності, одним з яких є неповне завантаження ємності через конусоподібну форму кінцевої насипу, наприклад, при завантаженні компактним струменем.

Метою дослідження є обґрунтування параметрів та режимів роботи запропонованого шнекового транспортера-розподільника зерна, що забезпечує рівномірний розподіл зернової маси по горизонтальній, а також похилій поверхнях завантажувальних ємностей прямокутної форми.

Основною відмінністю запропонованого шнекового транспортера-розподільника від класичного шнекового транспортера є наявність висипного отвору вздовж усього кожуха шнека, що має певні розміри на кожній ділянці кожуха шнека. Ширина висипного отвору на кожній ділянці по довжині кожуха шнека є визначальним параметром, що забезпечує головну функцію шнекового транспортера-розподільника – рівномірне вивантаження зерна по всій довжині шнека.

Розглянемо процес висипання зерна через висипний отвір у кожусі шнекового транспортера-розподільника зерна. Для стабільності процесу зерно, що висипається, повинно поповнюватися такою ж кількістю зерна, що поступає.

Висота шару зерна, спадаючи по довжині висипного отвору, повинна сходити нанівець на його кінці.

Нехай  $R$  – радіус кожуха шнека,  $L_{\text{шн}}$  – його довжина. Якби в кожусі не було висипного отвору, то за час  $t$  в порожньому кожусі з'явився б об'єм зерна  $V^*$ , що має форму циліндричного тіла із довжиною  $L_{\text{шн}}$  (рис.1) [1].

Якщо ж внизу кожуха шнека буде знаходитися висипний отвір деякої форми з довжиною  $L$ , то засипаний початковий об'єм зернової маси  $V^*$  у кожух шнека, при переміщенні його над висипним отвором, час  $T$  зменшиться на об'єм зерна  $V$ , що висипався (рис.2).

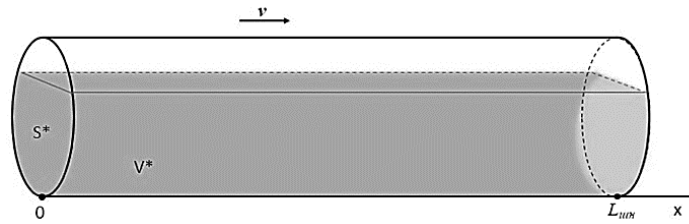


Рисунок 1 – Модель кожуха шнека, заповненого зерном

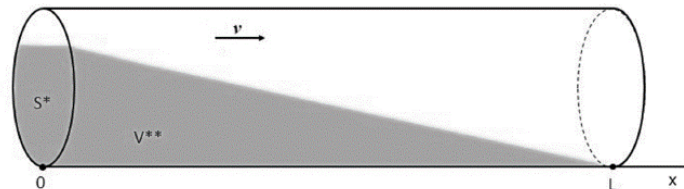


Рисунок 2 – Модель кожуха шнека з висипним отвором знизу

Після часу  $T$  почнеться стаціонарний процес при не розподіл зерна в кожусі, що змінюється з часом: скільки зерна в кожух надійде, стільки має і вивантажитися. При цьому зерно має висипатися по всій довжині висипного отвору поступово.

Зерно, що залишилося  $V^{**} = V^* - V$ , залежить від об'єму зерна, що висипається  $V$ , який можна визначити як витрати зерна  $Q$  за час  $T$ :

$$V = Q \cdot T, \quad (1)$$

де  $Q$  – витрата зерна через висипний отвір,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Зміна об'єму зерна у міжвитковому просторі шнека можна охарактеризувати зміною висоти шару зерна  $h$  у кожусі шнека. Розглянемо поперечний переріз наповненого зерновою масою шнекового транспортера-розподільника зерна у певний час  $t$  (рис.3).

Знайдемо площу перерізу заповненої частини кожуха шнека [1]:

$$S_{ACD} = S_{ABCD} - S_{ABC}. \quad (2)$$

Площа фігури ABCD:

$$S_{ABCD} = \alpha R^2, \quad (3)$$

де  $\alpha$  – половина центрального кута на хорді AC.

Оскільки

$$\cos \alpha = \frac{R-h}{R}, \text{ то } \alpha = \arccos \frac{R-h}{R}.$$

Тоді,

$$S_{ABCD} = R^2 \arccos \frac{R-h}{R} = R^2 \arccos \left(1 - \frac{h}{R}\right), \quad (4)$$

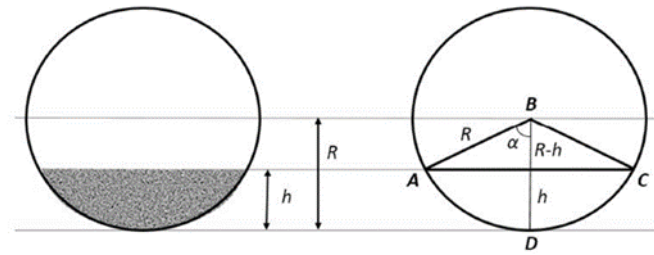


Рисунок 3 – Поперечний переріз кожуха шнека заповненого зерною масою

Площа трикутника ABC:

$$S_{ABC} = (R - h)\sqrt{R^2 - (R - h)^2}, \quad (5)$$

де  $h$  – висота шару зерна в кожусі шнека.

З урахуванням виразів (4) та (5) формула (2) має вид:

$$S = R^2 \arccos\left(1 - \frac{h}{R}\right) - (R - h)\sqrt{2Rh - h^2}. \quad (6)$$

За час  $t$  зерно всередині кожуха шнека пройде шлях  $x$ , тоді площа поперечного перерізу лінійно зменшуватиметься на величину  $\frac{S_0}{L}x$ , тобто

$$S_0 - S = \frac{S_0}{L}x. \quad (\text{рис. 4}).$$

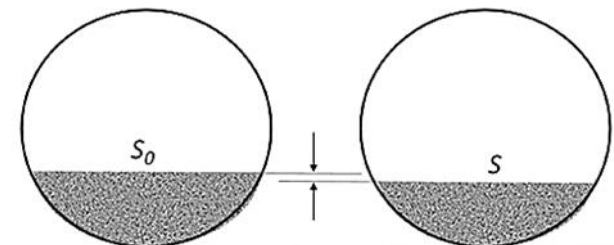


Рисунок 4 – Зміна площі поперечного перерізу зернової маси в кожусі шнека

Тоді з урахуванням рівняння (6):

$$S = S_0 - \frac{S_0}{L}x = R^2 \arccos\left(1 - \frac{h}{R}\right) - (R - h)\sqrt{2Rh - h^2}, \quad (7)$$

Оскільки висипання зернової маси має бути рівномірним, значить величина  $S(x)$  повинна змінюватись лінійно.

За допомогою методу апроксимації в MS Excel вирішимо рівняння (7) щодо  $h$ , отримавши функціональну залежність  $h$  від  $x$ :

$$h(x) = k_1 x^2 - k_2 x + k_3 \quad (8)$$

де  $k_1, k_2, k_3$  – коефіцієнти рівняння.

З рівняння (8) видно, що висота зерна змінюватиметься нелінійно (рис.5), тобто залежність висоти зерна від пройденої відстані є квадратичною.

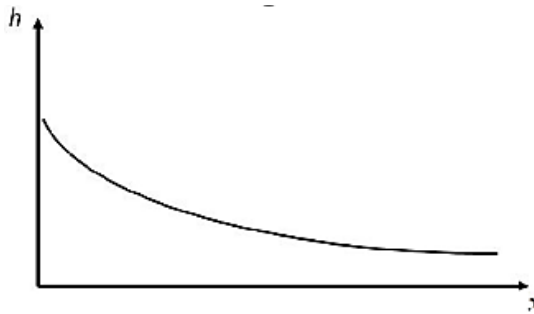


Рисунок 5 – Залежність функції  $h$  від  $x$

З квадратичної залежності  $h(x)$ , для забезпечення рівномірного розподілу зерна, можна припустити, що форма висипного отвору в кожусі шнека матиме вигляд як на рисунку 6.

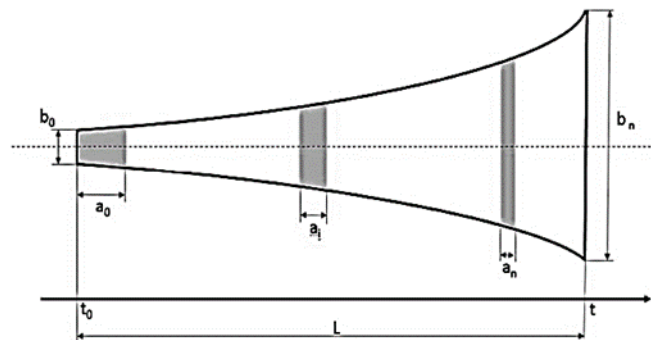


Рисунок 6 – Форма висипного отвору в кожусі шнека

Прийmemo припущення, що в межах міжвиткового простору шнека висипний отвір має форму прямокутника. Над висипним отвором у кожусі шнека рухається зернова маса і в кожний момент часу просипається у міжвитковому просторі шнека через площу  $S_{\text{отв}} = a \cdot b$ , де  $a$  – довжина завантаженої ділянки висипного отвору,  $b$  – ширина висипного отвору.

Для забезпечення постійного обсягу висипання  $V$  на кожній ділянці висипного отвору необхідно, щоб площа  $S_{\text{отв}}$  була постійною. При русі зерна вздовж кожуха шнека об'єм зерна в міжвитковому просторі шнека зменшується, що зменшує довжину  $a$ , тому ширина  $b$  повинна збільшуватись, щоб площа висипання була постійною.

За час  $dt$  міжвитковий висипний отвір зміститься на  $dx = vdt$ , де  $v$  – швидкість руху зерна всередині кожуха шнека. При цьому через

висипний отвір у міжвитковому просторі просипається деякий об'єм зерна. Воно буде просипатися через отвір площею [1]:

$$S_{\text{отв}} = a(x) \cdot b(x), \quad (9)$$

де  $a(x)$  та  $b(x)$  залежатимуть від величини шляху пройденої зерном за час  $t$ .

При цьому витрата зерна через висипний отвір у міжвитковому просторі:

$$q = k S_{\text{отв}} v_p, \quad (10)$$

де  $k$  – коефіцієнт проходження через отвір,

$v_p$  – швидкість руху зерна через висипний отвір, м/с.

Тоді за час  $dt$  витрати через висипний отвір у міжвитковому просторі при швидкості руху зерна з кожуха шнека  $v_p$  з урахуванням виразу (9) дорівнюватиме:

$$q = ka(x)b(x)v_p. \quad (11)$$

З виразу (11) питома витрата за час  $dt$ , що припадає на одиницю довжини висипного отвору  $a(x)$ , дорівнює:

$$\frac{q}{a(x)} = kb(x)v_p. \quad (12)$$

Питома витрата зернової маси на кожній ділянці довжини висипного отвору у міжвитковому просторі може бути постійним, тобто

$$\frac{q}{a(x)} = \text{const}. \quad (13)$$

Тоді, з виразу (12) має вид:

$$b(x) = \frac{q}{ka(x)v_p} = \frac{Q}{kn_{\text{вит}}a(x)v_p}, \quad (14)$$

де  $n_{\text{ит}}$  – число міжвиткових просторів шнека на всій довжині висипного отвору.

Таким чином, ширина висипного отвору залежить від величини  $x$  – пройденого шляху, яка безпосередньо пов'язана з  $a$  – довжиною завантаженої частини міжвиткового висипного отвору при постійній площі висипного отвору та уточненим експериментально значенням коефіцієнта руху зерна  $k$ . У результаті ми отримали залежність ширини висипного отвору, що дозволяє знайти його форму.

Рівняння (14) дозволяє визначити ширину висипного отвору на кожній його ділянці вздовж усієї довжини шнекового транспортера-розподільника зерна, забезпечуючи при цьому рівномірний розподіл зернової маси вздовж всього висипного отвору.

Отже, розроблено параметричну модель функціонування завантажувального пристрою під час заповнення ємності. Отримана залежність ширини висипного отвору на кожній ділянці по його довжині від конструктивно-режимних параметрів шнекового транспортера розподільника.

### Список джерел посилання

1. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Ломейко О.П., Олексієнко В.О., Петриченко С.В., Пупинін А.А., Гавдида Г.І. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв: підручник. Мелітополь. 2021. 308 с.

2. Шевченко І.А. Обґрунтування технологій та технічних засобів для обробітку ґрунтів на базі їх агрофізичних показників: Дис... докт. техн. наук: 05.05.11. Мелітополь, 2003. 403 с.

УДК 631.3

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ОЧИСУЮЧОЇ ЖНИВАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

*Рябченко І. П., здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»  
Падалка В. В., кандидат технічних наук, доцент  
Полтавський державний аграрний університет*

Виробництво зерна охоплює складний комплекс технологічних операцій, серед яких збирання врожаю є найбільш складним етапом. Ця операція становить значну частку виробничих витрат - до 40% трудових ресурсів та близько 35% витрат на паливно-мастильні матеріали. Інноваційним методом оптимізації процесу збирання зернових є комбайновий очес, який дозволяє суттєво підвищити ефективність виробництва. Застосування цієї технології призводить до зменшення надходження хлібної маси до молотарки комбайна в 1,5-2 рази, що створює вражаючу економію енергоресурсів - до 70% від звичайних витрат на обмолот соломистої маси в молотарці. Технологія комбайнового очесу має низку переваг: підвищення продуктивності комбайна в 1,3-1,5 рази, зниження витрат палива на 20-25% та зменшення собівартості зерна на 25-30%.