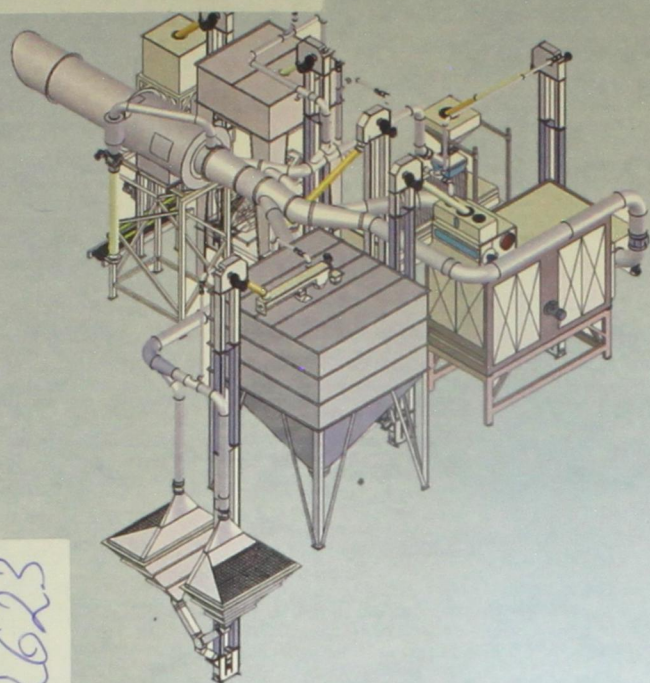


22-2623-Б

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



Н.М. Иванов
Н.И. Стрикунов
С.В. Леканов

22-02623

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И СЕМЯН



Новосибирск 2021

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Н.М. Иванов, Н.И. Стрикунов, С.В. Леканов

**ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА
ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ
ЗЕРНА И СЕМЯН**

**НОВОСИБИРСК
2021**

ББК 40.728
УДК 631.362+631.362.3
Т 20

Технологии и техника для послеуборочной обработки зерна и семян: монография / Н.М. Иванов, Н.И. Стрикунов, С.В. Леканов; СФНЦА РАН. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2021. – 277 с.

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, генеральный директор
ООО «Агроинженерный инновационно-исследовательский центр» *В.М. Дринча*,
доктор технических наук, профессор кафедры механизации и переработки
сельскохозяйственной продукции АГАУ *И.Я. Федоренко*

Рассмотрена и рекомендована к печати экспертной комиссией СФНЦА РАН
(протокол № 2 от 23.06.2020 г.).

ISBN 978-5-6046430-4-4

В монографии рассмотрено современное состояние послеуборочной обработки зерна и семян, представлены машины для выполнения данных операций как отечественного, так и импортного производства. Рассмотрены технологические схемы работы машин, даны их технические характеристики и отличительные особенности. Проведено аналитическое исследование объектов для послеуборочной обработки зерна как типовых агрегатов, так и модернизированных. Представлены зарубежные семяочистительные комплексы. Даны подробные описания спроектированных зерноочистительных агрегатов и зерно-семяочистительных сушильных комплексов. Раскрыты вопросы применения модульных технологий послеуборочной обработки зерна и семян, в том числе и на основе центробежно-решетных сепараторов. Представлена методика оценки эффективности инвестиций в зерноочистительно-сушильные комплексы, приведены примеры расчета.

Предназначена для специалистов хозяйств, машинистов токов, научных работников, студентов факультетов механизации сельскохозяйственных вузов.

Рис. 213, табл. 65. Библиогр. 210 назв.

ББК 40.728
УДК 631.362+631.362.3

ISBN 978-5-6046430-4-4

© СФНЦА РАН, 2021
© ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2021
© Иванов Н.М., Стрикунов Н.И., Леканов С.В., 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И СЕМЯН	5
1.1. Проблемы развития зернового производства в агропромышленном комплексе	–
1.2. Территориальный аспект регионального зернопроизводства	7
1.3. Тенденции развития техники для послеуборочной обработки зерна	12
ВЫВОДЫ	13
Глава 2	
МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И СЕМЯН	14
2.1. Машины предварительной и первичной очистки зерна	–
2.1.1. Машины предварительной очистки семейства МПО	–
2.1.2. Зерноочистительная машина ALFA-100	17
2.1.3. Машина предварительной очистки МПУ-70	19
2.1.4. Сепаратор вороха предварительной очистки СВП-70 фирмы «GRADE BEL» (Беларусь)	20
2.1.5. Мультиочиститель M12 фирмы «Petkus» (Германия)	22
2.1.6. Сепаратор зерна универсальной серии «MEGA» фирмы «Элезер» (Беларусь)	25
2.1.7. Очиститель зерна стационарный ОЗС-50	27
2.2. Машины вторичной очистки зерна	29
2.2.1. Триерный блок БТЦ-700	–
2.2.2. Сепаратор триерный СТ-8	30
2.2.3. Машина вторичной очистки универсальная МВУ-1500	31
2.3. Машины окончательной очистки семян	33
2.3.1. Машина окончательной очистки МОС-9Н	–
2.3.2. Сортировальные пневмостолы G 30 и G 40 фирмы «Petkus»	34
2.4. Машины оптической сортировки семян	37
2.4.1. Фотоэлектронный сепаратор «ZORKIY» (Россия, Барнаул)	–
2.4.2. Фотоэлектронный сепаратор «FOCUS-3» фирмы «Сортекс»	38
2.5. Зерносушилки	39
2.5.1. Шахтная зерносушилка серии VESTA	–
2.5.2. Карусельная сушилка КС-10	41
2.6. Протравливатели семян	42
2.6.1. Протравливатели семян ПС-10А	–
2.7. Транспортно-технологическое оборудование	45
2.7.1. Распределитель потока сыпучих материалов	–
2.7.2. Расчет геометрических параметров завальной ямы	46
2.7.3. Пример расчета аспирационной сети для обеспыливания приемки загрузочной норрии	48
2.8. Перспективы внедрения инновационных технологий послеуборочной обработки зерна и семян в Алтайском крае	50
2.9. Примеры подбора решет зерноочистительных машин	55
ВЫВОДЫ	59
Глава 3	
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА	60
3.1. Типовые агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна	–
3.1.1. Агрегат зерноочистительный универсальный ЗАВ-20	–
3.1.2. Блок очистки зернового материала до продовольственных кондиций	63
3.1.3. Агрегат зерноочистительный универсальный ЗАВ-20-01	66
3.1.4. Блок предварительной очистки	68
3.1.5. Агрегат зерноочистительный универсальный ЗАВ-40	70
3.1.6. Блок подготовки семян	75
3.1.7. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-20Т	78
3.1.8. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-20У	80
3.1.9. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-40У	81

3.2. Типовые зерноочистительные агрегаты и комплексы на базе машин «Воронежсельмаш»	83
3.2.1. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-20.	—
3.2.2. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-40-С	84
3.2.3. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-40-С3.	85
3.2.4. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-50	—
3.2.5. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-100	87
3.2.6. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-40НС40 «Новосибирсксельмаш».	89
3.3. Реконструированные и модернизированные агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки зерна и семян	91
3.3.1. Семяочистительная линия, обеспечивающая минимальное травмирование семян	—
3.3.2. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-100А	92
3.3.3. Зерноочистительный агрегат ЗАВ-30/10	94
3.3.4. Модернизированный вариант поточно-технологической линии послеуборочной обработки семенного и продовольственного зерна	95
3.3.5. Универсальная технологическая линия послеуборочной обработки зерновых и мелкосеменных культур	96
3.3.6. Зерноочистительно-сушильный комплекс	99
3.3.7. Зерноочистительно-сушильные комплексы КЗС-200 и КЗС-400	101
3.3.8. Инновационный семяочистительный агрегат	105
3.3.9. Семяочистительный агрегат	106
3.3.10. Зерноочистительно-сушильный комплекс в СПК «Рассвет» Арбажского района Кировской области	108
ВЫВОДЫ	109
Глава 4	
ЗАРУБЕЖНЫЕ СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ.	110
4.1. Линия по очистке семян ООО «Польмя» (Беларусь)	—
4.2. Линия по очистке семян «Damas» (Дания)	110
4.3. Зерноочистительно-сушильный комплекс на базе машин фирмы «Petkus»	111
4.4. Семяочистительный завод «Petkus» в ОАО «Рассвет» Лебедянского района Липецкой области	112
4.5. Семенная линия для подготовки зерновых 10 т/ч с мощностью хранения 20 000 т ООО ГК «АгроИнтел», г. Заводоуковск Тюменской области	113
4.6. Линия по подготовке семян злаковых и бобовых трав фирмы «Petkus» ООО НТЦ «Травы Сибири» пос. Московский, Тюменская область, Тюменский район	115
4.7. Семяочистительная линия фирмы LMC (Канада).	119
ВЫВОДЫ	121
Глава 5	
РАЗРАБОТКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ.	122
5.1. Реконструкция зерноочистительного агрегата ЗАВ-20 в ПК «Кокши» Советского района	122
5.2. Семяочистительная линия на базе зерноочистительного агрегата ЗАВ-20ПК «Кокши» Советского района	124
5.3. Семяочистительный комплекс с отделением вентилируемых бункеров в СХК «Долговский» Новичихинского района	125
5.4. Реконструкция зерноочистительного агрегата ЗАВ-20 с применением машины окончательной очистки семян МОС-9Н в СПК «Истимисский» Ключевского района.	126
5.5. Модернизированный зерноочистительный агрегат ЗАО «Кольванское» Павловского района.	128
5.6. Семяочистительная линия «Конный завод "Алтайский"» Тюменцевского района.	130
5.7. Зерноочистительный агрегат ЗАО «Лебяжье» Егорьевского района	132
5.8. Модернизация зерно-семяочистительного агрегата в ООО «Радуга» Косихинского района	135
5.9. Семяочистительная линия в ЗАО «Лебяжье» Егорьевского района.	138
5.10. Зерно-семяочистительный агрегат КХ «Горлов С.В.» Косихинского района.	140
5.11. Реконструкция комплекса на базе зерноочистительного агрегата ЗАВ-25 в ООО «Шанс» Целинного района	142
5.12. Модернизированный зерноочистительно-сушильный комплекс на базе агрегата ЗАВ-25 в ООО «Сибирские огни» Заринского района	145
5.13. Семяочистительная линия КП «Никольское» Советского района.	147
5.14. Технологическая линия для очистки семян трав в ООО «Маяк» Волчихинского района.	148
5.15. Семяочистительно-сушильный комплекс в КФХ «Григорьев» Тюменцевского района Алтайского края	149
5.16. Зерно-семяочистительный сушильный комплекс ИП «Волженин Николай Гаврилович», г. Горняк	150
5.17. Семяочистительно-сушильный комплекс в ООО «Русь» Калманского района.	156
5.18. Зерно-семяочистительный комплекс в ОАО «Победа» Шелаболихинского района	160
5.19. Зерно-семяочистительный комплекс в ОАО «Кипринское» Шелаболихинского района	164
5.20. Зерно-семяочистительный сушильный комплекс в ООО «Русское поле» Новичихинского района.	167
5.21. Зерноочистительный агрегат в ООО «Русское поле» Новичихинского района.	170
5.22. Семяочистительный комплекс ООО «Ярко Поле» Смоленского района.	175
5.23. Анализ семенного фонда в ООО «Западное» Ключевского района	177

5.24. Модернизация зерноочистительного агрегата ЗАО «Кулундинское»	182
5.25. Зерно-семяочистительный сушильный комплекс в ООО «Дон-1» Локтевского района	192
5.26. Модернизация комплекса очистки и предпосевной подготовки семян в ООО КХ «Апасова Н.И.» Усть-Пристанского района	198
5.27. Модернизация зерноочистительно-сушильного комплекса в ООО «КХ Апасова Н.И.» Усть-Пристанского района	203
5.28. Модернизированная семяочистительная линия в КХ «Золотая осень» Алейского района	206
5.29. Зерно-семяочистительный сушильный комплекс в ООО КХ «Партнер»	210
5.30. Приемно-очистительное отделение семяочистительного сушильного комплекса в КХ «Партнер»	213
5.31. Модернизация зерно-семяочистительного сушильного комплекса в ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района	215
5.32. Основные рекомендации для решения проблем мехтоков	233
Глава 6	
МОДУЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА И СЕМЯН	234
6.1. Опыт использования зерноочистительной техники в модульных технологиях на стационаре	234
6.1.1. Монтируемая зерноочистительная установка «Zanip» (Италия)	234
6.1.2. Установка PMN 1000 фирмы «Segafin» (Польша)	235
6.1.3. Монтируемый семяочистительный агрегат фирмы «Damas» (Дания) (контейнерная технология)	237
6.1.4. Монтируемый семяочистительный агрегат фирмы «Alvan Blanch»	239
6.1.5. Зерноочистительный агрегат фирмы «FRAHN Grain Cleaning» (Австралия)	241
6.2. Интенсификация послеуборочной обработки зерна с применением блочно-модульных систем сепарирования	244
6.2.1. Ворохоочиститель центробежно-решетный ВЦР-50	244
6.2.2. Оценка эффективности применения центробежно-решетных сепараторов в технологических линиях	250
Глава 7	
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА	255
7.1. Экономические аспекты оценки эффективности инвестиций в зерноочистительно-сушильные комплексы	255
7.2. Пример расчета вложений инвестиций в строительство зерноочистительно-сушильных комплексов	260
ВЫВОДЫ	264
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	265
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	267