

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

ХАРОВ АРТУР СЕРГІЙОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕМЕНТІВ
СИСТЕМИ ВИВАНТАЖЕННЯ ПРОТРУЮВАЧА
НАСІННЯ СТАЦІОНАРНОГО ПКС-20**

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: доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Рибак Тимофій Іванович,
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 22 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. Протруювання насіння перед посівом є важливим агротехнічним прийомом, застережливим до втрати урожаю і для збереження якості зерна. Ігнорування цього прийому, навіть при використанні якісного насінного матеріалу, хороших попередників, гербіцидів, добрив, техніка і так далі, може привести до зниження валових зборів зерна на 10-30%. Додатково до цього необхідно врахувати рівень засмічення посівів і можливі несприятливі погодні умови.

Незахищеність насіння, молодих проростків, 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.

Взагалі підготовка насіння до сівби включає ряд операцій, головними з яких є очищення, калібрування, протруювання, обігрівання, термічна обробка тощо. Визначне місце у підготовці насіння займає протруювання насіння, яке проводять для запобігання зараження рослин хворобами та знищення наявних збудників. Відповідальними в цьому процесі є машини, які виконують зазначену операцію, їх вдосконалення і модернізація – це стратегічні кроки розвитку народного господарства.

Мета роботи: обґрунтування параметрів шнека-змішувача з метою ефективного розвантаження протруєного матеріалу та одночасним додатковим перемішуванням, а також можливістю перенаправлення насінного потоку.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є шнек-змішувач протруювача насіння камерного стаціонарного ПКС-20. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано аналіз умов виконання операції протруювання, розглянуто конструкції та основні параметри аналогічних протруювачів, роботу і будову базового протруювача насіння стаціонарного ПКС-20;
- обґрунтовано основні параметри протруювача насіння стаціонарного ПКС-20;
- досліджено динамічні процеси, які виникають на роботу шнека-змішувача; обґрунтовано деякі аспекти експериментальних досліджень крутного моменту приводу шнека-змішувача; створено модель для вибору раціональних конструктивних параметрів шарнірного гвинтового робочого органу;
- розроблено модель об'єкту проектування та проведено моделювання приводних елементів в модулях Trans і Graphi програми APM WinMachine.
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі обойма, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний 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 протруювача насіння стаціонарного ПКС-20, шляхом застосування у його конструкції шнека-змішувача для ефективного розвантаження протруєного матеріалу та одночасного додаткового перемішування, а також можливістю перенаправлення насінневого потоку.

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 – 177 арк. формату А4, графічна частина – 13 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено обґрунтування доцільності виконання хімічного захисту насінневого матеріалу, підвищення техніко-економічних показників машин для протруювання.

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

У другому розділі обґрунтовано зміни, внесені у конструкцію базового протруювача та виконано необхідні розрахунки. А саме: обґрунтовано вдосконалену схему лінії протруювання; розраховано основні параметри шнека-змішувача; підібрано двигун та виконано розрахунок пасової передачі приводу шнека-змішувача; розраховано вала шнека-змішувача та його з'єднання.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – Виконано: дослідження динамічних процесів, які виникають у процесі роботи шнека-змішувача; експериментальні дослідження крутного моменту приводу шнека-змішувача; моделювання для вибору раціональних конструктивних параметрів шарнірного гвинтового робочого органу.

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 обойма та розроблено комплект технічної документації.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» — висвітлено основні завдання та організацію проектних робіт. Виконано оцінку економічної ефективності запропонованих рішень.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» – розглянуто питання: фінансування охорони праці; основні положення законодавства про працю; розроблено інструкції з охорони праці під час виконання робіт із

пестицидами та агрохімікатами; безпеки життєдіяльності при використанні отрутохімікатів сільськогосподарського призначення.

В розділі «Екологія» розглянуто питання впливу пестицидів на довкілля; заходи щодо зменшення шкідливого впливу від застосування пестицидів.

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 протруювача та аналіз конструкцій машин-аналогів дозволили оцінити його ефективність в плані вивантаження матеріалу та запропонувати відповідні удосконалення.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі обійма 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 протруювача та зменшилися експлуатаційні енергозатрати, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився ряд інших техніко-економічних показників.

Запропонована конструкція удосконаленого протруювача дозволяє більш ефективно виконувати технологічний процес протруювання насінного матеріалу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автухов А.Г., Гряник Г.В. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1972. – 216 с.
2. Агрохімія / І.М.Карасюк, О.М.Геркіял, Г.М.Господаренко та інші / За ред. І.М.Карасюка. – К.: Вища школа, 1995. – 471с.
3. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.

4. Анурьев В.Н. Справочник конструктора машиностроителя: В 3-х т. – М.: Машиностроение, 1982.– Т.1. – 736.; Т.2. – 584.;Т.3. – 576.
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. Бедрій Я.І., Джигирей В.С., Кидисюк А.І. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. для вузів. – Львів, 1999. – 332 с.
8. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний: Учебник для вузов. М.: Высш. школа, 1980. – 408 с.
9. Браверман Э. М. Математические модели планирования и управления в экономических системах. – М.: Наука, 1976. – 368 с.
- 10.Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. – 2-е издание .Москва. 1990. – 420с.
11. Врочинский К. К., Маковский В. Н. Применение пестицидов и охрана окружающей среды. – Киев: Вища школа, 1979. – 208 с.
- 12.Гевко Б.М. Розрахунок гнучких валів гвинтових механізмів / Б.М. Гевко, В.З. Гудь, Р.В. Комар, В.М. Клендій, Т.Д. Навроцька, О.П. Катрич // збірник наукових праць «Перспективні технології та прилади» – Луцьк, 2014. – Вип. №5 (2). – С. 22-28.
- 13.Гевко Б.М., Рогатынский Р.М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин. – Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1989. – 176с.
- 14.ГОСТ 23728-88. Методи економічної оцінки. Техніка сільськогосподарська.
15. Данилевский В. В. Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая школа, 1973. – 647с.
- 16.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.
- 17.Душинський В. В. Основи наукових досліджень. Теорія і практикум з програмним забезпеченням / Душинський В. В. – К. : НТУУ “КПІ”, 1998. – 408 с.
- 18.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.
- 19.Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. – 319 с.
- 20.Иванов М.Н. Детали машин. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.
- 21.Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 527 с.
- 22.Каталог сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1986. – 528 с.
- 23.Керб Л. П. Основи охорони праці: Навч. посібник. – К .: КНЕУ, 2003. – 215 с.

24. Клецкин М.И.. Справочник конструктора с/х машин. В 4-х томах. - М.: Машиностроение, 1969 р.
25. Комаристов В.Е., Дунай Н.Ф. Сельскохозяйственные машины. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. - 486 с.
26. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології. - К.: МАУП, 2000. - 238 с.
27. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ. - 500 с.
28. Математика и САПР / В 2-х кн. Кн. 1. Шенен П., Коснар М., Гардан Н. и др. Пер. с франц. - М.: Мир, 1988. - 204с.
29. Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин. - Москва. 1987. - 140 с.
30. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. - М.: ВНИИПИ, 1986. - 52 с.
31. Механізація захисту рослин / І.П. Масло, С.П. Тимошенко, Ю.Ф. Онуфрієнко та ін. - К.: Урожай, 1989. - 144 с.
32. Опір матеріалів. Під заг. ред. акад. АН УРСР Г. С. Писаренко. - К.: Вища школа, 1974. - 304 с.
33. Организация производства на предприятии: Учеб. для техн. и экон. спец. / Под ред. О. Г. Туровца и Б. Ю. Сербиновского. - Ростов-н/Д: МарТ, 2000. - 464 с.
34. 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.
35. Павлице В.Т. Основы конструювання та розрахунков деталей машин. - К.: Вища шк., 1993. - 556 с.
36. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. Учебное пособие для вузов. М. «Наука», 1980. - 272 с.
37. Патент України 56388 А01/С 1/08, 1/06, 1/00 / Тимошенко СП., Ратушний В.В., Тимошенко С.І. // Протруювач насіння сільськогосподарських культур, 2005. Опубл. 15.07.2005. Бюл. № 7.
38. Протруювач камерний стаціонарний ПКС-20. Керівництво з експлуатації ПКС-20КЕ.
39. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю. В. Барановского. - М.: Машиностроение 1972 - 407 с.
40. Рудицын М.Н. и др. Справочное пособие по сопротивлению материалов. - Минск: «Высшейшая школа», 1970.
41. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2001. - 343 с.
42. Справочник по сопротивлению материалов. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. - К.: Наук. думка, 1988. - 736 с.
43. Справочник технолога - машиностроителя. В двух томах., Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 - 495 с.
44. Стибель І.В. Обґрунтування процесу, параметрів і режимів роботи інкрустатора насіння зернових і зернобобових культур : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / І.В. Стибель. - Львів, 2000. - 131 с.

45.Тимошенко С.П. Обґрунтування, розробка і дослідження універсального процесу нанесення захисних препаратів на насіння сільськогосподарських культур / С.П. Тимошенко, В.В. Ратушний, І.В. Стибель, Д.М. Мазур // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха: ННЦ "ІМЕСГ", 2002. – Вип. 86. – С. 114–121.

46.Тимошенко С.П. Сучасний стан та перспективи розвитку комплексу машин для протруювання насіння сільськогосподарських культур / С.П. Тимошенко, В.В. Ратушний, І.В. Стибель, С.П. Тримбач // Механізація та електрифікація сільського господарства. - Глеваха: ННЦ "ІМЕСГ", 2004. – Вип. 88. – С 151-158.

47.Тимошенко С.П., Янг Д.Х., Цирер У. Колебания в инженерном деле. Пер. с англ. – М., Машиностроение, 1985. – 472 с. илл.

48.Усов К.А. Опытные промышленные образцы трубчатых скребковых конвейеров. Труды ВНИИПТМАШ “Новые конвейеры и элеваторы”, вып. 10, 1961. – С. 29-48.

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

50.Хайлис Г.А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин. - К.: Изд-во УСХА, 1992. – 240с.

51.Шелофаст В. Чугуновой Т.Б. Новые возможности инженерного проектирования в системе АРМ WinMachine 8.5.-М.: Изд. АПМ, 2000. – 211с.

52.Экономико-математические методы и прикладные модели / Под ред. В. В. Федосеева – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

АНОТАЦІЯ

Харов А.С. Обґрунтування параметрів елементів системи вивантаження протруювача насіння стаціонарного ПКС-20. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів удосконаленого протруювача насіння стаціонарного ПКС-20, шляхом застосування у його конструкції шнека-змішувача для ефективного розвантаження протруєного матеріалу та одночасного додаткового перемішування, а також можливістю перенаправлення насінєвого потоку.

Ключові слова: ПРОТРУЮВАЧ, НАСІННЯ, БУНКЕР, ЗАСЛІНКА, ОТВІР, ПРОЦЕС, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ШНЕК.

ANNOTATION

Kharov Artur. Parameters substantiation of unloading system elements of seeds treating machine PKS-20. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the substantiation of the parameters of the advanced stapler of stationary PKS-20 seeds has been made, by application in its design of a mixer auger for effective unloading of the protruded material and simultaneous additional mixing, as well as the possibility of redirection of the seed flow.

Key words: PROTRUYUVACH, SEED, BUNKER, ZASLINKA, OPENING, PROCESS, PRODUCTIVITY, AUGER.