

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ВЫСЕВАЮЩИЕ СИСТЕМЫ
ПОСЕВНЫХ МАШИН:
ТЕОРИЯ, РАСЧЕТ, ЭКСПЕРИМЕНТ**

Минск
БГАТУ
2019

Авторы:

доктор технических наук, профессор *В. П. Чеботарев*,
кандидат технических наук, доцент *Н. Д. Лепешкин*,
кандидат технических наук, доцент *Ю. Л. Саланура*,
кандидат технических наук *Д. В. Зубенко*

Чеботарев, В. П. Пневматические высевальные системы посевных машин: теория, расчет, эксперимент / В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2019. – 224 с.: ил. – ISBN 978-985-25-0015-9.

В монографии изложены задачи, стоящие в области пневматических высевальных систем посевных машин; рассмотрены процессы, протекающие при распределении семян при посеве. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований технологического процесса работы вертикального и горизонтального распределителей семян, описана технология, конструкции и режимы работы различных посевных машин, результаты проведенных испытаний.

Для научных работников, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, аспирантов, магистрантов, студентов и инженерно-технических специалистов агропромышленного комплекса.

Рис. 103. Табл. 41. Библиогр.: 160 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Учреждения образования «Белорусский государственный
аграрный технический университет»
(протокол № 1 от 3 января 2019 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник
лаборатории обработки почвы и посева РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства» *Л. Я. Степук*;
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
теоретической механики и теории механизмов и машин
УО «Белорусский государственный
аграрный технический университет» *А. Н. Орда*

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ПОСЕВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР	
1.1. Агротехнические требования к посеву зерновых культур и влияние равномерности распределения семян по площади поля на урожайность зерна	12
1.2. Применяемые технологии, состояние и перспективы развития машин для посева семян в Республике Беларусь	16
1.3. Основные типы сеялок и их высевальных систем	22
1.4. Технологический процесс работы распределительно- транспортирующих устройств высевальных систем, их классификация и направления совершенствования	30
1.5. Технологические схемы и элементы пневматических систем высева	43
ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВЫСЕВА ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА	
2.1. Аэродинамические основы пневматического транспортирования материала	56
2.2. Анализ движения частицы посевного материала в отводе распределительного устройства пневматической системы высева	59
2.3. Обоснование формы и конструктивных параметров вертикальной турбулизирующей вставки	66
2.4. Анализ движения посевного материала в горизонтальной турбулизирующей вставке.....	71
2.5. Процесс движения частицы посевного материала в вертикальной колонне распределительного устройства пневматической системы высева	85
2.6. Обоснование основных конструктивных параметров направителя.....	91
2.7. Определение аэродинамического сопротивления горизонтальной и вертикальной пневматических систем высева и расчет параметров вентилятора	96

ГЛАВА 3. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВЫСЕВА СЕМЯН

3.1. Программа исследований основных закономерностей технологического процесса пневматического высева семян	109
3.2. Исследование конструктивных и технологических параметров пневматического высевающего аппарата вертикального типа	111
3.2.1. Экспериментальная установка пневматического высевающего распределителя вертикального типа	111
3.2.2. Проведение натурных испытаний	115
3.2.3. Методика проведения лабораторных исследований экспериментального пневматического высевающего распределителя вертикального типа	117
3.2.3.1. Методика определения физико-механических свойств посевного материала	117
3.2.3.2. Методика обработки полученных экспериментальных данных	119
3.3. Исследование конструктивных и технологических параметров пневматического высевающего аппарата горизонтального типа.....	125
3.3.1. Экспериментальные установки для исследования рабочего процесса питателя и распределителя посевного материала.....	125
3.3.2. Методика проведения лабораторных исследований.....	128
3.3.2.1. Определение поперечной неравномерности высева	129
3.3.2.2. Определение продольной неравномерности высева	131
3.3.2.3. Проведение натурных испытаний	131
3.3.2.4. Методика определения энергопотребления	133
3.4. Анализ результатов экспериментальных исследований.....	134
3.4.1. Априорное ранжирование факторов процесса	134
3.4.2. Определение свойств посевного материала.....	136
3.4.3. Определение поперечной неравномерности высева.....	138
3.4.4. Натурные испытания пневматической системы высева с комбинированным распределительным устройством вертикального типа	148

3.4.5. Определение влияния параметров питателя эжекторного типа на его функциональные свойства	151
3.4.6. Определение поперечной неравномерности высева	159
3.4.7. Исследование продольной неравномерности высева.....	167
3.4.8. Натурные испытания распределителя горизонтального типа	173
3.4.9. Изучение энергоемкости процесса высева.....	176
ГЛАВА 4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО РАЗРАБОТАННЫХ ПОСЕВНЫХ МАШИН	
4.1. Разработка и испытание экспериментального и опытного образца сеялки с пневматической системой высева	178
4.2. Расчет экономической эффективности применения сеялки С-9 с пневматической системой высева	185
4.3. Испытания почвообрабатывающе-посевных агрегатов АППА-6 и АППА-4	188
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	198
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	202
ПРИЛОЖЕНИЕ	217

Научное издание

Чеботарев Валерий Петрович, **Лепешкин** Николай Данилович,
Салапура Юрий Леонтьевич и др.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ВЫСЕВАЮЩИЕ СИСТЕМЫ
ПОСЕВНЫХ МАШИН:
ТЕОРИЯ, РАСЧЕТ, ЭКСПЕРИМЕНТ

Ответственный за выпуск *И. С. Крук*
Редактор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Д. А. Значёнок*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 19.12.2019. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 13,02. Уч.-изд. л. 10,18. Тираж 100 экз. Заказ 721.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.