

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Ректор ЦНТУ  
професор  
В.Кропівний  
10 листопада 2023 року



## ВИСНОВОК

комісії з попередньої експертизи про наукову новизну, обґрунтованість, теоретичне і практичне значення та науковий рівень дисертації **Бредихіна Вадима Вікторовича** на тему «**Наукові основи процесів вібропневматичного розділення насіннєвих матеріалів за густиною насіння**», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Комісія у складі: професора, доктора технічних наук В.М. Сала; професора, доктора технічних наук В.В. Ауліна; професора, доктора технічних наук Ю.В. Кулешкова, заслухавши на розширеному засіданні кафедри сільськогосподарського машинобудування агротехнічного факультету Центральноукраїнського національного технічного університету доповідь **Бредихіна Вадима Вікторовича** по дисертаційній роботі на тему: «**Наукові основи процесів вібропневматичного розділення насіннєвих матеріалів за густиною насіння**», розглянувши докторську дисертацію та наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати докторської дисертації, автореферат кандидатської дисертації дисертанта, підготувала наступний висновок.

Дисертаційна робота Бредихіна В.В. є завершеною, самостійно виконаною науковою працею, що свідчить про особистий внесок здобувача в науку і містить наукові положення та нові науково обґрунтовані результати, має теоретичну, і практичну цінність, виконана у відповідності до паспорту спеціальності 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, та відповідає принципам академічної доброчесності.

Актуальність обраного напрямку досліджень не викликає сумніву, оскільки підвищення продуктивності виробництва зернових культур можливе шляхом збільшення площі під вирощування, або шляхом покращення якості насіння. Збільшення площі вкрай обмежено, виходячи з відсотку розораності земель на 2023 рік, тим більше, бойові дії, що ведуться на території України значно зменшили кількість родючих земель. Одним з ефективних способів вирішення проблеми, є покращення якості насіння, шляхом ефективного відбору зернин з підвищеним біологічним потенціалом, які дають більш життєстійкі та високопродуктивні сходи.

Важливими складовими процесу підготовки високоякісного насіння є: підвищення ефективності розділення матеріалу на фракції; виділення з основного матеріалу хворого і ушкодженого зерна та зерна не основної культури; дотримання вимог ощадливого розділення та зниження ступеню травмованості зернин.

Технологічна лінія з підготовки насіння складається з низки машин для первинного очищення зернового вороху, вторинного очищення та калібрування і сепаруючих машин для точного розділення матеріалу. Заключним етапом підготовки насіння є розділення матеріалу за комплексом фізико-механічних властивостей, що дозволяють виділити найбільш повноцінне насіння.

Широкого поширення набула технологія розділення матеріалу за густиною частинок (зернин).

Одержані результати досліджень забезпечать вирішення **важливої науково-прикладної проблеми** підвищення якості насіння, шляхом розробки нових рішень, що дозволяють інтенсифікувати процес виробництва зернових культур, а саме підвищення ефективності і якості процесу вібропневматичного розділення насінневих матеріалів за густиною насіння та забезпечать сталу продовольчу безпеку України.

Вирішення цієї проблеми ґрунтується на **науковій гіпотезі**, яка полягає в тому, що існують такі техніко-технологічні рішення, реалізація яких дозволить інтенсифікацію процесу вібропневматичного розділення насінневих матеріалів за густиною насіння.

**Метою дослідження** є підвищення ефективності процесів післязбиральної обробки зерна завдяки науковому обґрунтуванню вібропневматичного розділення насінневих матеріалів за густиною насіння для підготовки високоякісного насіння.

Для досягнення поставленої мети **було вирішено такі задачі**: розроблено та вдосконалено технологічні процеси, що дозволяють інтенсифікувати процеси вібропневматичного та вібропневмовідцентрового розділення насінневих матеріалів за густиною насіння; розроблено механіко-математичні моделі процесу вібропневматичного та вібропневмовідцентрового розділення насінневих матеріалів за густиною насіння з використанням методики моделюванням насінневого матеріалу, як багатофазного середовища, що складається з дискретної (частинки насінневого матеріалу) та неперервної (повітря) компонент середовища; результати теоретичних досліджень верифіковано результатами, що отримані експериментальним шляхом; визначено та запропоновано раціональні значення кінематичних режимів та конструктивних параметрів сепаруючих машин, що мають визначальний вплив на технологічні параметри процесу, які узгоджено з фізико-механічними властивостями зернових матеріалів, що мають найбільше поширення у виробництві; розроблено та впроваджено у виробництво інтенсифікатори хвилеподібного типу; розроблено імітаційні моделі, які дозволяють ефективно прогнозувати та керувати процесом розділення насінневих матеріалів за густиною

насіння; визначено техніко-економічну та технологічну ефективність від впровадження результатів дисертаційних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розв'язанні науково-прикладної проблеми підвищення ефективності процесів післязбиральної обробки насінневого матеріалу (НМ), обґрунтуванні та подальшому розвитку наукових основ вібропневматичного розділення насінневого матеріалу за густиною насіння.

*Вперше:* системно обґрунтовано математичні моделі руху псевдорозрідженого шару НМ, як частинок різної густини і повітряного потоку, якими враховано відміни технологічних процесів розділення, зумовлених внутрішньосфорою взаємодією дискретної (частинок) та неперервної (повітря) компонентів шару НМ з робочими поверхнями плоскою/циліндричною сепаруючих машин; запропоновано нову концепцію моделювання процесів внутрішньосфорою взаємодії шарів частинок насінневого матеріалу різної густини, повітряного потоку і робочої поверхні для розрахунку та керування технологічними показниками продуктивності та якості процесу підготовки насіння; із урахуванням моделей процесів гідродинаміки багатофазних середовищ розроблено метод та обґрунтовано раціональні режими роботи вібропневматичних та вібропневмовідцентрових сепаруючих машин, яким враховано особливості фізичних процесів переміщення та розділення на фракції шару НМ по плоскій/циліндричній робочій поверхні; аналітично обґрунтовано та верифіковано експериментальними дослідженнями комплексний вплив фізико-механічних властивостей НМ, конструкційних параметрів та режимів роботи сепаруючих машин на якісні показники процесу розділення НМ за густиною насіння, який зумовлюється його взаємодією із робочими поверхнями (плоскою/циліндричною) сепаруючих машин. *Одержали подальшого розвитку:* науково-методичні засади імітаційного моделювання процесу розділення НМ за густиною насіння з використанням ефективного коефіцієнту динамічної в'язкості, якими враховано взаємодію дискретної та неперервної компонент псевдорозрідженого шару НМ. *Удосконалено:* технологічний процес переміщення та розділення НМ плоскими та циліндричними повітропроникними і вібруючими робочими поверхнями на основі розроблених нових теоретичних положень моделювання руху псевдорозріджених шарів НМ, як багатофазних структур.

Розроблено нову методологію моделювання процесів внутрішньосфорою взаємодії шарів частинок НМ різної густини, повітряного потоку і робочої поверхні для розрахунку та керування технологічними показниками продуктивності та якості процесу підготовки насіння.

Результати досліджень знайшли відображення у наукових звітах: Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка (м. Харків), Державного біотехнологічного університету (м. Харків); звітах з виконання НДР, що фінансуються за рахунок коштів державного бюджету України: «Підвищення продовольчої безпеки з розробкою конкурентоспроможних технологій

одержання якісного насіння з поліпшеним біопотенціалом» (ДР 0122U000810, 2021 – 2023 рр.) та «Продовольчо-зернова безпека зі створенням екологобезпечних, ресурсозберігаючих, енергоощадних механізованих технологій збереження і обробки врожаю і одержання високоякісних насінневих матеріалів» (ДР 0116U004624, 2016 – 2017 рр.).

Отримані результати наукових досліджень за обраним напрямом дисертаційної роботи опубліковано після захисту кандидатської дисертації у 40 наукових працях, в тому числі: 7 монографіях (з них – 1 одноосібна; 3 – одноосібні розділи у колективній монографії); 11 статтях у наукових періодичних виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України (з них 5 – без співавторів); 6 – у наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus; 3 статті у наукових періодичних виданнях інших країн; 9 тез у збірниках доповідей наукових конференцій; отримано 4 патенти.

В опублікованих працях повністю викладено основні положення дисертаційної роботи. Основні результати роботи здобувачем одержані самостійно.

Наукова новизна одержаних результатів лягла в основу технічних рішень, які захищено патентами України на корисну модель (№127393; 133625; 145733; 150092).

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні та обґрунтуванні раціональних конструктивних параметрів і кінематичних режимів сепаруючих машин, та характеристики робочих поверхонь для розділення НМ за густиною насіння. На ПрАТ ХМЗ (Хорольський механічний завод м. Хорол) впроваджено у виробництво розроблені інтенсифікатори хвилеподібного типу для вібропневматичних та вібропневмовідцентрових сепаруючих машин.

Результати досліджень використано підприємствами, що спеціалізуються на переробці зерна та науково-дослідними і проектними установами для розробки нових, і модернізації існуючих машин, обладнання, технологічних ліній з підготовки насіння: на ПрАТ «Харківський комбикормовий завод» (м. Харків); ТОВ «Крок-Укрзалізбуд» (м. Київ); ТОВ «Ремавтокомплект-Сервіс» (м. Конотоп); ТОВ «Батьківщина» (Сумська обл., с. Карабутове); ФОП Знайдюк Василь Григорович (м. Чернігів); впроваджено у процес підготовки НМ для закладання в Національне сховище на довготривале зберігання «Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва» Національної академії аграрних наук України.

Сумарний річний економічний ефект від впровадження результатів дисертаційного дослідження становить 1,585 млн. грн.

Порівняльний аналіз кандидатської та докторської дисертацій дозволив встановити, що наукові положення і результати, що виносились на захист у кандидатській дисертації, не виносяться на захист представленої докторської дисертації. Положення і результати кандидатської дисертації наведено лише в оглядовій частині докторської дисертації.

Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та були схвалені на конференціях: ІХ, ХІІІ міжнародних науково-практичних конференціях «Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин» (Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, 2013 р., 2017 р.); Multidisciplinary international scientific-practical conference «Digital transformations of modernity» (Coimbra, Portugal, 2022 р.); ІІ Міжнародній науково-технічній конференції «Динаміка, міцність та моделювання в машинобудуванні» (НАНУ інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного, 2020 р.); ІІІ International Scientific and Practical Conference «Innovations and prospects in modern science» (Stockholm, 2023 р.). На щорічних конференціях та Міжнародних науково-практичних конференціях: «Технічний прогрес в АПВ» (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка/Державний біотехнологічний університет, м. Харків, 2005 – 2023 рр.); «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв» (Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка; Державний біотехнологічний університет, м. Харків, 2005 – 2023 рр.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми надійності та міцності машин і споруд» (Державний біотехнологічний університет, м. Харків, 2023 р.).

Представлена дисертаційна робота Бредихіна В.В. в повній мірі відповідає паспорту спеціальності 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, а саме за пунктами:

1. дослідження технологічних процесів, а також фізико-механічних властивостей робочих середовищ з метою вибору принципу дії, розроблення конструкції, обґрунтування параметрів і режимів роботи робочих органів сільськогосподарських та меліоративних машин і обладнання, а також засобів переробки та зберігання сільськогосподарської сировини, утилізації відходів;

2. теорія, методи аналізу та синтезу структурних і кінематичних схем, конструктивних, динамічних і енергетичних параметрів, режимів роботи й навантажень сільськогосподарських машин та обладнання;

3. методи моделювання, прогнозування, оптимізації та розрахунків виробничих процесів, конструкцій машин і обладнання, їх комплексів і систем стосовно різних умов функціонування;

5. розроблення методів прогнозування, зміни технічних параметрів, підвищення ефективності експлуатації та надійності сільськогосподарських машин і обладнання.

На підставі розглянутого матеріалу комісія з попередньої експертизи вважає, що тема дисертаційної роботи, обсяг проведених досліджень, отриманих наукових та практичних результатів повністю відповідають профілю спеціалізованої вченої ради Д 23.073.01 та вважає за можливе рекомендувати дисертаційну роботу Бредихіна В.В. на тему «Наукові основи процесів вібропневматичного розділення насінневих матеріалів за густиною насіння», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби

механізації сільськогосподарського виробництва, до прилюдного захисту на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 23.073.01 Центральноукраїнського національного технічного університету.

Члени комісії:

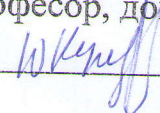
Професор, доктор технічних наук

  
\_\_\_\_\_ В.М. Сало

Професор, доктор технічних наук

  
\_\_\_\_\_ В.В. Аулін

Професор, доктор технічних наук

  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Кулешков