

23-5989

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



**РГАУ-МСХА**

имени К.А. Тимирязева

# СОВРЕМЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРИЯ

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

23-05989

МОСКВА  
ООО «МЕГАПОЛИС»  
2022



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
—МСХА имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ—МСХА имени К. А. Тимирязева)

# **СОВРЕМЕННАЯ АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

**КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ**

Москва  
ООО «Мегаполис»  
2022

УДК 631.171+629.018+631.173.2+631.3

ББК 41.4+40.72+30.10

С 56

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева*

Под редакцией:

**Трухачева Владимира Ивановича** – академика РАН, доктора сельскохозяйственных наук, доктора экономических наук, ректора Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, профессора кафедры кормления животных Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева

**Дидманидзе Отари Назировича** – академика РАН, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой тракторов и автомобилей Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева

Технический редактор  
кандидат технических наук, доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин  
**Скороходов Дмитрий Михайлович**

Рецензенты:

доктор технических наук, заведующий кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис»  
ФГБОУ ВО СПбГАУ **Хакямов Рамиль Тагирович**

доктор технических наук, заведующий кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева  
**Сторчевой Владимир Фёдорович**

С 56 Современная агроинженерия: коллективная монография / Коллектив авторов / Под ред. академика, д.с.-х.н., д.э.н., профессора В. И. Трухачева, академика, д.т.н., профессора О. Н. Дидманидзе, к.т.н., доцента Д. М. Скороходова / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева». – М. : ООО «Метаполис», 2022. – 413 с.

ISBN 978-5-6049928-2-1

В монографии рассмотрены ключевые направления развития и тенденции применения современных агроинженерных методов, технических средств и технологий. Приведены перспективные тренды ресурсосбережения в сельскохозяйственном производстве и на транспорте. Рассмотрены вопросы земледельческой механики в аспектах прикладной агроинженерии. Значительное внимание уделено особенностям эксплуатации машинно-тракторного парка, его техническому сервису. Освещены отдельные особенности компьютерного проектирования на производстве, его метрологического обеспечения при изготовлении и ремонте сельскохозяйственной техники.

Монография может быть использована в учебном процессе для всех студентов инженерных специальностей, а также будет полезна широкому кругу специалистов – научным и инженерно-техническим работникам, занятым в сфере АПК, аспирантам и преподавателям.

УДК 631.171+629.018+631.173.2+631.3

ББК 41.4+40.72+30.10

ISBN 978-5-6049928-2-1

© Коллектив авторов, 2022

© РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022

© ООО «Метаполис», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Коллектив авторов</b> .....	7
<b>Введение</b> .....	10
<b>ГЛАВА 1. Ресурсосбережение в сельскохозяйственном производстве и энергосберегающие системы на транспорте</b> .....	11
1.1. Общемировые тенденции повышения ресурсо- и энергосбережения в сельскохозяйственном производстве и на транспорте ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Девянин С. Н., Чумаков В. Л., Пильщиков В. Л., Иванов С. А., Новиков Е. В.</i> ).....	11
1.2. Создание и применение мобильных энергетических и транспортно-технологических средств (МЭС и ТТС) в сельскохозяйственном производстве ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Пуляев Н. Н., Митягин Г. Е., Виноградов О. В., Егоров Р. Н., Журилин А. Н., Федоткин Р. С., Крючков В. А.</i> ).....	20
1.3. Снижение тепловых потерь и повышение энергоэффективности силовых агрегатов автомобилей и тракторов ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Большаков Н. А., Гузалов А. С.</i> ).....	33
1.4. Уменьшение вредных выбросов и повышение экологической безопасности ДВС автомобилей и тракторов ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Загарин Д. А., Бижаяев А. В., Бугаев А. В.</i> ).....	41
1.5. Переход к альтернативным источникам энергии и комбинированным энергоустановкам автомобилей и тракторов ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Андреев О. П., Перевозчикова Н. В., Асадов Д. Г., Симоненко А. Н., Дегтярев Н. И.</i> ).....	48
1.6. Уменьшение вредного воздействия на почву и корневую систему растений от ходовых систем МЭС59 и ТТС ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Федоткин Р. С., Крючков В. А., Дидманидзе Р. Н.</i> ).....	59
1.7. Ключевые проблемы перехода к ресурсо- и энергосберегающим технологиям в сельскохозяйственном производстве и на транспорте ( <i>Дидманидзе О. Н., Парлюк Е. П., Девянин С. Н., Богданов В. С.</i> ).....	69
1.8. Современные направления ресурсосбережения для свеклосахарного подкомплекса ( <i>Коноваленко Л. Ю., Неменуцкая Л. А., Шеголкина Т. А.</i> ).....	71
1.9. Энергосбережение в процессах сушки сельскохозяйственной продукции ( <i>Рудобаишта С. П.</i> ).....	74
1.10. Энергообеспечение биогазового реактора для анаэробной переработки органических отходов сельскохозяйственного производства ( <i>Осмонов О. М., Таханов М. П.</i> ).....	82
1.11. Основные направления применения гидро- и пневмотехнологий в АПК ( <i>Кожневникова Н. Г., Шеевун Н. А.</i> ).....	89

1.12. Агроинженерия-будущее АПК (Овсянникова Е. А.).....	98
1.13. В. П. Горячкин у истоков современной агроинженерии РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева (Алдошин Н. В., Зайцева Н. Л., Рябова Н. Ю.).....	111
<b>ГЛАВА 2. Земледельческая механика.....</b>	<b>114</b>
2.1. Моделирование механических свойств почвы (Алдошин Н. В., Панов А. И.).....	114
2.2. Разработка и совершенствование машин для мульчирования почвы рулонными материалами (Мехедов М. А.).....	123
2.3. Особенности расчета параметров сеялки для сплошного высева (Пляка В. И.).....	130
2.4. Анализ потребительских свойств кормоуборочных комбайнов (Болотина М. Н.).....	135
2.5. Анализ потребительских свойств зерноуборочных комбайнов (Бурак П. И., Голубев И. Г.).....	140
2.6. Влияние средообразующих факторов на урожайность картофеля (Манохина А. А., Старовойтов В. И., Старовойтова О. А., Абаев В. А., Садыкова З. Ф.).....	145
2.7. Опыт применения автоматических систем в растениеводстве (Балабанов В. И., Журавлева Л. А., Мартынова Н. Б.)	150
2.8. Современное производство выращивания и сушки хмеля (Кукушкина Т. С.).....	154
<b>ГЛАВА 3. Технический сервис машин и оборудования.....</b>	<b>162</b>
3.1. Технологии неразрушающего контроля NDE 4.0 состояния технологических машин в продлении их срока службы (Апатенко А. С., Северюгина Н. С.).....	162
3.2. Влияние толщины эрозионно-и износостойких покрытий на ресурс работы деталей машин и технологического оборудования (Кравченко И. Н.).....	167
3.3. Интенсификация процесса очистки деталей в погружных моечных машинах (Петрик Д. Ю., Корнеев В. М.).....	172
3.4. Теоретические обоснования оценки качества и экономической эффективности при полной или частичной модернизации технологических машин (Ковалева Е. В.).....	178
3.5. Повышение технико-экономических показателей при изготовлении и восстановлении рабочих органов сельскохозяйственных машин (Серов Н. В., Серов А. В., Изнаткин И. Ю.).....	184
3.6. Использование данных, полученных с диагностического разъема машины для оценки ее технического состояния (Девянин С. Н., Щукина В. Н., Мельников О. М., Павлов Я. Д.).....	191

3.7. Восстановление распылителей форсунок автотракторных дизельных двигателей CVD-методом нанесения карбидохромовых покрытий (Ерохин М. Н., Казанцев С. П., Чулятов Н. Н., Логачёв К. М., Скорородов Д. М., Чеха О. В.).....	199
<b>ГЛАВА 4. Основы компьютерного проектирования, нормы взаимозаменяемости и метрологическое обеспечение производства при изготовлении и ремонте сельскохозяйственной техники.....</b>	<b>212</b>
4.1. Основы взаимозаменяемости в машиностроении (Гайдар С. М., Балькова Т. И., Вернер А. К., Волков А. А., Пикина А. М.).....	212
4.2. Применение САПР в агропромышленном комплексе (Чепурина Е. Л., Краснящих К. А., Рыбалкин Д. А., Башмаков И. А., Свиридов А. С., Кушнарева Д. Л., Шнарс Е. С.).....	235
4.3. Оценка точности измерений при дефектации коренных опор блока цилиндров ЯМЗ (Вергазова Ю. Г., Темасова Г. Н., Чепурин А. В., Черкасова Э. И., Антонова У. Ю., Пупкова Д. А., Гринченко Л. А., Леонов Д. О., Зимогорский В. К.).....	267
<b>ГЛАВА 5. Резервы использования машинно-тракторного парка.....</b>	<b>279</b>
5.1. Организационно-хозяйственные резервы (Левшин А. Г., Гаспарян И. Н.).....	279
5.2. Технические резервы машин и агрегатов (Левшин А. Г.).....	284
5.2.1. 3D-модель универсальной роботизированной платформы (УРП) (Хорт Д. О.).....	285
5.2.2. Устройство для декапитация посадок картофеля (Гаспарян И. Н., Левшин А. Г., Бицоев Б. А.).....	291
5.2.3. Особенности применения пленкоукладчиков (Бутузов А. Е.).....	296
5.3. Резервы в организации технического обслуживания (Егоров В. В.).....	303
5.4. Организационно-технологические резервы.....	309
5.4.1. Технологические приемы повышения продуктивности растений (Гаспарян И. Н., Левшин А. Г., Бицоев Б. А.).....	309
5.4.2. Производство чайной продукции по показателям качества (Дидманидзе Р. Н., Бутузов А. Е.).....	313
5.5. Управление работой и анализ использования машинно-тракторного парка.....	319
5.5.1. Резервы повышения производительности машинно-тракторных и самоходных агрегатов (Левшин А. Г., Гаспарян И. Н., Фролова Д. Ю.).....	319
5.5.2. Оптимизация режима труда и отдыха механизатора (Левшин А. Г., Гаспарян И. Н., Фролова Д. Ю., Алсанкари А.).....	324
5.6. Транспортное обеспечение производственных процессов.....	330
5.6.1. Применение концепции цифрового двойника для повышения эффективности транспортного обеспечения производственных процессов (Майстренко Н. А. Майстренко О. С.).....	330

5.6.2. Оптимизация транспортно-технологических процессов при внесении минеральных удобрений ( <i>Майстренко Н. А., Майстренко О. С.</i> ).....	332
5.6.3. Анализ реализации концессии транспортного обеспечения предприятий агропромышленного комплекса с использованием автомобильного транспорта сельскохозяйственного назначения на примере автомобилей «Группы ГАЗ» и ОАО «Автоспецоборудование» ( <i>Шкель А. С.</i> ).....	340
5.7. Современная техника для уборки зернобобовых культур ( <i>Щиголев С. В., Мосяков М. А., Чистякова О. С.</i> ).....	353
5.8. Анализ влияния состояния технологических машин на эффективность реализации государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса РФ ( <i>Голубев И. Г., Апатенко А. С., Севрюгина Н. С.</i> ).....	364
Заключение.....	372
Библиографический список.....	374