

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ ПОТОКУ СОЛОМИ В ЖИВИЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ ПОДРІБНЮВАЧА-РОЗКИДАЧА

*Штрикуль О. І., здобувач вищої освіти рівня магістр
Костенко О. М., доктор технічних наук, професорка
Дрожчана О. У., старша викладачка
Полтавський державний аграрний університет*

З огляду конструкцій подрібнювачів-розкидачів соломи з валків однією з основних вимог до них є рівномірний розподіл матеріалу (подрібненої соломи) по полю.

Ефективність робочого процесу подрібнювача-розкидача соломи з валків суттєво залежить від стабільності подачі матеріалу (соломи) до робочих органів машини. Тому для визначення умов безперервності подачі соломи проведено дослідження малих поперечних коливань валка соломи, що надходить до подрібнювальних роторів від живильних вальців [3].

Розглянувши ділянку валка соломи від підпресовуючих вальців, що до молотків ротора завдовжки l (рис.1), на початку цієї ділянки помістили точку перетину координатних осей (x, y) . Поперечні коливання валка характеризуються зміною координати y [2].

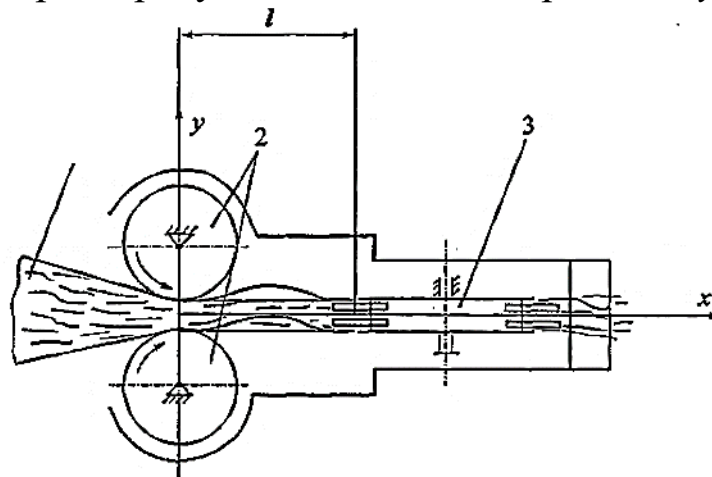


Рисунок 1 – Схема подачі матеріалу в подрібнювач:

1 – валок соломи; 2 – вальці живлячі; 3 – ротор подрібнювальний

Молотки ротора, впливаючи на соломку, розтягують валок із зусиллям T , яке обумовлено тертям стебел один з одним при захопленні молотками найближчих із них. Коливання потоку стебел

соломи аналогічні коливанням струни, що рухається, натяг якої дорівнює силі T і постійний по всій її довжині.

Щоб потік соломи був безперервним, необхідно забезпечити стійкість стаціонарного руху валка, тобто обмеженість амплітуди його коливань. Для складання диференціальних рівнянь розглянуто елементарна ділянка потоку соломи (рис.2) [2,3].

Спроекувавши всі сили, прикладені до цієї ділянки на вісь y :

$$-d\Phi + T \frac{\partial \Theta}{\partial x} = 0, \quad (1)$$

де $d\Phi$ – сила інерції елементарної ділянки; Θ – малий кут відхилення осі потоку від осі x .

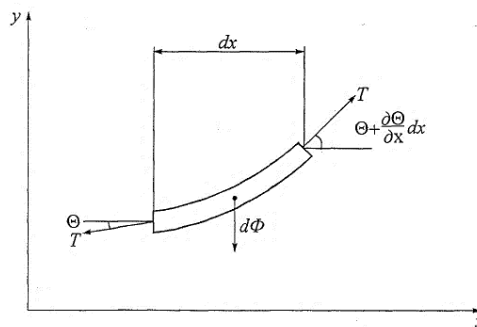


Рисунок 2 – Елементарна ділянка потоку соломи та діючі на неї сили

Причому

$$d\Phi = \frac{d^2y}{dt^2} \rho F dx, \quad (2)$$

де $\frac{d^2y}{dt^2}$ – прискорення елементарної ділянки по осі y , m/s^2 ; ρ – щільність потоку соломи, kg/m^3 ; F – площа поперечного перерізу потоку, m^2 .

При малих кутах Θ : $\Theta = \frac{\partial y}{\partial x}$,

тоді рівняння (1) матиме вигляд:

$$-\frac{d^2y}{dt^2} \rho F dx + \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} dx = 0. \quad (3)$$

Оскільки досліджуються коливання рухомого середовища, то доцільно використовувати змінні Ейлера [2] для обчислення повної проекції прискорення $\frac{d^2y}{dt^2}$ на ось y .

Повна швидкість $\frac{dy}{dt}$ визначається за формулою:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial y}{\partial x} v, \quad (4)$$

де v – швидкість подачі потоку соломи, m/s .

Обчислюючи похідну часу від виразу (4), отримали:

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{\partial^2y}{\partial t^2} + 2v \frac{\partial^2y}{\partial x \partial t} + v^2 \frac{\partial^2y}{\partial x^2}, \quad (5)$$

Підставляючи (5) в рівняння (3) та скорочуючи на dx , отримаємо:

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2v \frac{\partial^2y}{\partial x \partial t} - \left(\frac{T}{\rho F} - v^2 \right) \frac{\partial^2y}{\partial x^2} = 0, \quad (6)$$

Рішення рівняння (6) має вигляд:

$$y = A(x)e^{ipt}, \quad (7)$$

де $A(x)$ – координатна функція, що визначає форми коливань;

p – частота коливань; i – уявна одиниця $i = \sqrt{-1}$.

Підставивши рішення (7) у рівняння (6), маємо:

$$\frac{d^2(A(x))}{dx^2} - \frac{2\omega pi}{\left(\frac{T}{\rho F} - v^2\right)} \frac{dA(x)}{dx} + \frac{p^2}{\left(\frac{T}{\rho F} - v^2\right)} A(x) = 0, \quad (8)$$

Граничні умови для координатної функції $A(x)$:

$$\begin{cases} x = 0, & A(x) = 0; \\ x = l, & A(x) = 0. \end{cases} \quad (9)$$

$$\text{Позначимо } \begin{cases} b = \frac{2vp}{\left(\frac{T}{\rho F} - v^2\right)}; \\ c = \frac{p^2}{\left(\frac{T}{\rho F} - v^2\right)}. \end{cases}$$

Тоді рівняння (8) має вигляд:

$$A''(x) - biA'(x) + cA(x) = 0. \quad (10)$$

Характеристичне рівняння для лінійного однорідного диференціального

рівняння з постійними коефіцієнтами (10) склали у вигляді: $\lambda^2 - bi\lambda + c = 0$.

Корні цього рівняння λ дорівнюють: $\lambda_{1,2} = \frac{i(b \pm \sqrt{b^2 + 4c})}{2}$.

Тоді загальне рішення рівняння (10) представляємо у вигляді:

$$A(x) = C_1 e^{\lambda_1 x} + C_2 e^{\lambda_2 x},$$

де C_1, C_2 – постійні інтегрування.

Для знаходження розв'язання рівняння (10) визначили C_1, C_2 , використовуючи граничні умови (9):

$$\begin{cases} C_1 + C_2 = 0, \\ C_1 e^{\lambda_1 l} + C_2 e^{\lambda_2 l} = 0. \end{cases} \quad (11)$$

Система (11) є однорідною. Для наявності ненульових значень C_1, C_2 , її визначник повинен дорівнювати нулю:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ e^{\lambda_1 l} & e^{\lambda_2 l} \end{vmatrix} = 0$$

$$\text{Звідси рівняння частот: } e^{\lambda_2 l} - e^{\lambda_1 l} = 0. \quad (12)$$

Враховуючи, що λ_1, λ_2 уявні, маємо: $\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{l} = 2\pi ni$,

$$\text{інакше} \quad \sqrt{b^2 + 4c} \cdot l = 2\pi n, \quad (13)$$

де n – ціле число.

Повертаючись до виразів для b та c через власну частоту p і перетворюючи вираз (13) маємо:

$$P_n = \frac{\pi n}{l} \sqrt{\frac{T}{\rho F} \left(1 - \frac{\rho F v^2}{T}\right)}; \quad n = 1, 2, \dots$$

Критичну швидкість $v_{кр}$, при якій частоти власних коливань дорівнюють нулю, визначали з рівняння [2]:

$$1 - \frac{\rho F v_{кр}^2}{T} = 0,$$

$$\text{тобто} \quad v_{кр} = \frac{T}{\rho F}. \quad (14)$$

Як приклад розглянуто потік соломи щільності $\rho = 150 \text{ кг/см}^3$ та площею $0,04 \text{ м}^2$, математичне зусилля розтягування якого $T = 120 \text{ Н}$ (визначалося експериментально).

Критична швидкість подачі матеріалу для умов даного прикладу:

$$v_{кр} = \sqrt{\frac{120}{0,04 \cdot 150}} = 4,47 \text{ м/с}.$$

Відповідно до результатів розрахунків, виконаних у роботі, величина критичної швидкості подачі соломи $v_{кр}$ варіює в діапазоні $3,25\text{-}5,5 \text{ м/с}$, причому найменша швидкість відповідно до виразу (14) отримана при максимальній щільності потоку соломи $\rho = 160 \text{ кг/м}^3$ та мінімальному зусиллі розтягування $T = 68 \text{ Н}$. Відповідно найбільша критична швидкість $v_{кр}$ отримана при мінімальній щільності $\rho = 100 \text{ кг/м}^3$ та максимальному зусиллі розтягування валка соломи $T = 120 \text{ Н}$.

Висновки:

1. Для забезпечення найбільш стабільного підведення соломи до подрібнювальних роторів необхідно, щоб амплітуди поперечних коливань потоку були малими за величиною, а швидкість подачі матеріалу має збігатися з критичним діапазоном значень $v_{кр} = 3,25\text{-}5,5 \text{ м/с}$.

2. При швидкості подачі матеріалу v більше за значення $v_{кр}$ коливання не поширюються у бік протилежного руху матеріалу (соломи). При кутовій швидкості вальців, що забезпечують подачу

матеріалу зі швидкістю меншою від критичного значення $v < v_{кр}$ можливе порушення стаціонарності процесу, оскільки в міру наближення до роторів швидкість руху зростає і для певної зони потоку можливий збіг швидкості подачі v та критичної швидкості $v_{кр}$, що відповідає нестійкому режиму.

Список джерел посилання

1. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ; за ред. Самойчука К.О. Київ: ПрофКнига, 2020. 428с.

2. Петров В. М. Розрахунки технологічного обладнання зернових виробництв : навч. посіб. Одеса, Одес. нац. технол. ун-т. 2024.182 с.

3. Сільськогосподарські машини: підручник/Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. Київ: Агроосвіта, 2015. 679с.

УДК 629.1.02

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ З МАШИНАМИ ЗМІННОЇ МАСИ ЗА РАХУНОК БІЛЬШ ПОВНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТУЖНОСТІ ДВЗ

*Шуляк М. Л., доктор технічних наук, професор
Подлесний А. В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Сумський національний аграрний університет*

У сучасному тракторобудуванні є чіткі тенденції до збільшення потужності двигунів трактора у порівнянні з їх конструкційною масою. Тобто постійно підвищується енергонасиченість тракторів, особливо, тягових класів 3 – 5. Такі тенденції продиктовані збільшенням частки енергії двигуна, що потребують при роботі сільськогосподарські (с/г) машини та знаряддя. Проте, такий підхід при проектуванні та виготовленні тракторів заклав суттєву невідповідність між можливостями трактора реалізувати потужність двигуна в тяговому режимі, оскільки, при проектуванні закладався надлишок потужності.

Відомим є факт, що робота двигуна трактора на режимах недовантаження призводить до погіршення паливної економічності,