

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

**Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев**

**ВАРИАТОРЫ ПРИВОДА  
ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ  
СЕЯЛКИ  
ТЕОРИЯ, КОНСТРУКЦИЯ, РАСЧЕТ**

**Монография**

**Пенза 2018**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

**Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев**

**ВАРИАТОРЫ ПРИВОДА  
ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ  
СЕЯЛКИ  
ТЕОРИЯ, КОНСТРУКЦИЯ, РАСЧЕТ**

**Монография**

**Пенза 2018**

**УДК 631.3**  
**ББК 40.724**  
**Л 25**

Рецензенты: доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ А.В. Мачнев, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Самарская ГСХА Ю.А. Савельев.

*Печатается по решению научно-технического совета  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 06.03.18, протокол № 3.*

Ларюшин, Николай Петрович

Л25 Вариаторы привода высевающих аппаратов сеялки. Теория, конструкция, расчет: монография / Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев.– Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 185 с.

В монографии обобщены результаты теоретических и экспериментальных исследований вариаторов привода высевающих аппаратов сеялок, а также отечественный и зарубежный опыт по созданию рабочих органов и машин для посева сельскохозяйственных культур, указаны основные пути дальнейшего их совершенствования.

Изложены современные методы анализа и синтеза проектируемых сельскохозяйственных машин, механико-технологические и теоретические основы проектирования рабочих органов для посева семян сельскохозяйственных культур, результаты экспериментальных и полевых исследований.

Книга рассчитана на научных сотрудников, аспирантов по направлению подготовки 35.06.04, преподавателей, студентов, конструкторов и специалистов сельского хозяйства.

**УДК 631.3**  
**ББК 40.724**

© ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 2018

© Н.П. Ларюшин,  
А.В. Шуков,  
В.В. Шумаев, 2018

ISBN 978–5–94338–947–4

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1 Состояние вопроса. цель и задачи исследований .....	4
1.1 Виды и способы посева семян мелкосеменных масличных культур .....	4
1.1.1 Особенности посева семян льна .....	6
1.2 Ботанические и биологические особенности мелкосеменных масличных культур (на примере семян льна) .....	7
1.3 Обзор технических средств для посева семян мелкосеменных масличных культур .....	9
1.4 Классификация вариаторов .....	17
1.5 Конструктивные схемы редукторов приводов высевających аппаратов сеялок .....	19
1.6 Обзор конструктивных схем вариаторов .....	22
2 Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров рычажно-кулачкового вариатора привода высевающих аппаратов сеялки .....	34
2.1 Выбор объекта исследования .....	34
2.2 Теоретические исследования технологического процесса работы рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки .....	36
2.3 Графический метод определения угла поворота вала высевающего аппарата сеялки при работе рычажно-кулачкового вариатора .....	40
2.4 Расчет и профилирование двухзвенного кулачка для кулисы .....	41
2.5 Расчет двухзвенной кулачковой пары вариатора .....	43
2.6 Расчет эксцентриситета двухзвенного кулачка .....	46
2.7 Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров рычажного вариатора .....	47
2.8 Теоретическое обоснование выбранной конструкции .....	49
2.9 Теоретическое определение параметров рычажного вариатора привода высевających аппаратов .....	53
2.10 Определение геометрических размеров рабочих о рганов рычажного вариатора .....	57
3 Программа и методика экспериментальных исследований .....	60
3.1 Методика лабораторных исследований .....	63
3.1.1 Методика определения физико-механических свойств семян .	64

3.1.2 Разработка экспериментального рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки .....	65
3.1.3 Описание лабораторной установки .....	69
3.1.4 Методика проведения многофакторного эксперимента по определению влияния конструктивных и режимных параметров рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки для посева семян льна сорта «Северный» и обработка результатов .....	71
3.2 Методика лабораторно-полевых исследований рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки для посева мелкосеменных масличных культур.....	83
3.2.1 Методика определения неустойчивости общего высева семян льна сорта «Северный» сеялкой с экспериментальным рычажно-кулачковым вариатором привода высевających аппаратов.....	88
3.2.2 Методика определения неравномерности распределения семян и растений в рядке .....	88
3.2.3 Методика определения урожайности.....	90
4 Результаты экспериментальных исследований .....	91
4.1 Результаты экспериментальных исследований .....	91
4.1.1 Характеристика изучаемого сорта .....	91
4.1.2 Результаты определения физико-механических свойств семян сорта «Северный» .....	91
4.1.3 Результаты лабораторных исследований по обоснованию оптимальных конструктивно-режимных параметров рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки для посева мелкосеменных масличных культур.....	94
4.2 Результаты лабораторно-полевых исследований рычажно-кулачкового вариатора привода высевających аппаратов сеялки для посева семян льна.....	98
4.2.1 Результаты лабораторно-полевых исследований неравномерности распределения семян льна по длине рядка .....	98
4.2.2 Результаты лабораторно-полевых исследований определения неустойчивости общего высева семян льна сеялкой с экспериментальным рычажно-кулачковым вариатором привода высевających аппаратов .....	100
4.2.3 Результаты лабораторно-полевых исследований определения равномерности распределения семян и растений по длине рядка....	103
4.3.4 Результаты определения урожайности льна .....	104

5 Экономическая эффективность применения сеялки с рычажно-кулачковым вариатором привода высевальных аппаратов.....	108
5.1 Расчет балансовой стоимости сеялки с рычажно-кулачковым вариатором привода высевальных аппаратов.....	108
5.2 Расчет основных показателей эксплуатационных затрат .....	114
5.3 Расчет годового экономического эффекта .....	116
6 Лабораторные исследования рычажного вариатора высевальных аппаратов сеялки-культиватора.....	119
6.1 Лабораторные исследования рычажного вариатора привода высевальных аппаратов .....	120
6.2 Результаты и анализ лабораторных исследований рычажного вариатора привода высевальных аппаратов .....	133
7 Лабораторно-полевые исследования зерновой сеялки с рычажным вариатором .....	141
7.1 Цель и задачи лабораторно-полевых исследований .....	141
7.2 Условия и методика проведения опытов .....	142
7.3 Результаты лабораторно-полевых исследований .....	147
7.4 Производственные испытания опытного образца сеялки.....	150
7.5 Экономическая эффективность применения рычажного вариатора привода высевальных аппаратов .....	152
7.5.1 Расчет балансовой стоимости экспериментальной сеялки.....	152
7.5.2 Прямые эксплуатационные затраты .....	155
7.5.3 Годовой экономический эффект от внедрения сеялки.....	157
7.5.4 Срок окупаемости основных капитальных вложений.....	158
Список использованной литературы .....	160
Приложение.....	171