

**Міністерство освіти і науки України**

**Полтавський державний аграрний університет**

**Вінницький національний аграрний університет**

**Уманський національний університет**

**Центральноукраїнський національний  
технічний університет**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО  
МАШИНОБУДУВАННЯ**

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

**04 грудня 2025 року**

**Полтава 2025**

**Міністерство освіти і науки України**

**Полтавський державний аграрний університет**

**Вінницький національний аграрний університет**

**Уманський національний університет**

**Центральноукраїнський національний  
технічний університет**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО  
МАШИНОБУДУВАННЯ**

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

**04 грудня 2025 року**

**Полтава 2025**

УДК [631.17+62-52](043)

П 78

**Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування:** матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (Полтава, 04 грудня 2025 р.). ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, С. В. Попов, Ю. В. Левченко, О. В. Цуркан [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2025. 168 с.

*Конференція проведена за підтримки Міністерства освіти і науки України та зареєстрована в ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ) за №242 від 24.02.2025 р.*

*Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету Полтавського державного аграрного університету, протокол № 5 від 18.12.2025 р.*

У збірці представлено матеріали VIII 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; Левченко Ю. 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; Васильковський О. М., кандидат технічних наук, професор, Центрально-український національний технічний університет.

© Автори тез, включені до збірника, 2025

© Полтавський державний аграрний університет, 2025

## ЗМІСТ

<b>Попов С. В., Стребко В. А.</b> АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕНЬ У ГВИНТОВІЙ ПЕРЕДАЧІ	9
<b>Басова Ю. О., Левченко Ю. В., Проценко О.С., Качур С. В.</b> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ НА СТРУКТУРНУ ЦІЛІСНІСТЬ ЗЕРНА	11
<b>Боровик О. Ю., Левченко Ю. В., Боровик В. Ю.</b> МЕХАНІЗМИ ЗНОШУВАННЯ ЧАВУННИХ ВАЛКІВ ТА МЕТОДИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ	14
<b>Басова Ю. О. Бичков Я. М., Покладенко К. В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	17
<b>Біленький А. Ю., Падалка В. В.,</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ МАШИНИ ПОДРІБНЕННЯ СОЛОМИ ДЛЯ ПТАХОФАБРИК	21
<b>Герасименко Р. П., Падалка В. В.</b> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СИДІННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ВІБРАЦІЇ НА ВОДІЯ	24
<b>Дрожчана О. У., Фролов С. А.</b> ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС РОБОТИ ЗІ СПЕЦТЕХНІКОЮ	27
<b>Дудник Д. В., Зінченко С. П., Дудник В. В.</b> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ТА ПОДРІБНЕННЯ МАТЕРІАЛІВ	29
<b>Лихошерст І. С., Дудник В. В.</b> ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ТЕПЛОВІ ТА АЕРОДИНАМІЧНІ ПОКАЗНИКИ АВТОМОБІЛЬНИХ РАДІАТОРІВ	32
<b>Матвієнко Р. О., Чумак М. В., Падалка В. В.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ СОШНИКА ПОСІВНОГО АГРЕГАТУ З ОДНОЧАСНИМ ВНЕСЕННЯМ ДОБРІВ	35
<b>Міров Д. В., Падалка В. В.,</b> ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ СЕПАРАТОРА ЗЕРНА З АКТИВНИМИ ПЛОСКИМИ РЕШЕТАМИ	39
<b>Опара Н.М.</b> СЕРТИФІКАЦІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА МАШИНОБУДУВАННІ	42

<b>Боровик О. Ю., Левченко Ю. В., Боровик В. Ю.</b> ПРИЧИНИ ТА ХАРАКТЕР ПОШКОДЖЕНЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН У АБРАЗИВНОМУ ГРУНТОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	46
<b>Харченко С. О., Біловод О. І., Литвиненко В. В., Ромашко Р. Л., Вовк В. О.</b> ПОБУДОВА ТА ВАЛІДАЦІЯ АНАЛІТИЧНОЇ МОДЕЛІ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНОВИХ СУМШЕЙ У ПНЕВМОСЕПАРАТОРАХ ІЗ КЕРОВАНОЮ СТРУКТУРОЮ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ	48
<b>Скоряк Ю. Б., Гак В. М., Скоряк С. А.</b> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АКТИВНОГО ШАРУ ЗЕРНОВОГО ПОТОКУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ВИВАНТАЖЕННЯ	50
<b>Войновський В. В.</b> АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЗНОСУ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ	53
<b>Грабовець О. М.</b> ШЛЯХИ РОЗРОБКИ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ СПІРАЛЬНИХ СВЕРДЕЛ	55
<b>Біловод В. В., Гузь В. Ю., Ковбаса В. П.,</b> ДО ПИТАННЯ ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ КУЛЬТИВАТОРНОЇ ГРУНТООБРОБНОЇ ЛАПИ	58
<b>Куча М. М.</b> МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ФРИКЦІЙНИХ ГАЛЬМІВНИХ ПРИСТРОЇВ З УРАХУВАННЯМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ	61
<b>Тарасенко Д. С., Біловод О. І.</b> ДО ПИТАННЯ ПРО АКТУАЛЬНІСТЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПРУЖНОЇ ПІДВІСКИ КУЛЬТИВАТОРНОЇ ГРУНТООБРОБНОЇ ЛАПИ	63
<b>Ветохін В. І., Рижкова Т. Ю., Ребенок О. А., Заславець В. О., Коренівський А. О., Сидорчук Ю. В., Амосов В. В.</b> РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ПРИНЦИПИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ	66
<b>Рижкова Т. Ю., Ветохін В. І., Негребецький І. С., Заславець В. О.</b> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ РОТАЦІЙНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗНАРЯДЬ	69
<b>Скрипник В. О., Семенов А. О., Бобошко О. О., Мусяка Н. А.</b> РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ КОНДУКТИВНОГО ЖАРЕННЯ ПОСІЧЕНИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ	74

<b>Халін С. В.</b> АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ВТОМНОГО КОНТАКТНОГО РУЙНУВАННЯ	77
<b>Шкляр Ю. В., Канівець О.В.</b> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ У ВАЛАХ	80
<b>Скоряк Ю. Б., Лебідь С. О., Василевич В.О.</b> СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИН ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ У АГРОВИРОБНИЦТВІ	82
<b>Прілепо Н. В., Упоров А. Є.</b> «NO BOOTS IN THE VIN» – ПРОГЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЩО РЯТУЮТЬ ЖИТТЯ	86
<b>Прілепо Н. В., Дорошенко К. С.</b> ІНЖЕНЕРНІ ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ОБ'ЄМНОГО АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА У РІДКИХ СЕРЕДОВИЩАХ	89
<b>Скрипник В. О., Семенов А. О., Передерій Р. М., Крайній К. О.</b> РОЗРОБЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО КОНДУКТИВНОГО ЖАРЕННЯ НАТУРАЛЬНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЯЛОВИЧИНИ	92
<b>Басова Ю. О., Левченко Ю. В., Крюков М. С.</b> ПАТЕНТНІ РІШЕННЯ У СФЕРІ ІОТ-МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	94
<b>Попович Н. М.</b> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МАЛОГАБАРИТНИХ МЕХАНІЗМІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ МАШИНОБУДУВАННІ: ДОСВІД СТВОРЕННЯ РУЧНОЇ САДЖАЛКИ ДЛЯ ЧАСНИКУ	98
<b>Семенов А. О., Горбань О. С.</b> ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАСОСНИХ УСТАНОВОК СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ЗА РАХУНОК РЕГУЛЬОВАНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ	100
<b>Семенов А. О., Скрипник В. О., Семенова Н. В., Бибик С. А.</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СИСТЕМ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО ЦЕХУ	102
<b>Сердюк В. О., Семенов А. О.</b> ЗАХИСТ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ ВІД УРАЖЕННЯ БЛИСКАВКОЮ	104

<b>Хмеленко А. М.</b> РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ОЛИВ: ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	107
<b>Тесля А. А., Падалка В. В.</b> ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДИСКОВИХ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН	111
<b>Шевченко І. О., Гончаренко О. О.</b> РОЗГЛЯД ПИТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛЬНО- ТЕХНІЧНИХ РЕСУРСІВ В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	115
<b>Калініченко В. Є., Дудник В. В., Василевич В.О.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АГРОМАШИН ТА ОЦІНКА ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ	118
<b>Негребецький І. С.</b> ОСОБЛИВОСТІ МОНТАЖУ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ	121
<b>Устименко О. А.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЦІ	124
<b>Стеценко М. О.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ, ДЕРЕВИНИ, РОСЛИННИХ РЕШТКІВ, ГАЗУ І БІОГАЗУ, БІОПАЛИВА У ЯКОСТІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	126
<b>Сімонов М. В.</b> ПРОЦЕС ЗГИНАННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТІВОК	131
<b>Скрипник В. О., Семенов А. О., Бут А. Г., Шалдуга І. А.</b> РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ КОНДУКТИВНОГО ЖАРЕННЯ ПОСІЧЕНИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ	134
<b>Стогній А. О.</b> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ ПІСЛЯ 2020 РОКУ	136
<b>Антонець А. В.</b> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА КОНТРОЛЬОВАНОГО РУХУ ЗЕРНА НА РОЗГІННІЙ І ДВОХ ГАЛЬМІВНИХ ДІЛЯНКАХ ПРЯМОГО КАНАЛУ	139
<b>Гордієнко О. О., Муравльов В. В.</b> СТІЙКІСТЬ ТА ВТОМНА ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ЗМІННИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	142

УДК 531.1:633.1:691.88

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА КОНТРОЛЬОВАНОГО РУХУ ЗЕРНА НА РОЗГІННІЙ І ДВОХ ГАЛЬМІВНИХ ДІЛЯНКАХ ПРЯМОГО КАНАЛУ

*Антонець А. В., кандидат педагогічних наук, доцент,  
Полтавський державний аграрний університет*

Під час гравітаційного завантаження силосів зерно зазнає ударів об дно, стінки або зерновий насип. Попри значну кількість наукових досліджень, проблема створення конструктивно нескладного гравітаційного пристрою для делікатного завантаження зерном різних ємностей усе ще залишається невирішеною. Щоб всебічно підійти до питання акуратного подавання зерна в силоси, доцільно провести експериментальне вивчення роботи відкритого похилого каналу прямолінійної конфігурації, який складається з трьох секцій із різними кутами нахилу.

На основі попередніх напрацювань [1, 2], що стосувалися дослідження похилого каналу з трьох секцій із регульованими кутами нахилу, було створено лабораторний зразок (рис. 1). Така установка, призначена для вивчення керованого руху зерна на розгінній та двох гальмівних ділянках прямолінійного каналу, забезпечує можливість проведення статистичного аналізу як теоретичних, так і експериментальних даних. Це необхідно для підтвердження коректності та достатньої точності раніше запропонованої аналітичної моделі [2]. Модель визначається співвідношеннями між трьома кутами нахилу його ділянок (1), що визначають математичні залежності між кутами  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$  від і дають можливість розрахувати параметри таким чином, щоб швидкість зерна на початку і в кінці руху збігались, таким чином унеможливаючи зберігання зерна.

Запропонований лабораторний зразок гравітаційної установки (рисунок 1) містить: резервуар з насінням, канал першої розгінної ділянки; дві ділянки каналу для гальмування, троси для регулювання по висоті трьох складових каналу; резервуар для зерна, що виходить з останньої ділянки похилого каналу.

Під час експериментальних досліджень визначали кінцеву швидкість руху зерна на виході з каналу. При цьому варіювали кути нахилу розгінної та гальмівних ділянок, тоді як решта параметрів залишалася незмінною.

$$\begin{aligned}
 \beta &= 2\arctg\left(\frac{-1 + \sqrt{1 + (\mu^2 - b^2)}}{\mu - b}\right) + 2\pi k, \text{ де} \\
 b &= \frac{\sqrt{h_0^2 + h_0 l_1 \sin \alpha - h_0 \mu l_1 \cos \alpha} - h_0}{2l_2} - \frac{3l_1 (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{4l_2} \\
 \gamma &= 2\arctg\left(\frac{-1 + \sqrt{1 + (\mu^2 - c^2)}}{\mu - c}\right) + 2\pi k, \text{ де} \\
 c &= \frac{h_0 - \sqrt{h_0^2 + l_1 h_0 \sin \alpha - \mu l_1 h_0 \cos \alpha}}{2l_3} - \frac{l_1 \sin \alpha - \mu l_1 \cos \alpha}{4l_3}
 \end{aligned} \tag{1}$$

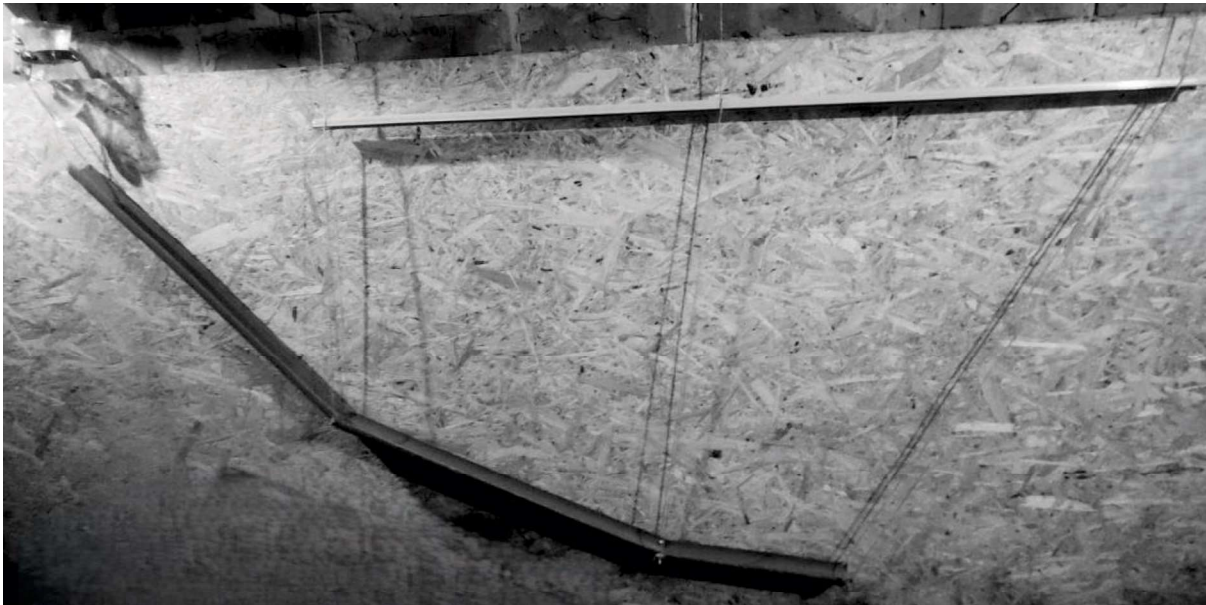


Рисунок 1 – Гравітаційна установка

Прийнято наступні початкові умови:  $h_0=0,15$  м; довжина ділянок каналу відповідно  $l_1=1$  м,  $l_2=1$  м і  $l_3=0,5$  м, зміна кута  $\alpha$  з кроком  $1^\circ$  в межах від  $36^\circ$  до  $45^\circ$ ; коефіцієнт тертя зерна озимої пшениці по шорсткій поверхні металу  $\mu = 0.4$ . Для подальшого вивчення швидкості зернової маси на виході з каналу були використані зазначені вище початкові умови та встановлені значення кутів нахилу. Для кожного з 10 наборів цих кутів виконували по 5 паралельних випробувань. Отримані дані щодо кінцевої швидкості руху зерна та їх статистичне опрацювання подано в таблиці 1.

Статистичний аналіз експериментальних даних (таблиця 1) засвідчив, що розкид значень швидкості для кожного встановленого

кута  $\alpha$  є найменшим, розбіжності деяких результатів від середнього значення не перевищують 5%. Однорідність дисперсій була перевірена за критерієм Кохрена. Обчислене значення  $G = 0,1945$  значно менше за його табличне  $G_{\text{табл.}} = 0,3733$ , яке отримане на основі, загальної кількості факторів впливу, паралельних дослідів і проведених замірів. Відносні похибки теоретичних та експериментальних значень не більше 9%. Виконання F-критерію Фішера ( $F_{\text{спостер.}} = 1,367086418$  менше за  $F_{\text{табл.}} = 2,249024325$ ) та однорідність дисперсій засвідчують адекватність представленої раніше аналітичної моделі.

Таблиця 1 – Швидкість руху зернової маси під час сходу з каналу

Кут $\alpha$	Кут $\beta$	Кут $\gamma$	Кінцева швидкість $V_{\text{кін}}$ , м/с					Кінцева швидкість $V_{\text{кін}}$ , середня	Дисперсія дослідів $D_i$	Теоретична кінцева швидкість $V_{\text{кін.т}}$ , м/с	Відносна похибка, $\delta$ , %
			1,6	1,5	1,9	1,8	1,7				
36	31,5	30,2	1,6	1,5	1,9	1,8	1,7	1,7	0,025	1,715517	0,90453262
37	30,9	29,2	1,8	1,5	1,7	1,7	1,9	1,72	0,022	1,715517	0,26129640
38	30,4	28,4	1,7	1,8	1,6	1,7	1,3	1,62	0,037	1,715517	5,56784873
39	29,8	27,5	1,4	1,7	1,5	1,6	1,6	1,56	0,013	1,715517	9,06533581
40	29,3	26,7	1,6	1,9	1,7	1,5	1,6	1,66	0,023	1,715517	3,23619067
41	28,7	25,8	1,6	1,7	1,7	1,6	1,8	1,68	0,007	1,715517	2,07036165
42	28,1	25,1	1,5	1,4	1,7	1,8	1,9	1,66	0,043	1,715517	3,23619067
43	27,5	24,1	1,7	1,9	1,7	1,8	1,5	1,72	0,022	1,715517	0,26129640
44	27,1	23,3	1,8	1,7	1,6	1,6	1,7	1,68	0,007	1,715517	2,07036165
45	26,4	22,5	1,5	1,8	1,7	1,9	1,7	1,72	0,022	1,715517	0,26129640
Похибка експерименту									0,148660687		
Максимальна дисперсія, $D_{\text{max}}$									0,043		
Сума дисперсій, $\Sigma D$									0,221		
Спостережене значення критерію Кохрена, $G$									0,194570136		

У результаті виконаних експериментів встановлено, що кінцева швидкість руху зерна на виході з каналу змінювалася в діапазоні 1,4–1,9 м/с, тоді як середні значення для кожного набору параметрів становили від 1,56 до 1,72 м/с. Отримані експериментальні дані добре узгоджуються з теоретичною швидкістю 1,715517 м/с, що підтверджує надійність і точність аналітичної моделі.

### Список джерел посилання

1. Antonets A., Arendarenko V., Ivanov O., Dudnikov I., Liashenko S. Development of an analytical model of the controlled movement of grain material on the bulk shelves of a loading-gravity-cascade unit. *Technology*

*Audit and Production Reserves.* 2025. 3(1(83)). 13–19.  
<https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.330574>

2. Антоненко А. В., Флегантов Л. О., Іванов О. М., Арендаренко В. М., Кошова О. П. Дослідження контрольованого гравітаційного руху зерна у похилому каналі з трьома змінними кутами нахилу. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 265–273. DOI: 10.31210/visnyk. 2021.03.33.

УДК 539.3

## СТІЙКІСТЬ ТА ВТОМНА ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ЗМІННИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

*Гордієнко О. О., здобувач вищої освіти першого рівня (бакалавр),  
Муравльов В. В., кандидат технічних наук, доцент,  
Полтавський державний аграрний університет*

Сучасні енергетичні установки – насосні агрегати, турбомашини, вентиляторні та компресорні приводи, опорні та несучі елементи тепломеханічного обладнання працюють у складних експлуатаційних режимах, де поєднуються змінні механічні навантаження, температурні впливи та вібрації. У таких умовах ключовими параметрами, що визначають надійність і ресурс обладнання, є стійкість елементів конструкцій, їх здатність протистояти втраті форми рівноваги, а також втомна довговічність, яка обмежує строк експлуатації при багатократному повторенні циклів навантаження.

Втрата стійкості в стержневих і тонкостінних елементах конструкцій енергетичного обладнання може відбуватися навіть при діях навантажень, що нижчі за розрахункові межі міцності. Дослідження, присвячені визначенню критичних навантажень для стержнів та оболонок, доводять істотний вплив форми поперечного перерізу та жорсткісних характеристик на граничний стан елемента [1]. Для опорних консолей, фланцевих з'єднань і трубчастих опор правильний вибір моментів інерції та мінімізація зон локальної втрати жорсткості є ключовими чинниками запобігання раптовим відмовам.

Проблема втомної довговічності також відіграє значну роль. Елементи енергетичного обладнання зазнають змінних напружень, спричинених пусками і зупинками агрегатів, коливаннями тиску, гідравлічними ударами та вібраціями. Дослідження з поведінки