

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЁТА
РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ МАШИН

Монография

Пенза 2016

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЁТА
РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНЫХ МАШИН

Монография

Пенза 2016

УДК 631.3
ББК 40.724
Л 25

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА С.А. Кшникаткин,
доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО
«Самарская ГСХА» Ю.А. Савельев.

*Печатается по решению научно-технического совета
ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА» от, 17.11.2016 протокол № 4.*

Ларюшин, Н. П.

Л25 Теоретические основы расчёта рабочих органов посевных
машин / Н.П. Ларюшин, А.В. Шуков, В.В. Шумаев. – Пенза:
РИО ПГСХА, 2016. – 228 с.

В монографии обобщены результаты теоретических исследова-
ний новых рабочих органов сельскохозяйственных машин, а также
отечественный и зарубежный опыт по созданию рабочих органов и
машин для возделывания, уборки и послеуборочной обработки сель-
скохозяйственных культур, указаны основные пути дальнейшего их
совершенствования.

Книга рассчитана на научных сотрудников, аспирантов по
направлению подготовки 35.06.04, магистров по направлению подго-
товки 35.04.06, конструкторов, преподавателей и специалистов сель-
ского хозяйства.

© ФГБОУ ВО
Пензенская ГСХА, 2016
© Н.П. Ларюшин,
А.В. Шуков,
В.В. Шумаев, 2016

ISBN 978-5-94338-823-1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Теоретические основы определения конструктивных и режимных параметров катушечно-винтового высевающего аппарата.....	4
1.1 Обзор конструктивных схем высевающих аппаратов зерновых сеялок	4
1.2 Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров высевающего аппарата	21
2 Теоретические исследования технологического процесса работы высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем для высева семян мелкосеменных культур.....	38
2.1 Обзор конструктивных схем высевающих аппаратов для посева семян мелкосеменных культур	38
2.2 Выбор конструктивно-технологической схемы высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем для высева семян мелкосеменных культур.....	43
2.3 Теоретическое обоснование параметров ячейки высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем.....	46
2.3.1 Определение угла выпадения семени из ячейки высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем.....	49
2.4 Исследование движения семени на выходе из высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем.....	51
2.5 Исследование движения семени после выхода из высевающего аппарата с катушкой в виде шайбы с мелкозубчатым профилем.....	55
3 Теоретические исследования технологического процесса работы катушечного высевающего аппарата	59
3.1 Выбор конструктивной и технологической схемы катушечного высевающего аппарата	59
3.2 Исследование процесса движения семени на входе в желобок катушки	65

3.3. Определение рабочего объема желобков катушки	67
3.4 Исследование процесса западания семени в желобок катушки	70
4 Теоретические исследования технологического процесса работы ячеисто-дискового высевающего аппарата с полыми цилиндрами на упруго-деформируемом кольце.....	74
4.1 Анализ высевающих устройств для мелкосеменных культур.....	74
4.2 Обоснование конструктивной схемы высевающего аппарата.....	86
4.3 Исследование движения семени лука при движении по перемычке	90
4.4 Исследование движения семени лука при входе его в ячейку диска высевающего аппарата	95
4.5 Исследование движения семени при выталкивании его из ячейки	100
5 Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров рычажного вариатора.....	104
5.1 Конструктивные схемы редукторов сеялок.....	104
5.2 Классификация вариаторов	106
5.3 Обзор конструктивных схем вариаторов	109
5.4 Выбор конструктивно-технологической схемы рычажного вариатора	115
5.5 Теоретическое обоснование выбранной конструкции	117
5.6 Теоретическое определение параметров рычажного вариатора привода высевающих аппаратов.....	122
5.7 Определение геометрических размеров рабочих органов рычажного вариатора.....	126
6 Теоретические исследования устойчивости движения комбинированного сошника сеялки-культиватора при посеве семян многолетних трав под покров основной культуры.....	130
6.1 Конструктивные схемы сошников сеялок для посева семян многолетних трав	130
6.2 Обзор конструкций сошников для посева семян многолетних трав.....	131
6.3 Обоснование конструктивно-технологической схемы комбинированного сошника сеялки-культиватора.....	142

6.4 Устойчивость движения комбинированного сошника с параллелограмной навеской килевидных сошников и полозьями с упругими элементами	146
7. Теоретическое обоснование технологического процесса посева семян зерновых культур комбинированным сошником сеялки-культиватора с бороздообразующим рабочим органом.....	154
7.1 Обзор и анализ конструктивных схем сошников зерновых сеялок	154
7.2 Обзор конструкций сошников для подпочвенно-разбросного посева семян зерновых культур	156
7.3. Обзор конструкций бороздообразующих рабочих органов сошников.....	162
7.4 Обоснование конструктивных параметров комбинированного сошника сеялки-культиватора	165
7.4.1 Обоснование ширины рыхлительного зуба.....	165
7.4.2 Обоснование ширины зоны распространения деформации почвы рыхлительным зубом	166
7.4.3 Обоснование горизонтального расстояния между рыхлительным зубом и стрелчатой лапой	168
7.4.4 Определение тягового сопротивления комбинированного сошника сеялки-культиватора.....	170
8 Теоретические исследования технологического процесса работы сошника разноуровневого внесения удобрений и распределения семян	186
8.1 Анализ конструкций сошников для разноуровневого внесения гранулированных минеральных удобрений и посева семян зерновых культур	186
8.2 Обоснование конструктивных параметров сошника разноуровневого внесения удобрений и распределения семян	196
8.2.1 Исследование движения гранулированных минеральных удобрений по тукопроводу до воронки-распределителя	197
8.2.2 Исследование движения гранулы минерального удобрения после воронки-распределителя на криволинейном участке в тукоподводящем канале.....	200

8.2.3 Исследование движения гранулы минерального удобрения на наклонном прямолинейном участке тукоподводящего канала.....	203
8.2.4 Исследование движения гранулы минерального удобрения на криволинейном участке тукоподводящего канала.....	204
8.3 Обоснование угла наклона свода сошника.....	207
Литература	211
Содержание	225