

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

КОВТУН ТАРАС АРСЕНОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПРОТРУЮВАННЯ
НАСІННЯ МАШИНИ ПНШ-3**

133 «Галузеве машинобудування»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Бабій Андрій Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій
Ворощук Віктор Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 20 лютого 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні експертної комісії № 12 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд 74.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Незахищеність насіння, молодих проростков, а також рослин на початку зростання і розвитку від насінної, ґрунтової і аерогенної інфекції в окремі роки може привести до повного зараження зерна, непридатного потім не тільки для продовольчих цілей, але і на фураж.

Відомо, що склад патогенного комплексу насіння включає десятки видів грибів, бактерій і вірусів. Особливу тривогу викликає збільшення площ озимої пшениці, заражених твердою головешкою. Під час збирання, особливо обмолоту, уражені твердою головешкою зерна легко руйнуються, спори грибка розпилюються і потрапляють на поверхню здорового зерна, заражаючи його. Розсіваючись в повітрі, вони заражають здорові рослини на відстані 250-300 метрів. Без протруювання відбувається накопичення інфекції. З цього виходить, що всі партії насінного матеріалу необхідно обов'язково протруювати.

Взагалі підготовка насіння до сівби включає ряд операцій, головними з яких є очищення, калібрування, протруювання, обігрівання, термічна обробка тощо.

Очищення насіння передбачає видалення з насінного матеріалу пошкодженого насіння основної культури, насіння інших культур та бур'янів.

Визначне місце у підготовці насіння займає протруювання насіння, яке проводять для запобігання зараження рослин хворобами та знищення наявних збудників. Розрізняють сухе, напівсухе і мокре протруювання.

Звичайно в даній ситуації ніяк не можна обійтися без механізації такого процесу. Тому тут особливу роль відіграють саме протруювачі, модернізація яких дозволяє підвищити якість технологічного процесу та зменшити ризики для обслуговуючого персоналу.

Мета роботи: обґрунтування основних параметрів системи протруювання насіння машини ПНШ-3 при використанні дозатора рівня замість черпакового, що забезпечує конструктивне спрощення даної системи, підвищує надійність процесу протруювання та зменшує енергоспоживання машиною.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є системи протруювання насіння машини ПНШ-3. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано аналіз умов виконання операції протруювання базовою машиною, розглянуто конструкції та основні параметри аналогічних протруювачів, роботу і будову базового протруювача ПНШ-3;
- обґрунтовано основні параметри системи протруювання насіння машини ПНШ-3;
- виконано технологічні розрахунки; гідравлічні розрахунки дозатора рівня; розрахунок на міцність бачка рівня; обґрунтування параметрів приводу насоса дозатора та шнека;
- досліджено роботу сил тиску робочої рідини в бачку рівня; силу тиску рідини на плоску стінку бачка; виведено рівняння енергії для струменя рідини; встановлено рух рідини по трубах дозатора рівня; проаналізовано причини

втрати напору.

- розроблено модель об'єкту проектування та проведено моделювання міцності стінки бачка дозатора рівня протруювача в системі Mathcad.
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі кришка, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірний інструмент, розраховано режими різання;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання вимог техніки безпеки при роботі протруювача, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано удосконалення конструкції та обґрунтовано параметри системи протруювання насіння машини ПНШ-3, шляхом використання дозатора рівня замість черпакового, що забезпечує конструктивне спрощення даної системи, підвищує надійність процесу протруювання та зменшує енергоспоживання машиною.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 16–17 листопада 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 182 арк. формату А4, графічна частина – 13 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі вказано на ефективність застосування протруювання насіння у підготовці насіння, яке проводять для запобігання зараження рослин хворобами та знищення наявних збудників. обґрунтовано, що цей процес ніяк не можна обійтися без механізації. Тому тут особливу роль відіграють саме протруювачі, модернізація яких дозволяє підвищити якість технологічного процесу та зменшити ризики для обслуговуючого персоналу.

У першому розділі описано принцип роботи протруювача, основна увага зосереджується на дозаторі рівня, вказано на недоліки, розглянуто конструктивні особливості машин-аналогів, обґрунтовано тему дипломної роботи.

У другому розділі обґрунтовано зміни, внесені у конструкцію протруювача та виконано необхідні розрахунки. А саме: технологічні розрахунки; гідравлічні розрахунки дозатора рівня; розрахунок на міцність бачка рівня; обґрунтування параметрів приводу насоса дозатора та шнека.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – Виконано: визначення роботи сил тиску робочої рідини в бачку рівня; сила тиску рідини на плоску стінку бачка; виведення рівняння енергії для струменя рідини; рух рідини по трубах дозатора рівня; аналіз причин втрати напору.

В розділі «САПР сільськогосподарських машин» – Проаналізовано методи

САПР, розроблено модель об'єкту проектування та оброблено дані за результатами моделювання.

В п'ятому розділі – Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі – спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі кришка та розроблено комплект технічної документації.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» – висвітлено організацію науково-дослідних робіт при підготовці до випуску нового виробу. Виконано оцінку економічної ефективності запропонованих рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» – розглянуто питання: інструкції з охорони праці; визначення і розрахунок шуму і вібрації при роботі протруювача; небезпека від дії електричного струму при роботі протруювача

В розділі «Екологія» встановлено екологічні аспекти пилового забруднення робочої зони при протруюванні насіння; розглянуто методи нормалізації складу повітря робочої зони

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в роботі технічні рішення, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки наведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації згідно ГОСТ 3.1404-86.

В графічній частині наведено складальні креслення та схеми протруювального комплексу, деталювання окремих вузлів, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

ВИСНОВКИ

Запропоновані в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили обґрунтувати конструктивно-технологічні параметри проектного агрегату та його вузлів, побудувати функціональну, кінематичну та принципову схеми, розробити робочі креслення вузлів та деталей.

Проведені дослідження роботи системи протруювання насіння машини ПНШ-3 дозволили ввести в конструкцію протруювача дозатора рівня, що забезпечило конструктивне спрощення даної системи та підвищило надійність процесу протруювання зі зменшенням енергоспоживання машиною.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі кришка та комплект технічної документації, а також запропоновані конструкції спеціальних верстатних пристроїв дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню запропонованих технічних рішень підвищилася продуктивність та зменшилося енергоспоживання машиною ПНШ-3, знизилася експлуатаційні енергозатрати при її експлуатації, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився ряд інших техніко-економічних показників.

Запропонована конструкція удосконаленої системи протруювання машини ПНШ-3 дозволяє більш ефективно виконувати технологічний протруювання насінного матеріалу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Hagen G. Über den Einfluss der Temperatur auf die Bewegung des Wassers in Rohren // Math. Abb. d. Akad. d. Wissensch. Berlin, 854. S. 17 – 98.
2. Автухов А.Г., Гряник Г.В. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1972. – 216 с.
3. Агрохімія / І.М.Карасюк, О.М.Геркіял, Г.М.Господаренко та інші / За ред. І.М.Карасюка. – К.: Вища школа, 1995. – 471с.
4. Альтшуль АД., Киселев П. Г. Гидравлика и аэродинамика. – М., 1975. – 327 с.
5. Бабук В. В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. — Минск: 1979.— 461 с.
6. Бакка М.Т., Мельничук А.С., Сівко В.І. Охорона і безпека життєдіяльності людини: Конспект лекцій. – Житомир: Льонок, 1995. – 165 с.
7. Бешенков С. А. Моделирование и формализация: методическое пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002.
8. Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. – М: Машиностроение, 1980. – 565 с.
9. Васильков В. Г. Організація виробництва: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 524 с.
10. Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. - 2-е издание .Москва. 1990. – 420с.
11. Витков ГА, Орлов И.И. Гидравлические расчеты систем по их интегральным характеристикам. -М., 1980. 30 С. Деп. в ВИНТИ 28.01.80., № 337-80.
12. Вишнівський П.С. Загальні особливості вирощування ріпаку ярого / П.С. Вишнівський, Г.Г. Ремез // Агроном. – 2005. – №1. – С. 77-79.
13. Врочинский К. К., Маковский В. Н. Применение пестицидов и охрана окружающей среды. – Киев: Вища школа, 1979. – 208 с.
14. Гапоненко Б.К., Гапоненко М.Б. Ваш сад. – К.: Урожай, 1994. – 400с.
15. Гиневский А.С., Колесников А.Б. Расчет начального участка и участка стабилизированного течения в плоских безотрывных диффузорах // Изв. АН СССР. Механика жидкости и газа. 1969. № 6. С. 31 - 38.
16. Горбацевич А. Ф. и другие. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
17. ГОСТ 23728-88. Методи економічної оцінки. Техніка сільськогосподарська.
18. Данилевский В. В. Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая

школа, 1973. – 647с.

19. Данкевич Є.М. Ріпаківництво: перспективи розвитку галузі / Є.М. Данкевич, Л.І. Ворона, В.М. Дема // Вісник ДВНЗ ДАЕУ. – 2008. – №1. – С. 61-67.

20. Детали машин и механизмов. Курсовое проектирование: Учеб. пособие / Д.В. Чернилевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 328с.

21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

22. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред. Є.П. Желібо, В.М.Пічі. - Львів: „Новий світ-2000”, 2002. – 328 с.

23. Жидецкий В.Ц. Основы охраны труда. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. – 319 с

24. Иванов М.Н. Детали машин. - М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.

25. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.

26. Каталог сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1986. – 528 с.

27. Керб Л. П. Основы охраны труда: Навч. посібник. – К .: КНЕУ, 2003. – 215 с.

28. Киселев П.Т. Гидравлика, основы механики жидкости.– М., 1980.– 360 с.

29. Клецкин М.И.. Справочник конструктора с/х машин. В 4-х томах. – М.: Машиностроение, 1969 р.

30. Листопад Г.Е., Семенов А.Н., Демидов Т.К. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1976. – 751 с.

31. Марков И.Л. Болезни рапса и методы их учета / И.Л. Марков // Защита растений. – 1991. – №6. – С. 55-60.

32. Математическое моделирование: Методы, описания и исследования сложных систем / под ред. А. А. Самарского. – М.: Наука, 1989.

33. Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин.- Москва. 1987. – 140 с.

34. Мельников Н. И., Волков А. И., Короткова С. А. Пестициды и окружающая среда. – М.: Химия, 1977. – 240 с.

35. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.

36. Н. А. Нефедов, К. А. Осипов. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. М.: Машиностроение 1990. – 445 с.

37. Новак А.В. Умови вирощування та продуктивність ріпаку ярого після різних попередників у Правобережному Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.01 / Новак Андрій Васильович. – Умань, 2003. – 160 с.

38. Опір матеріалів. Під заг. ред. акад. АН УРСР Г. С. Писаренко. – К.:Вища

школа, 1974. – 304 с.

39. Охрана окружающей среды: Учебное пособие для техн. спец. вузов / С.В.Белов, Ф.А.Барбинов, А.Ф.Козяков и др. Под. ред. Белова С.В.– М.: Высш. школа, 1991. – 319 с.

40. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин. – К.: Вища шк., 1993. – 556 с.

41. Продукты пищевые консервированные. Методы испытаний. ГОСТ 8756.0 – 70 – ГОСТ 8756.21 – 70 Государственные стандарты Союза ССР, Москва: 1974. – С. 120-125.

42. Протруювач насіння шнековий ПНШ-3. Керівництво з експлуатації.

43. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю. В. Барановского. - М.: Машиностроение 1972. – 407 с.

44. Свидинюк І.М. Система захисту ярого ріпаку за умов інтенсифікації / І.М. Свидинюк // Агроном. – 2005. – №1. – С. 80-81.

45. Ситнік І.Д. Технологія вирощування озимого та ярого ріпаку / І.Д. Ситнік – К.: Знання України. – 2006 р.: Режим доступу до рекомендацій: http://rapsoil.biz/pub_user/ripak.pdf.

46. Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах., Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 – 495 с.

47. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. - М.: Наука, 1979. – 560 с.

48. Френкель Н.З. Гидравлика. – М., 1956. – 456 с.

49. Шеннон Р. Ю. Имитационное моделирование систем – искусство и наука: Пер. с англ. – М: Мир, 1978.

АНОТАЦІЯ

Ковтун Т.А. Обґрунтування параметрів системи протруювання насіння машини ПНШ-3. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів системи протруювання насіння машини ПНШ-3, шляхом використання дозатора рівня замість черпакового, що забезпечує конструктивне спрощення даної системи, підвищує надійність процесу протруювання та зменшує енергоспоживання машиною.

Ключові слова: НАСІННЯ, ДОЗАТОР, БАЧОК, РІДИНА, ПРОТРУЮВАЧ, ПРОЦЕС.

ANNOTATION

Kovtun T. Parameters substantiation of seeds treatment system of the machine PNSH-3. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the substantiation of the parameters of the system for seeding the machine PNSH-3 was performed, using a level dosing device instead of a bucket, which provides a constructive simplification of this system, increases the reliability of the process of erosion and reduces the energy consumption of the machine..

Key words: SEED, DISPENSER, TANK, LIQUID, PURIFIER, PROCESS.