

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, доцента Дніпровського державного аграрно-економічного університету, доцента кафедри трактори та сільськогосподарські машини, **Волика Бориса Анатолійовича**, на дисертаційну роботу **Задосної Наталії Олександрівни** «Обґрунтування параметрів та режимів роботи жалюзійного повітророзподільника пневморешітного сепаратора олійної сировини соняшника», що представлена до спеціалізованої вченої ради спеціалізованої вченої ради Д. 18.819.01 у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного МОН України до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

Технології і технічні засоби післязбиральної обробки сировини олійних культур не дають можливості якісно здійснювати розділення складових насінневого вороху, так як фізико-механічні та аеродинамічні властивості соняшнику та інших фракцій дуже схожі. Це потребує подальших досліджень по обґрунтуванню методів, параметрів та режимів роботи технічних засобів його обробітку.

Дисертаційна робота направлена на розв'язання науково-прикладної задачі підвищення ефективності технологічного процесу роботи сепаратору і зменшення питомих енерговитрат, що є актуальним.

Напрямок досліджень пов'язаний із галузевими, державними та регіональними програмами, серед яких можна виділити: "Державну цільову програму розвитку українського села на період до 2015 року", затверджену розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1158 від 19 вересня 2007, "Державну програму сталого розвитку сільських територій України", затверджену указом Президента України № 500/2011, науково-дослідної роботи "Розробка технологій та технічних засобів для рослинництва в умовах зрошувального землеробства півдня України" № держреєстрації 01070008955 за тематичними планами НДДКР Таврійського державного агротехнологічного університету на 2011-2015 та 2016-2020 р.р.

Це приводить до вирішення науково-технічної задачі з підвищення ефективності попереднього очищення і зменшення питомих енерговитрат на обробку олійної сировини соняшнику (ОСС) пневморешітним сепаратором (ПРС) із замкненою пневмосистемою, що є актуальним напрямком.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації, що сформульовані в дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими та достовірними. Отримані результати є значущими для науки та практики.

Висновки дисертаційної роботи містять актуальні наукові та практичні результати, мають рекомендації щодо їх використання на виробництві та відповідають поставленим меті та завданням досліджень.

Перший пункт загальних висновків містить інформацію щодо аналізу структури і динаміки виробництва соняшнику в Україні, характеристик та властивостей ОСС господарств України.

У другому пункті оцінюється рівень технічних засобів попереднього очищення соняшника, який не забезпечує якісної підготовки як насіння, так і олійної сировини для переробної промисловості.

Третій пункт присвячено обґрунтуванню технологічної схеми ПРС попереднього очищення ОСС із замкненою пневмосистемою. На підставі упровадження нового способу інтенсифікації технологічного процесу роботи ПРС за рахунок подачі псевдозрідженого шару матеріалу на зовнішню робочу поверхню циліндричного решета з горизонтальною віссю обертання питома продуктивність решета збільшується до 1,5-2,0 разів.

У четвертому пункті викладені результати теоретичних досліджень математичної моделі руху частинки у повітряному потоці ПРС в залежності від швидкості повітря та аеродинамічних властивостей частинки олійної сировини соняшнику. На підставі цього можливо проаналізувати робочий процес жалюзійного повітророзподільника.

У п'ятому пункті приведені результати теоретичних досліджень, на підставі яких отримано залежності максимальної швидкості повітряного потоку в пневмосепараційній камері ПРС від частоти обертання ротора вентилятора, які дозволяють проводити розрахунки в будь-яких проміжних точках визначеного діапазону робочого процесу ПРС, і визначати параметри та режими роботи ПРС у процесі проведення експериментальних досліджень.

Шостий пункт представляє програму, методику та устаткування, для встановлення параметрів та режимів роботи жалюзійного повітророзподільника ПРС ОСС з урахуванням якості його роботи. Так, діапазон частоти обертання ротору вентилятора складає $300-700 \text{ об.хв}^{-1}$, кут нахилу рухомої жалюзі до нерухомої $0-35^\circ$, кут відхилення стінки середньої рухомої від положення стінки середньої нерухомої $(-16) - (+16)^\circ$. Ці параметри є обґрунтуванням для проведення повнофакторного експерименту.

У сьомому пункті наведено результати лабораторно-виробничих досліджень якісних показників 6-и фракцій соняшнику, що надійшли з різних агропідприємств України. Чистота вихідного матеріалу, склала: за математичним очікуванням $Z_{(cp)}=92,8\%$, максимальним значенням $Z_{(max)} = 97,1\%$, мінімальним значенням $Z_{(min)}=84,6\%$ та коефіцієнтом варіації $v = 4,1\%$. За такими показниками ОСС не може бути прийнята до олійноекстракційних підприємств.

Восьмий пункт має результати проведених експериментальних досліджень аеродинамічних властивостей ОСС. Щупле, подрібнене та пошкоджене насіння, за своїм діапазоном швидкості витання $3,2-7,5 \text{ мс}^{-1}$ практично входить до складу повноцінного насіння соняшнику за винятком частини подрібнених, які разом з легкими домішками підуть у відходи. Встановлено, що діапазон швидкості витання повноцінного насіння склав $3,2-7,7 \text{ мс}^{-1}$. Аналіз аеродинамічних властивостей крупних домішок показує, що діапазон їх швидкості знаходиться у межах $3,2-9,6 \text{ мс}^{-1}$. Легкі домішки, діапазон швидкостей витання яких знаходиться в межах $2,6-4,3 \text{ мс}^{-1}$, частково знаходяться у середині діапазону швидкостей повноцінного насіння і тому велика їх частина може бути відокремлена повітряним потоком.

У дев'ятому пункті визначені якісні характеристики природи насіння соняшнику за такими статистичними даними: математичне очікування склало $m = 385 \text{ г/дм}^3$; мінімальне і максимальне значення, відповідно – $\min = 330 \text{ г/дм}^3$; $\max = 426 \text{ г/дм}^3$; коефіцієнт варіації $v = 22,9 \%$. Це вносить зміни в розрахунок продуктивності обладнання, ємностей обладнання і параметрів робочих органів.

У десятому пункті визначено раціональні параметри та режими роботи ПРС: кут нахилу рухомих жалюзі до нерухомих $\alpha=15-20^\circ$; кут відхилення середньої рухомої стінки до нерухомої середньої стінки $\gamma_2= 15^\circ$, діапазон швидкості повітряного потоку у пневмосепараційній камері $3,5-6,7 \text{ мс}^{-1}$ при частоті обертання ротору діаметрального вентилятора $550-650 \text{ об.хв}^{-1}$; що забезпечує ефективну його роботу за агротехнічними вимогами.

У одинадцятому пункті приведені техніко-економічні показники ефективності упровадження машини попереднього очищення ОСС на прикладі аграрного підприємства України з обсягом валового збору соняшника 2000 т складуть (у цінах 2019 р.): експлуатаційні витрати – 168 грн./т; сукупні витрати – 98345 грн.; річний економічний ефект – 105348 грн.; термін окупності додаткових капітальних вкладень – 3,38 року.

За річного навантаження технологічного обладнання олійноекстракційного заводу у 250 діб з добовою переробкою ОСС 400 т/добу отримано річний

прибуток від переробки сміттєвих домішок на паливні матеріали та технічну олію у розмірі 13 550100 грн.

Наведені результати у висновках знаходять відображення у змісті роботи.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Результати досліджень викладено у 25 наукових працях, у тому числі: монографії; 12 фахових статтях у спеціалізованих наукових виданнях України; 2 публікаціях у закордонних виданнях; 6 тезах у збірниках доповідей наукових конференцій; отримано 6 патентів. В представлених публікаціях освітлені результати досліджень.

Наведені публікації відповідають встановленим вимогам до дисертаційних робіт.

Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Автореферат дисертації ґрунтовно розкриває зміст дисертації, отримані результати, сутність нових методів досліджень, оцінки їх точності. Висновки містять стислу інформацію про підсумки виконаної роботи, а їх зміст ідентичний дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що вперше отримана математична модель руху частинки у повітряному потоці ПРС в залежності від швидкості повітря та аеродинамічних властивостей частинки олійної сировини соняшнику, що дає можливість проаналізувати робочий процес жалюзійного повітродозподільника і сприяє зниженню енерговитрат на сепарування ОСС у повітряному потоці. Вперше теоретичним та експериментальним шляхом отримано залежності максимальної швидкості повітряного потоку в пневмосепараційній камері ПРС від частоти обертання ротору вентилятора. Ці залежності дозволяють проводити розрахунки в будь-яких проміжних точках визначеного діапазону процесу сепарації. Набуло подальшого розвитку методика експериментального визначення основних характеристик повітряного потоку, що дає можливість їх використання при розв'язанні диференціальних рівнянь, які описують закономірності процесу сепарації в ПРС. Отримали подальший розвиток корегування значень фракційного складу, аеродинамічних властивостей та натури олійної

сировини соняшника, що надходить на переробні підприємства, яке свідчать про зміну її властивостей і необхідність корегування параметрів та режимів роботи технічних засобів для післязбиральної обробки ОСС.

Практична значущість результатів досліджень

Розроблено практичні рекомендації з підвищення ефективності технології післязбиральної обробки ОСС, які впроваджено у виробництво. За результатами виробничих досліджень надходження олійної сировини на Мелітопольський олійноекстракційний завод отримано річний прибуток від переробки сміттєвих домішок на паливні матеріали та технічну олію у розмірі 13 550100грн. На підставі впровадження нового способу інтенсифікації технологічного процесу роботи ПРС за рахунок подачі псевдозрідженого шару матеріалу на зовнішню поверхню циліндричного решета з горизонтальною віссю обертання питома продуктивність решета збільшилась до 1,5-2,0 разів. При використанні діаметрального вентилятора та циліндричного решета можлива розробка модульних типорозмірів ПРС продуктивністю 10-50 т/год. Відповідно договорам про творчу співпрацю від 2013, 2018 рр. між дочірнім підприємством «Гуляйпільський механічний завод» «ВАТ Мотор Січ» та Таврійським державним агротехнологічним університетом «Гуляйпільський механічний завод» виготовив експериментальний зразок ПРС, який забезпечує продуктивність до 10 т/год. при обробці зернового матеріалу із засміченістю 10-15%, і до 5 т/год. – при обробці ОСС засміченістю 5-12% за умови виконання агротехнічних вимог.

Оцінка структури і змісту дисертації, її завершеності у цілому

Дисертація Задосної Н.О. представляє собою завершену наукову роботу. Дисертація складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації складає 260 сторінок, у тому числі 7 додатків на 71 сторінці. Обсяг основного тексту дисертації становить 188 сторінок, містить 66 рисунків, 17 таблиць. Список використаних джерел нараховує 126 найменувань.

У вступі розкрита сутність і стан наукової проблеми, викладено зв'язок роботи з науковими програмами, встановлені мета, основні завдання, об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, визначено наукову і практичну цінність одержаних результатів, обґрунтовано актуальність теми досліджень.

У першому розділі зроблено огляд структури і динаміки виробництва олійної сировини соняшнику в Україні, технологій і засобів післязбиральної обробки зерна і соняшнику.

Зауваження до першого розділу:

– за обсягом треба було б зменшити на 5-10%

У другому розділі обґрунтовано схема жалюзійного пневморешітного сепаратора олійної сировини соняшнику із замкненою пневмосистемою. Проведено теоретичне дослідження основних параметрів і режимів роботи жалюзійного повітророзподільника ПРС.

Зауваження до другого розділу:

– у авторефераті не приведено обґрунтування щодо використання замкненої пневмосистеми ПРС.

У третьому розділі розроблено методику лабораторних і польових досліджень, параметрів та режимів ПРС, статистичних характеристик фракційного складу, критичної швидкості, коефіцієнта парусності і природи олійної сировини соняшнику.

Зауваження до третього розділу:

– у формулі 3.19 (с. 115) вказано, що P – повний тиск повітря у повітропідвідному каналі, а в дійсності це жалюзійний повітророзподільник.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень фракційного складу, аеродинамічних властивостей кожної фракції олійної сировини соняшнику і її природи, що свідчать про зміну її властивостей.

Обґрунтовано технологічні, конструктивні, кінематичні параметри і режими роботи ПРС. На підставі впровадження нового способу інтенсифікації технологічного процесу, робота ПРС за рахунок подачі псевдозрідженого шару матеріалу на зовнішню поверхню циліндричного решета з горизонтально віссю обертання питома продуктивність решета збільшилася до 1,5-2-х разів.

Зауваження до четвертого розділу:

– на с. 114 (рис. 4.18) продекларовано, що епюри швидкостей повітряного потоку у перетині III-III дуже сприятливі для пневмосепарації. Немає пояснення за рахунок чого це забезпечується?

У п'ятому розділі наведено техніко-економічні показники ефективності впровадження ПРС олійної сировини соняшнику на прикладі аграрного підприємства України.

Проведено дослідження олійної сировини соняшнику, яке надходить на олійноекстракційний завод і обґрунтовано отримання річного прибутку від переробки засмічених домішок на паливні матеріали і технічну олію.

Зауважень до п'ятого розділу немає.

Викладення змісту роботи, її оформлення, як у дисертації та так і в авторефераті відповідають вимогам дисертаційних робіт.

Основні зауваження до дисертаційної роботи

До дисертаційної роботи та її автореферату треба віднести такі зауваження:

1. При обґрунтуванні схеми технологічної пневморешітного сепаратора приводиться інше словосполучення – машина попереднього очищення ОСС.

2. Бажано навести або вказати відмінності інших класифікацій способів підвищення ефективності розділення зернових сумішей.

3. В описанні конструкції лабораторно-виробничого стенду (с. 108-109) вказані габарити ПРС, але не вказані більш важливі значення ширини пневмосепаруючої камери, робочої поверхні циліндричного решета та інші.

4. Доцільно навести порівняння існуючих методик експериментальних досліджень та запропонованих автором, наприклад щодо визначення аеродинамічних характеристик компонентів ОСС (п.3.3, с. 100-104).

5. На підставі чого не враховані і не досліджені такі важливі фактори як діаметр циліндричного решета та його частота обертання?

6. На с. 105-106 не потрібно було описувати будову пурки літрової ПХ-2 та методику визначення натури олійної сировини соняшнику. Достатньо посилки на її використання.

Обсяг і зміст дисертації відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до кандидатських дисертацій. Недоліки не знижують цінності отриманих наукових та практичних результатів дослідження, та не впливають на позитивну оцінку представленої дисертаційної роботи.

Висновок

Дисертація Задосної Наталії Олександрівни «Обґрунтування параметрів та режимів роботи жалюзійного повітророзподільника пневморешітного сепаратора олійної сировини соняшника» є завершеною науковою роботою. У дисертації наведено нове вирішення наукової задачі по підвищенню ефективності технологічного процесу попереднього очищення і зменшенню питомих енерговитрат на обробіток ОСС шляхом обґрунтування параметрів та

режимів роботи жалюзійного повітророзподільника ПРС із замкненою пневмосистемою.

Зазначені зауваження та недоліки не є суттєвими, та не зменшують наукової та практичної цінності представленої дисертації.

Зміст автореферату у повній мірі відображає наукові положення та результати дисертаційної роботи, а висновки та публікації повністю є ідентичними.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні та відповідає вимогам пунктам 9, 10, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» постанови Кабінету міністрів України №567 від 24 липня 2013 р., які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, а її автор, Задосна Наталія Олександрівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент,

кандидат технічних наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин Дніпровського державного аграрно-економічного університету



Б.А. Волик

Особистий підпис Волика Б.А. засвідчую:
Начальник відділу кадрів ДДАЕУ

Г.М.Логожа