

ДАЕТСЯ

Институт агроинженерных и экологических  
проблем сельскохозяйственного производства –  
филиал Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный научный  
агроинженерный центр ВИМ»  
(ИАЭП-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

21-4757

21-04757

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Санкт-Петербург  
2021

**Институт агроинженерных и экологических проблем  
сельскохозяйственного производства –  
филиал Федерального государственного бюджетного научного  
учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»  
(ИАЭП-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА  
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Санкт-Петербург

2021

УДК 631.17  
ББК 40  
И66

Иновационные технологии технического сервиса в агропромышленном комплексе / И. Н. Шило, Н. К. Толочко, Н. Н. Романюк, С. А. Войнаш, В. А. Соколова, С. А. Партко, А. А. Лучинович, Е. В. Тимофеев, А. Ф. Эрк. СПб.: ИАЭП. 2021. 260 с.

В монографии рассмотрены современное состояние и перспективы развития инновационных технологий технического сервиса в агропромышленном комплексе, включая информационные, интеллектуальные, высокоэнергетические, интегрированные, аддитивные и нанотехнологии.

Для научных, инженерных и производственных работников, специализирующихся в агропромышленной сфере, а также студентов технических учреждений высшего образования, магистрантов, аспирантов и преподавателей, интересующихся проблемами развития технического сервиса в агропромышленном комплексе.

*Рецензенты:*

*Кокиева Г.Е.* – доктор технических наук, профессор, декан Инженерного факультета, профессор кафедры «Информационных и цифровых технологий» ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»

*Мельберт А.А.* – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова»

Рассмотрено и рекомендовано к изданию Ученым советом ИАЭП- филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

(протокол № 1 от 26 апреля 2021 года)

ISBN 978-5-88890-097-0

© И.Н. Шило и др, 2021

© ИАЭП, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Информационные технологии</b>	<b>6</b>
1.1. Информационные технологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	6
1.2. Информационные системы технического сервиса	22
1.2.1. Технический сервис тракторов	22
1.2.2. Технический сервис грузовых автомобилей	31
1.2.3. Дистанционный контроль технического состояния тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин	37
1.2.4. Контроль технического состояния ДВС по параметрам переходных режимов	44
<b>Глава 2. Интеллектуальные технологии</b>	<b>46</b>
2.1. Интеллектуальные технологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	46
2.2. Интеллектуальные системы технического сервиса	59
2.2.1. Сельскохозяйственные машины	59
2.2.2. Транспортные машины	65
2.3. Интеллектуальные материалы для технического сервиса	73
2.3.1. Интеллектуальные материалы для технической диагностики	74
2.3.2. Интеллектуальные материалы для деталей машин	80
<b>Глава 3. Высокотехнологические технологии</b>	<b>100</b>
3.1. Высокотехнологические технологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	100
3.2. Высокотехнологические технологии очистки деталей машин	105
3.2.1. Лазерная очистка	105
3.2.2. Плазменная очистка	112
3.2.3. Термоабразивная очистка	115
3.2.4. Криогенный бластинг	115
3.2.5. Аэрогидродинамическая абразивная очистка	117
3.2.6. Кавитационная очистка	118
3.3. Высокотехнологические упрочняющие технологии	122
3.3.1. Лазерное упрочнение	122
3.3.2. Электронно-лучевое упрочнение	123
3.3.3. Ионно-лучевое упрочнение	124
3.3.4. Плазменное упрочнение	125
3.3.5. Взрывное упрочнение	125
3.4. Высокотехнологические технологии формоизменения	127
3.4.1. Высокотехнологическая штамповка	127
3.4.2. Электроэрозионная обработка	132

<b>Глава 4. Интегрированные технологии</b>	<b>137</b>
4.1. Интегрированные технологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	137
4.2. Компьютерно-интегрированные технологии	139
4.2.1. Интегрированные технологии электронного документирования	139
4.2.2. Интегрированные логистические технологии	143
4.3. Интегрированные технологии обработки деталей машин	145
4.3.1. Интегрированные технологии резки и финишной обработки	145
4.3.2. Интегрированные упрочняющие технологии	156
<b>Глава 5. Нанотехнологии</b>	<b>166</b>
5.1. Нанотехнологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	166
5.2. Конструкционные наноматериалы	167
5.3. Наномодифицирование поверхности	173
5.4. Нанопокртыя	179
5.5. Смазочные наноматериалы	188
5.6. Топливные наноматериалы	197
<b>Глава 6. Аддитивные технологии</b>	<b>199</b>
6.1. Аддитивные технологии и их роль в техническом сервисе: общая характеристика	199
6.2. Аддитивные технологии изготовления деталей	213
6.2.1. Прямое изготовление деталей	213
6.2.2. Изготовление технологической оснастки и инструмента	218
6.3. Аддитивные технологии ремонта деталей	223
<b>Список литературы</b>	<b>231</b>