

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків

Центральноукраїнського національного технічного університету

к.т.н., доцент

Андрій ТИХИЙ

«22» квітня 2026 року



**Витяг з Протоколу №4**  
**засідання міжкафедрального наукового семінару кафедри**  
**сільськогосподарського машинобудування, кафедри експлуатації та**  
**ремонту машин, кафедри автоматизації виробничих процесів та кафедри**  
**загального землеробства**  
**Центральноукраїнського національного технічного університету**

від 22 квітня 2026 року  
20 осіб

**Присутні:** члени кафедри сільськогосподарського машинобудування: к.т.н., проф. Васильковський О.М., д.т.н., проф. Сало В.М., к.т.н., доц. Лещенко С.М., к.т.н., доц. Мачок Ю.В., к.т.н., доц. Дейкун В.А., к.т.н., доц. Амосов В.В., к.т.н., доц. Мороз С.М., к.т.н., доц. Артеменко Д.Ю., к.т.н., доц. Нестеренко О.В., к.т.н., доц. Петренко Д.І., к.т.н., доц. Кісільов Р.В., к.т.н., доц. Богатирьов Д.В., к.т.н., доц. Лузан П.Г., к.т.н. Лузан О.Р., асп. Вовнянко Б. Г.; члени кафедри експлуатації та ремонту машин: д.т.н., проф. Кулешков Ю.В.; члени кафедри автоматизації виробничих процесів: д.т.н, проф. Мацуй А.М.; члени кафедри загального землеробства: к.т.н., доц. Ковальов М.М., к.т.н., доц. Васильковська К.В.; здобувач третього освітньо-наукового рівня «Доктор філософії» четвертого року навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» Бажан І.М.

**Голова засідання:** проф. Васильковський О.М.

**Секретар:** доц. Нестеренко О.В.

**ПОРЯДОК ДЕННИЙ:**

1. Визначення наукової новизни, теоретичного та практичного значення результатів дисертації «Обґрунтування параметрів плоского коливального решета», підготовленої здобувачем третього освітньо-наукового рівня «Доктор філософії» четвертого року навчання спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» Бажана Ігоря Миколайовича для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

**СЛУХАЛИ:** доповідь здобувача третього освітньо-наукового рівня «Доктор філософії» четвертого року навчання Бажана Ігоря Миколайовича за результатами виконання наукової складової освітньо-наукової програми за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Тема дисертації «Обґрунтування параметрів плоского коливального решета».

За період навчання в аспірантурі Бажан І.М. виконав такі завдання за темою дисертації:

1) систематизовано та проаналізовано інженерно-технологічні рішення щодо способів і засобів очищення зернового матеріалу на решетах, виявлено принциповий конструктивний недолік серійних плоских коливальних решіт – паралельне розміщення поздовжніх осей отворів відносно напрямку руху матеріалу, що призводить до утворення «мертвих зон» над поздовжніми перетинками й обмежує теоретично досягну ймовірність потрапляння прохідних часток до рівня 50...60 %;

2) розроблено аналітичну модель руху зернової частки на плоскому коливальному решеті із зигзагоподібним розміщенням продовгуватих отворів, яка враховує кінематику плоскопаралельного руху решітного стану, силу тяжіння, нормальну реакцію опори та силу тертя ковзання, і дозволяє визначати поздовжню та поперечну складові абсолютної швидкості частки;

3) обґрунтовано критичний кут відхилення  $\beta_{кр} \geq 4,6^\circ$ , при якому повністю виключаються «мертві зони», що гарантує ймовірність потрапляння прохідної частки у зону отвору на рівні 100 % незалежно від її поперечного положення на решеті;

4) проведено запланований факторний експеримент (ЦКП 2<sup>3</sup>) для встановлення кількісних закономірностей впливу питомої подачі, частоти коливань та кута відхилення отворів на ефективність сепарації;

5) отримано адекватні регресійні математичні моделі другого порядку, що описують залежність ефективності сепарації від досліджуваних факторів; за методом функції бажаності Харрінгтона встановлено раціональні параметри вдосконаленого решета зерноочисних машин загального призначення: питома подача  $q_b = 850... 1050$  кг/(дм·год), частота коливань  $n = 440...490$  кол/хв, кут відхилення  $\beta = 10^\circ$ ;

6) проведено порівняльні випробування вдосконаленого решета на зерноочисному агрегаті ЗВС-20А, підтверджено підвищення ефективності сепарації на 24,7 % – з 54,7 до 68,2 %, зниження загального вмісту домішок у очищеному зерні на 30 % – з 4,4 до 3,1 %, зростання граничної питомої продуктивності решітної частини на 8–12 % при рівному з базовою конструкцією рівні повноти розділення;

7) визначено енергетичні показники функціонування зерноочисних машин загального призначення із плоскими коливальними решетами, що мають зигзагоподібне розміщення отворів, доведена можливість та доцільність їх використання в серійних конструкціях зерноочисних агрегатів;

8) виконано оцінку технологічної та економічної ефективності запропонованого технічного рішення: підтверджено відповідність очищеного зерна пшениці вимогам ДСТУ 3768:2019 для 1 класу (вміст смітних домішок 0,9 %), прогнозований річний економічний ефект для господарства з площею 100 га пшениці становить 138 000 грн, строк окупності капіталовкладень у розмірі 15...20 тис. грн – 3–4 місяці виробничої кампанії.

### **ВИСТУПИЛИ:**

**1. Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, декан агротехнічного факультету Лещенко Сергій Миколайович.**

Під час роботи над дисертацією Бажан Ігор Миколайович зарекомендував себе як наполегливий, ініціативний та відповідальний здобувач наукового ступеня доктора філософії.

Індивідуальний план підготовки дисертації Бажаном І.М. виконувався своєчасно й у повному обсязі, результати дослідження систематично обговорювалися на засіданнях кафедри, наукових семінарах та конференціях, здобувач своєчасно звітував про хід виконання роботи науковому керівнику і у відповідних структурних підрозділах університету, подавав необхідні матеріали для атестації та апробації результатів.

Дисертантом глибоко та всебічно обґрунтована актуальність теми та проведено комплексні дослідження, що включають ґрунтовний огляд стану питання та напрямків інтенсифікації решітного очищення зерна, теоретичне обґрунтування запропонованого конструктивного вдосконалення, математичне моделювання руху зернових часток, лабораторні та порівняльні виробничі випробування, статистичну обробку експериментальних даних, а також оцінку технологічної та економічної ефективності запропонованих технічних рішень. Такий підхід свідчить про системність дослідження та повне і якісне розуміння предметної області.

Слід особливо відзначити високий рівень наукової новизни отриманих результатів. Вперше встановлено аналітичну залежність ймовірності потрапляння прохідної частки у площину отвору від кута відхилення  $\beta$  та геометричних параметрів решета; визначено критичний кут  $\beta_{кр} \geq 4,6^\circ$ , при якому повністю виключаються «мертві зони» над поздовжніми перетинками. Вперше отримано регресійні математичні моделі ефективності решітної сепарації зерна пшениці від питомої подачі, частоти коливань і кута відхилення отворів; встановлено раціональні параметри вдосконаленого решета за методом функції бажаності Харрінгтона.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці конкретних рекомендацій щодо конструктивних параметрів решітного полотна із зигзагоподібним розміщенням отворів ( $\beta = 10^\circ$ ) та раціональних режимів роботи, що є повністю адаптованим до впровадження у серійні зерноочисні машини загального призначення типу ЗВС-20А та аналогічні агрегати без будь-яких змін у їх конструкцію. Ефект впровадження досягається шляхом простої заміни

стандартного решітного полотна, що не вимагає зміни кінематичних параметрів приводу чи режимів роботи машини.

Структура дисертаційної роботи є логічною, має класичну побудову та відповідає поставленим завданням досліджень. Матеріал викладено послідовно, з дотриманням наукового стилю, а висновки є обґрунтованими та підтвердженими отриманими результатами проведених досліджень.

Результати наукової роботи апробовані на наукових конференціях, в тому числі і Міжнародних та повністю відображені у наукових публікаціях, що підтверджує їх наукову значущість і визнання науковою спільнотою.

В цілому дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, яке поєднує теоретичні розробки, експериментальні дослідження, практичні рекомендації та оцінку прогнозованої ефективності використання запропонованих технічних рішень.

Підсумовуючи, науковим керівником зазначено, що дисертаційна робота є самостійним дослідженням, виконаним на високому науковому рівні та відзначається вагомими теоретичними і практичними результатами. Зміст та наукові результати повністю відповідають предметній області спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та вимогам, встановленим МОН України до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження освітньо-наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

**2. Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету Лузан Петро Григорович.**

Розглянувши дисертаційну роботу здобувача, слід відзначити її актуальність, теоретичну обґрунтованість і практичну спрямованість. Робота присвячена вирішенню важливого науково-прикладного завдання – підвищенню технологічної ефективності решітної сепарації зернового вороху шляхом удосконалення геометрії робочої поверхні плоского коливального решета.

Актуальність теми зумовлена сучасними вимогами до якості післязбиральної обробки зерна: в Україні щорічно збирається 60...80 млн т зернових, а вміст домішок у свіжозібраному вороху може сягати 10–15 %, що унеможливорює тривале зберігання без очищення. Діючі технічні умови ДСТУ 3768:2019 регламентують вміст смітних домішок у пшениці 1–2 класу не більше 1–2 %, тому питання підвищення ефективності решітного очищення є особливо актуальним.

Дисертаційна робота має логічну структуру, що включає комплексний аналіз сучасного стану проблеми, теоретичне обґрунтування запропонованого рішення, планований факторний експеримент та оцінку ефективності. Виклад матеріалу є послідовним, аргументованим і відповідає поставленим завданням.

До найбільш вагомих результатів дослідження слід віднести розроблення аналітичної моделі руху зернової частки на коливальному решеті із зигзагоподібним розміщенням отворів, яка дозволила теоретично обґрунтувати критичний кут  $\beta_{кр} \geq 4,6^\circ$ , при якому повністю усуваються «мертві зони». Встановлено, що зигзагоподібне розміщення отворів не змінює «живий» переріз решітного полотна порівняно з класичним варіантом при тій самій кількості отворів, тобто підвищення ефективності сепарації досягається виключно завдяки геометричному перерозподілу просторового орієнтування прохідних часток.

Заслуговують на увагу результати порівняльних випробувань, які підтвердили переваги запропонованого рішення. Встановлено, що решето із зигзагоподібно розміщеними отворами ( $\beta = 10^\circ$ ) порівняно з серійним ( $\beta = 0^\circ$ ) забезпечує підвищення ефективності сепарації на 24,7 %, зниження загального вмісту домішок у очищеному зерні на 30 % та зростання граничної питомої продуктивності решітної частини на 8–12 %, причому зазначені переваги підтверджено в дослідженому діапазоні вологості зернового матеріалу 13,5–16,2 %.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням сучасних методів дослідження – центрального композиційного планування другого порядку (ЦКП 2<sup>3</sup>), перевірки адекватності за критеріями Кохрена, Фішера та Стьюдента. Збіжність теоретично спрогнозованих і експериментально встановлених оптимальних значень кута  $\beta$  не перевищує 8 %, що підтверджує адекватність аналітичної моделі.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження запропонованого рішення у серійні зерноочисні машини загального призначення без суттєвих конструктивних змін. Отримані результати можуть бути використані як у виробництві, так і в навчальному процесі при підготовці фахівців відповідного профілю.

В цілому дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до наукових праць на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження освітньо-наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

**3. Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету Нестеренко Олександр Вікторович.**

Представлена дисертаційна робота є цілісним завершеним науковим дослідженням, спрямованим на розв’язання науково-прикладної задачі підвищення ефективності процесу решітної сепарації зернового матеріалу шляхом удосконалення геометричних параметрів робочої поверхні плоского коливального решета та обґрунтування раціональних режимів його роботи.

В умовах сучасного розвитку аграрного сектору України підвищення ефективності виробництва зернових культур тісно пов'язане із забезпеченням високої якості післязбиральної обробки врожаю. Попри широке використання плоских коливальних решіт у зерноочисній техніці, їх технологічні можливості реалізуються не повною мірою через традиційне компонування отворів, при якому їх поздовжні осі орієнтовані вздовж напрямку руху матеріалу. В роботі переконливо обґрунтовано, що одним із основних напрямків підвищення ефективності є удосконалення геометрії решітного полотна, а не ускладнення привідних механізмів, що є перспективним з точки зору мінімальних капіталовкладень та відсутності зростання енерговитрат.

Автор дисертації продемонстрував високий рівень наукової підготовки та здатність до комплексного аналізу процесів. У роботі здійснено комплексне вирішення поставленої задачі, що включає теоретичне обґрунтування запропонованого технічного рішення, розроблення математичних моделей процесу та їх експериментальну перевірку. Використано широкий спектр методів дослідження – теоретичні узагальнення, математичне моделювання, сучасні методи планування та статистичної обробки результатів експерименту.

Особливої уваги заслуговують результати наукової новизни. Вперше встановлено аналітичну залежність ймовірності потрапляння прохідної зернової частки у площину дії отвору від кута відхилення  $\beta$  та геометричних параметрів решета; визначено критичний кут  $\beta_{кр} \geq 4,6^\circ$  (для  $l = 25$  мм), досягнення якого забезпечує повне перекриття поперечних проекцій суміжних отворів і усування «мертвих зон» над поздовжніми перетинками. Вперше отримано регресійні математичні моделі ефективності решітної сепарації зерна пшениці від питомої подачі, частоти коливань і кута відхилення отворів та встановлено раціональні параметри вдосконаленого решета за методом функції бажаності Харрінгтона:  $q_b = 850 \dots 1050$  кг/(дм·год),  $n = 440\text{--}490$  колів/хв,  $\beta = 10^\circ$ .

Отримані результати мають важливе практичне значення: розроблено конструкцію і обґрунтовано параметри решітної поверхні із зигзагоподібним розміщенням продовгуватих отворів, реалізація якої здійснюється шляхом модифікації штампувального оснащення без зміни матеріалу полотна, параметрів термообробки або конструкції зерноочисного агрегату. Практичне застосування підтверджене результатами порівняльних виробничих випробувань.

Структура роботи, узгодженість між поставленими задачами та отриманими результатами, висновки, що безпосередньо впливають із проведеного дослідження, свідчать про завершеність і самостійність роботи. Текстових запозичень без належного посилання на джерела не виявлено, що підтверджує дотримання принципів наукової доброчесності.

В цілому дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до наукових праць на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор Бажан Ігор Миколайович заслуговує на присудження освітньо-наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

## **Висновок**

**засідання міжкафедрального наукового семінару кафедри сільськогосподарського машинобудування, кафедри експлуатації та ремонту машин, кафедри автоматизації виробничих процесів та кафедри загального землеробства щодо визначення наукової новизни, теоретичного та практичного значення результатів дисертації на тему: «Обґрунтування параметрів плоского коливального решета» здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»  
Бажана Ігоря Миколайовича**

**1. Актуальність теми дисертації** пов'язана з тим, що якісна післязбиральна обробка зерна є головною умовою збереження врожаю і виконання вимог стандартів до продукції рослинництва. В Україні щорічно збирається до 80 млн т зернових культур, а вміст домішок у свіжозібраному вороху може сягати 10–15 %, що унеможливорює тривале зберігання та реалізацію без попереднього очищення. Діючі технічні умови ДСТУ 3768:2019 регламентують вміст смітних домішок у пшениці 1–2 класу не більше 1–2 %, що визначає жорсткі вимоги до якості очищення.

Решітна сепарація залишається найбільш поширеним методом попереднього і первинного очищення зібраного врожаю зернових завдяки ефективному способу розділення компонентів зерноsumіші за геометричними розмірами насіння, конструктивній простоті та відносно невисоким питомим енерговитратам. Поряд із цим детальний аналіз найпоширеніших серійних плоских коливальних решіт виявив їх принциповий конструктивний недолік – паралельне розміщення поздовжніх осей отворів відносно напрямку переміщення зернового матеріалу, що призводить до утворення так званих «мертвих зон» над поздовжніми перетинками решета. Теоретично досяжна ймовірність потрапляння прохідних часток у площину отворів класичних решіт складає лише 50...60 %.

Відомі способи інтенсифікації решітного очищення – підвищення частоти коливань, застосування активаторів, комбінованих кінематичних схем, профільованих поверхонь – або ускладнюють конструкцію, або не забезпечують достатнього ефекту при прийнятних витратах. Тому розробка нових підходів до вдосконалення геометрії решітного полотна без принципових змін кінематики приводу і конструкції машини є актуальним науково-прикладним завданням.

Таким чином, тема дисертаційної роботи є актуальною, соціально значущою та науково обґрунтованою, оскільки спрямована на підвищення ефективності функціонування зерноочисних машин, що суттєво впливає на якість продукції та забезпечення продовольчої безпеки України.

**2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри.** Дослідження проводилися на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету в рамках науково-дослідних робіт кафедри за тематикою 0110U002143 «Підвищення ефективності функціонування завантажувально-сепаруючих органів зерноочисних машин». Тематика роботи відповідає Цілям сталого розвитку України до 2030 року, положенням Державної стратегії регіонального розвитку України на 2021–2027 роки, а також Стратегії розвитку Кіровоградської області на 2021–2027 роки.

**3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.**

Теоретичні і практичні результати, як і результати експериментальних досліджень, які були отримані в ході виконання дисертаційної роботи та винесені на захист, досягнуті автором самостійно. Здобувачу у публікаціях, підготовлених у співавторстві, належать: постановка задачі та обґрунтування напряму дослідження; розроблені аналітичні моделі ймовірності просіювання часток і динаміки їх руху на решеті із зигзагоподібно розміщеними отворами; результати планованого факторного експерименту, отримані регресійні моделі та раціональні конструктивні параметри; дані порівняльних випробувань і оцінка ефективності запропонованих рішень. Внесок автора у публікаціях, підготовлених у співавторстві, становить не менше ніж 50 % у пошуку та обробці джерел, аналітичного внеску та текстового обсягу.

**4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій.**

Достовірність наукових результатів дисертації забезпечується використанням сучасних методів теоретичних і експериментальних досліджень, зокрема застосуванням математичного моделювання, аналітичних методів теоретичної механіки, чисельних розрахунків, а також сучасних методів статистичного аналізу.

Обґрунтованість наукових положень підтверджується коректністю постановки задач дослідження, логічною послідовністю їх вирішення та узгодженістю отриманих результатів із відомими теоретичними положеннями. Розроблена аналітична модель руху зернової частки адекватно відображає реальні умови функціонування решітного стану, що підтверджується результатами порівняльних випробувань – збіжність теоретично спрогнозованих і експериментально встановлених оптимальних значень кута  $\beta$  не перевищує 8 %.

Методи дослідження відповідають завданням, структурі та предмету роботи. Здобувач застосовував центральне композиційне планування другого порядку (ЦКП 2<sup>3</sup>), регресійний аналіз, метод функції бажаності Харрінгтона, що дозволило забезпечити досяжність отриманих результатів. Достовірність, відтворюваність і адекватність результатів перевірено за критеріями Кохрена, Фішера та Стьюдента.

Структура, викладення та узгодженість між поставленими завданнями і висновками підтверджує внутрішню послідовність дослідження. Усі наукові положення у висновках безпосередньо впливають із аналізу, викладеного в розділах дисертації.

Достовірність результатів підтверджено публічною апробацією: результати представлено на 8 Міжнародних і Всеукраїнських конференціях, опубліковано у фахових виданнях, що свідчить про їх перевірку та сприйняття науковою спільнотою.

Дисертаційна робота перевірена на наявність текстових запозичень із використанням спеціалізованого програмного забезпечення перевірки академічного плагіату. За результатами перевірки академічного плагіату не виявлено, відсоток сукупних текстових збігів не перевищує граничних значень, визначених нормативними документами МОН України.

Таким чином, усі висновки, рекомендації та рішення, запропоновані у дисертаційній роботі, є методологічно обґрунтованими, експериментально підтвердженими, логічно послідовними та відповідають вимогам до сучасних наукових досліджень у сфері галузевого машинобудування.

## **5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.**

Наукова новизна дисертаційної роботи Бажана І.М. полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні закономірностей процесу решітної сепарації зернового матеріалу на плоскому коливальному решеті із зигзагоподібним розміщенням продовгуватих отворів.

Зокрема, вперше:

– встановлено аналітичну залежність ймовірності потрапляння прохідної зернової частки у площину дії отвору від кута відхилення  $\beta$  та геометричних параметрів решета; визначено теоретичний критичний кут відхилення  $\beta_{кр} \geq 4,6^\circ$  (при  $l = 25$  мм), досягнення якого забезпечує повне перекриття поперечних проекцій суміжних отворів і повне зникнення «мертвих зон», що гарантує ймовірність потрапляння прохідної частки у зону отвору на рівні 100 % незалежно від її поперечного положення на решеті;

– побудовано аналітичну модель руху зернової частки на коливальному решеті із зигзагоподібним розміщенням отворів, яка враховує кінематику плоскопаралельного руху решітного стану, силу тяжіння, нормальну реакцію опори та силу тертя ковзання; показано, що поперечна компонента переміщення зростає пропорційно функції  $\sin\beta$ ; встановлено також, що зигзагоподібне

розміщення отворів не змінює «живий» переріз решітного полотна порівняно з класичним варіантом;

– отримано регресійні математичні моделі другого порядку, що адекватно описують залежність ефективності сепарації  $\eta$  від питомої подачі, частоти коливань і кута відхилення отворів; встановлено раціональні параметри вдосконаленого решета методом функції бажаності Харрінгтона: питома подача  $q_b = 850 \dots 1050$  кг/(дм·год), частота коливань  $n = 440\text{--}490$  кол/хв, кут відхилення  $\beta = 10^\circ$ ;

– дістали подальшого розвитку методичні підходи до порівняльної оцінки ефективності плоских пробивних решіт зерноочисних машин загального призначення.

Отже, дисертація вирізняється значним рівнем новизни, комплексністю підходів та вагомим внеском у розвиток теоретичних та експериментальних методів для вирішення науково-практичної задачі щодо підвищення ефективності процесу решітної сепарації зернового матеріалу шляхом удосконалення геометричних параметрів робочої поверхні плоского коливального решета та обґрунтування раціональних режимів його роботи.

## **6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації.**

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Бажан І. М.**, Васильковський О.М., Лещенко С.М., Амосов В.В. Інтенсифікація процесу сепарації зерна на плоскому коливальному решеті із зигзаговидним розташуванням отворів. // *Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кропивницький: ЦНТУ. Вип. 54. 2024. С. 192-202. <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2024.54.192-202>.

2. **Бажан І. М.** Результати експериментального дослідження сепарації зерна на плоскому коливальному решеті із зигзаговидним розташуванням отворів. // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 12(43), ч. I. 2025. С. 164-174. [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).1.164-174](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).1.164-174).

3. **Бажан, І. М.** (2025). Аналіз руху частки по решету з зигзаговидно розташованими отворами. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (4), 8-13. <https://doi.org/10.32782/msnau.2025.4.2>.

4. **І. М. Бажан, С. М. Лещенко, О. М. Васильковський.** Оцінка ефективності роботи решіт зерноочисних машин із зигзагоподібним розташуванням отворів. // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. – 2026. – Вип. 13(44). – С. 151-166. – DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.13\(44\).151-166](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.13(44).151-166).

## **7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо.**

Основні положення та результати, отримані в дисертаційній роботі були представлені, обговорені і отримали позитивні відгуки в ході проведення наступних науково-практичних конференцій: X Міжнародній науково-практичній конференції «Крамаровські читання» (НУБіП України. м. Київ. 23-24 лютого 2023 р.); XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» (ЦНТУ, Кропивницький, 9 листопада 2023 р.); LIII Науковій конференції викладачів, аспірантів та співробітників університету (ЦНТУ, Кропивницький, 16 травня 2024 р.); V Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «ІННОВАЦІЇ: теорія і практика» (Кропивницький, Академія Прикладних наук. 2024.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації в агропромисловому комплексі, машинобудуванні та транспорті» (Національний університет водного господарства, м. Рівне, 9–10 квітня 2025 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні підходи агропромислової інженерії: проблеми та перспективи» (ВНАУ, Вінниця, 30-31 жовтня 2025 р.); XXVI Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки», присвяченій 125-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка (Київ, НУБіП, 17-19 жовтня 2025 р.); IX International Scientific and Practical Conference «MODERN SCIENCE: TRENDS, CHALLENGES, SOLUTIONS», Liverpool, 9-11 April 2026.

### **Праці, що додатково відображають наукові результати дисертації.**

Патент на корисну модель (Україна) № 154304; МПК (2023.01) A01F 12/00, B07B 13/02 (2006.01), B07B 1/00. Плоске решето. / Олексієнко Д.С., Бажан І.М., Лещенко С.М., Васильковський О.М., Петренко Д.І., Мороз С.М. Власник: Центральноукраїнський національний технічний університет. – № u2023 02258, заявл. 12.05.2023; опубл. 01.11.2023, бюл. № 44/2023. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1769156/>.

## **8. Практична цінність результатів дослідження.**

Розроблено конструкцію і обґрунтовано параметри решітної поверхні із зигзагоподібним розміщенням продовгуватих отворів (кут відхилення  $\beta = 10^\circ$ ), яке реалізується шляхом модифікації штампувального оснащення без зміни матеріалу полотна, параметрів термообробки або конструкції зерноочисного агрегату. Ефект досягається шляхом заміни стандартного решітного полотна у серійних зерноочисних машинах зокрема типу ЗВС-20А та аналогічних агрегатах на оригінальне.

Практичне застосування розробки підтверджене актами виробничих випробувань і забезпечує: підвищення ефективності сепарації зерна пшениці до 24,7 %; зниження загального вмісту домішок у зерні з 4,4% до 3,1% і смітних – з 1,4% до 0,9%, що відповідає вимогам ДСТУ 3768:2019 для 1 класу; можливе

зростання граничної питомої продуктивності решітної частини на 8–12% при рівній з базовою конструкцією якості розділення. Прогнозований річний економічний ефект для господарства з площею 100 га пшениці 138000 грн на рік, при цьому строк окупності капіталовкладень на рівні 15000...20000 грн становить 3...4 місяці виробничої кампанії.

Розроблені конструкторська документація на виготовлення вдосконаленого решета, рекомендації до його використання у складі зерноочисних агрегатів загального призначення передані на підприємство по виробництву сільськогосподарської техніки ТОВ «ТЕХНОПОЛЬ».

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес Центральноукраїнського національного технічного університету і використовуються при підготовці здобувачів за спеціальностями «Агроінженерія» та «Галузеве машинобудування» у навчальних курсах «Теорія, конструкції і розрахунок сільськогосподарських машин», «Проектування машин та обладнання».

## **9. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.**

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України. Робота характеризується логічною та послідовною структурою; основні висновки та рекомендації сформульовано відповідно до розв'язаних задач і отриманих результатів. У процесі обговорення зауважень, що стосуються суті та змісту проведеного дослідження, висловлено не було.

### **УХВАЛИЛИ:**

1. Дисертація Бажана Ігоря Миколайовича «Обґрунтування параметрів плоского коливального решета» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання щодо підвищення ефективності функціонування зерноочисних машин загального призначення шляхом удосконалення будови плоского коливального решета із зигзагоподібним розміщенням продовговуватих отворів та обґрунтування раціональних конструктивно-технологічних параметрів роботи, що має важливе значення для спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

2. У 10 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 4 наукові статті у фахових виданнях та 5 матеріалів і тез доповідей на наукових конференціях, а також патент на корисну модель.

3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України №40 від 12.01.2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеню доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 року № 44 (із змінами).

## **РЕКОМЕНДУВАТИ:**

1. Дисертаційну роботу «Обґрунтування параметрів плоского коливального решета», подану Бажаном Ігорем Миколайовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді Центральноукраїнського національного технічного університету утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

**Голова:** доктор технічних наук, професор, професор кафедри сільськогосподарського машинобудування (Центральноукраїнський національний технічний університет) **САЛО Василь Михайлович**.

### **Члени:**

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування (Центральноукраїнський національний технічний університет) **ЛУЗАН Петро Григорович**.

Рецензент – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування (Центральноукраїнський національний технічний університет) **НЕСТЕРЕНКО Олександр Вікторович**.

### **Офіційні опоненти:**

Доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу механіко-технологічних проблем збирання і післязбиральної обробки урожаю зернових та олійних культур (Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України) **СТЕПАНЕНКО Сергій Петрович**.

Доктор технічних наук, професор, декан факультету мехатроніки та інжинірингу (Державний біотехнологічний університет) **БРЕДИХІН Вадим Вікторович**.

За затвердження висновку проголосували:

«за» – 19 осіб

«проти» – немає

«утримались» – немає

Голова міжкафедрального семінару:

к.т.н., професор

  
Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

Секретар міжкафедрального семінару:

к.т.н., доц.

  
Олександр НЕСТЕРЕНКО

Рецензенти:

к.т.н., доц.

  
Петро ЛУЗАН

к.т.н., доц.

  
Олександр НЕСТЕРЕНКО