

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

ХАЄЦЬКИЙ ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СУШИЛЬНОЇ
УСТАНОВКИ МАШИНИ СДС-4**

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 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. Підготовка насіння до сівби – це основний етап вирощування будь-якої рослини. Залежно від культури та стану насіння підготовка включає такі основні прийоми: очищення, сортування, калібрування, протруювання, повітряно-теплове обігрівання тощо.

Протруювання насіння – ефективний прийом боротьби з бактеріальними хворобами. Розрізняють мокре, напівсухе, сухе та термічне знезаражування насіння.

Останніми роками широкого застосування набуло дражування та інкрустація насіння. При дражуванні насіння покривають захиснопоживною плівкою та надають йому кулеподібної форми для таких культур, як буряки, морква та ін. Інкрустація передбачає покриття насіння захисними плівками, до складу яких входять ростові речовини, мікродобрива та інсектициди.

Важливу роль в цьому процесі відіграють машини, які це забезпечують. Серед інших машини чи комплексів відповідальна роль відводиться сушаркам. Неможна перегріти насіння, оскільки втратиться схожість, неможна недосушити – не закріпиться захисна оболонка. Все повинно бути в оптимальних межах. Розробка конструкції сушарки складає суть представленої роботи, основна увага зосереджується на сушильну камеру і вентиляційну установку.

Мета роботи: обґрунтування основних параметрів сушильної установки машини СДС-4 з підвищення продуктивності сушарки в цілому та доведенні її основних показників до світових аналогів, поряд з цим підвищуючи якість сушіння дражованого насіння

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є сушильна установка машини СДС-4. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано аналіз умов виконання операції сушіння дражованого насіння, розглянуто конструкції та основні параметри аналогічних сушарок, роботу і будову базової сушарки СДС-4;
- обґрунтовано основні параметри сушильної установки сушарки СДС-4;
- розраховано на міцність колесо вентилятора сушильної установки; обґрунтовано параметри автобалансира крильчатки осьового вентилятора нагнітальної установки; сплановано експериментальні дослідження для перевірки ефективності роботи розробленого автобалансира; виконано техніко-економічну характеристику сушарки;
- розроблено модель об'єкту проектування та проведено моделювання процесу роботи калориферної установки від емпіричної величини показника степені витрати повітря в системі Mathcad;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі кронштейн, 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 сушарки, охорони

праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано удосконалення конструкції та обґрунтовано параметри сушильної та вентиляційної установок машини СДС-4, шляхом підвищення її продуктивності та доведенням основних показників до світових аналогів, поряд з цим підвищуючи якість сушіння дражованого насіння.

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 – 160 арк. формату А4, графічна частина – 14 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі вказано на ефективність застосування дражування насіння, коли його покривають захиснопоживною плівкою та надають йому кулеподібної форми для таких культур, як буряки, морква та ін. Важливу роль в цьому процесі відіграють машини, які це забезпечують. Серед інших машини чи комплексів відповідальна роль відводиться сушаркам. Неможна перегріти насіння, оскільки втратиться схожість, неможна недосушити – не закріпиться захисна оболонка. Все повинно бути в оптимальних межах. Розробка конструкції сушарки складає суть представленої роботи, основна увага зосереджується на сушильну камеру і вентиляційну установку

У першому розділі описано принцип роботи сушарки, основна увага зосереджується на сушильну камеру і вентиляційну установку, вказано на недоліки, розглянуто конструктивні особливості машин-аналогів, обґрунтовано тему дипломної роботи.

У другому розділі обґрунтовано зміни, внесені у конструкцію сушарки та виконано необхідні розрахунки. А саме: розрахунок сушильної камери; розрахунок нагрівача пристрою; розрахунок вентиляційної установки.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – Виконано: розрахунок на міцність колеса вентилятора сушильної установки; обґрунтування параметрів автобалансира крильчатки осьового вентилятора нагнітальної установки; планування експериментальних досліджень для перевірки ефективності роботи розробленого авто балансира; техніко-економічна характеристика сушарки.

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 кронштейн 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: застосування матеріальних і моральних стимулів охорони праці; розробка інструкції з охорони праці під час роботи сушильної установки СДС-4; захист населення при надзвичайній ситуації техногенного характеру.

В розділі «Екологія» розглянуто питання впливу на довкілля хімічних препаратів, що використовуються при сільськогосподарському виробництві; заходи щодо зменшення шкідливого впливу від застосування робочих розчинів 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 сушильної установки та аналіз конструкцій машин-аналогів дозволили оцінити її ефективність та запропонувати відповідні удосконалення.

Розроблений технологічний процес механічної обробки деталі кронштейн 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 сушарки СДС-4 та зменшилися експлуатаційні енергозатрати при її експлуатації, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився ряд інших техніко-економічних показників.

Запропонована конструкція удосконаленої сушильної і вентиляційної установок сушарки СДС-4 дозволяє більш ефективно виконувати технологічний процес дражування насінного матеріалу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автобалансуючий пристрій: Пат. № 75189 Україна, МКІ G01М 1/38 / Г.Б. Філімоніхін, В. С. Майоров (Україна); Г. Б. Філімоніхін, В. С. Майоров. – № 2002032408; Заявл. 27.03.2002; Опубл. 15.03.2006, Бюл.№3.
2. Автухов А.Г., Гряник Г.В. Охорона праці в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1972. – 216 с.
3. Агротехнические требования на линию для дражирования семян сахарной свеклы, утверждённые ВО “Союзсельхозтехника” Совета Министров СССР от 12. 04. 73 г.
4. Бабук В. В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: 1979.– 461 с.
5. Боровский Ю.В. і ін. Гражданская оборона: Учебное пособие / Ю.В.Боровский, Г.Н. Жаворонков, Н.Д. Сердюков, Е.П. Шубин; Под ред. Е.П. Шубина. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.
6. Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И, Султан-Шах Е.Г. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. – М: Машиностроение, 1980. – 565 с.
7. Булавин Л.А., Выгорницкий Н.В., Лебовка Н.И. Компьютерное моделирование физических систем. – Долгопрудный: Издательский Дом “Интеллект”, 2011. – 352 с.
8. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1968. – 356 с.
9. Вахвахов Г. Энергоснабжение и надежность вентиляторных установок. М Стройиздат 1989. – 176 с.
- 10.Великанов К.М. Расчет экономической эффективности новой техники. – 2-е издание .Москва. 1990. – 420 с.
- 11.Врочинский К. К., Маковский В. Н. Применение пестицидов и охрана окружающей среды. – Киев: Вища школа, 1979. – 208 с.
- 12.Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М., Пищевая промышленность, 1973.
- 13.Гинзбург А. С.; Резчиков В. А. Сушка пищевых продуктов в кипящем слое, М., Пищевая промышленность, 1966.
- 14.ГОСТ 23728-88. Методи економічної оцінки. Техніка сільськогосподарська.
- 15.Данилевский В. В. Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая школа, 1973. – 647с.
- 16.Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А. Моделирование систем. – М.: Изд. центр “Академия”, 2009. – 320 с.
- 17.Джигирей В.С., Жидацький В.Ц. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник .- Вид. 3-тє, доповнене. - Львів: Афіша, 2000. – 256 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.Каганович Ю.Я., Злобинский А. Г. Промышленные установки для сушки в КС. Химия, 1970.

- 20.Калинушкин М. Вентиляторные установки. Уч. пособ. М. Высшая школа, 1979. – 244 с.
- 21.Керб Л. П. Основы охорони праці: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 215 с.
- 22.Ковалевская В.И., Бабак Г.А., Пак В.В. Шахтные вентиляторы. М. Изд-во Недра, 1976. – 320 с.
- 23.Краткий физико – технический справочник, ч. III. М., Физматгиз, 1962.
- 24.Ляшков В. И. Теоретические основы теплотехники. – М.: «Издательство машиностроение-1», 2005.– 260 с.
- 25.Максимов Г. А. Отопление и вентиляция, ч. П. М., Физматгиз, 1962.
- 26.Матрин Ю.Н., Малахов И.Н. Выбор и оптимизация технико-экономических показателей машин.- Москва. 1987. - 140 с.
- 27.Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: ВНИИПИ, 1986. – 52 с.
- 28.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.
- 29.Основы екології. Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков., Київ «Либідь» 2004р., Міністерство освіти і науки України.
- 30.Охрана окружающей среды: Учебное пособие для студентов вузов / Под. ред. Белова С.В. – М.: Высш. школа, 1983. – 264 с.
- 31.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.
- 32.Павлище В.Т. Основы конструювання та розрахунок деталей машин. – К.: Вища шк., 1993. – 556 с.
- 33.Прокопенко В.І. Трудове право України: Підручник. – Х.: Фірма "Консум", 1998. – 360 с.
- 34.Протоколы испытаний ВИС ГСКБ №№ 123 – 72/70; 26 – 75/70; 33 – 75/70; 6 – 76/70; 63 – 76/70.
- 35.Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю. В. Барановского. - М.: Машиностроение 1972 - 407 с.
- 36.Рибак Т.І. Підвищення надійності машин для хімічного захисту у рослинництві. – К.: Урожай, 1986.– 104 с.
- 37.Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – ВАТ “ТВПК “Збруч”, 2002. – 330 с.
- 38.Романков П. Г.; Рашковская Н. Б. Сушка во взвешенном состоянии. М., Химия, 1965.
- 39.Рыбак Т.И. Методы оценки несущей способности и долговечности машин для химической защиты в растениеводстве.- К.: Наукова думка, 1985.–232 с.
- 40.Рысин С. А. Вентиляционные установки машиностроительных заводов. М., Машгиз, 1960.
- 41.Сопротивление материалов / Под ред.акад. АН УССР Писаренко Г.С. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 775 с.
- 42.Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах., Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 – 495 с.

43.Сушилка дражированных семян СДС-4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации СДС-4. – Львов, 1980. – 80с.

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

45.Філімоніхін Г.Б. Зрівноваження і віброзахист роторів автобалансирами з твердими коригувальними вантажами: Монографія (за спеціальністю 05.02.09 - динаміка та міцність машин). – Кіровоград: КНТУ, 2004. – 352 с.

АНОТАЦІЯ

Хаєцький І.В. Обґрунтування параметрів сушильної установки машини СДС-4. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано обґрунтування параметрів удосконаленої сушильної та вентиляційної установок сушарки СДС-4, шляхом підвищення її продуктивності та доведенням основних показників до світових аналогів, поряд з цим підвищуючи якість сушіння дражованого насіння.

Ключові слова: СУШАРКА, НАСІННЯ, ВЕНТИЛЯТОР, ТЕПЛОНОСІЙ, ВОЛОГА, ПОТУЖНІСТЬ.

ANNOTATION

Khaietskyi I. Parameters substantiation of drying unit of machine SDS-4. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the justification of the parameters of the improved drying and ventilation installations of the dryer SDS-4 was made, by increasing its productivity and bringing the main indicators to the world's analogues, along with increasing the quality of the drying of the teaspooned seeds.

Key words: DRYER, SEED, FAN, COOLANT, MOISTURE, POWER.