

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ  
СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА  
АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ  
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Минск  
БГАТУ  
2023

УДК 621.431:621.892(078)

Авторы:

В. М. Капцевич, С. К. Карпович, В. К. Корнеева, И. В. Закревский

**Экспресс-методы** контроля свойств моторного масла автотракторных двигателей внутреннего сгорания в условиях организаций агропромышленного комплекса / В. М. Капцевич [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2023. – 120 с. : ил. – ISBN 978-985-25-0241-2.

Приведен анализ существующих мини-лабораторий, портативных средств и тест-наборов для проведения экспресс-тестирования моторного масла. Даны рекомендации к использованию методик экспресс-методов контроля свойств моторного масла в условиях АПК и примеры их апробации. Раскрыта роль моторного масла в обеспечении эксплуатационной надежности автотракторной техники.

Научно-практические рекомендации предназначены для инженерно-технических работников организаций АПК. Могут быть использованы в качестве пособия для студентов, магистрантов и аспирантов, а также при переподготовке инженерных кадров.

Табл. 15. Ил. 57. Библиогр.: 79 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики Беларусь  
(протокол № 4-23 от 27 декабря 2023 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси,  
генеральный директор государственного научно-производственного  
объединения порошковой металлургии *А. Ф. Ильющенко*;  
кандидат технических наук, доцент,  
проректор по научной работе – директор НИИМЭСХ  
УО «Белорусский государственный  
аграрный технический университет» *И. С. Крук*

ISBN 978-985-25-0241-2

© БГАТУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. РОЛЬ МОТОРНОГО МАСЛА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.....	8
1.1. Моторное масло как источник информации технического состояния ДВС .....	8
1.2. Классификация моторных масел, используемых для автотракторной техники .....	10
1.3. Функции моторных масел и требования, предъявляемые к ним .....	13
1.4. Свойства моторных масел, характеризующие выполнение их функций.....	14
1.5. Выбор основных показателей качества моторных масел для разработки и проведения экспресс-методов в условиях АПК .....	16
2. СУЩЕСТВУЮЩИЕ МИНИ-ЛАБОРАТОРИИ, ПОРТАТИВНЫЕ СРЕДСТВА И ТЕСТ-НАБОРЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОТОРНОГО МАСЛА .....	26
3. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА .....	37
3.1. Требования, предъявляемые к экспресс-методам .....	37
3.2. Экспресс-метод определения плотности.....	37
3.3. Экспресс-метод определения вязкости.....	39
3.4. Экспресс-методы определения содержания топлива, воды и оценки МДС .....	42
3.4.1. Экспресс-метод определения содержания топлива.....	42
3.4.2. Экспресс-метод определения содержания воды.....	46
3.4.3. Экспресс-метод оценки моюще-диспергирующих свойств .....	49
3.5. Экспресс-метод определения водородного показателя рН.....	53

3.6. Экспресс-методы определения содержания сажи .....	54
3.6.1. Экспресс-метод определения сажи методом колориметрии .....	54
3.6.2. Экспресс-метод определения сажи методом светопоглощения.....	55
3.7. Экспресс-метод патч-тестирования (мембранной фильтрации) для оценки загрязненности моторного масла механическими примесями.....	58
4. ЛАБОРАТОРИЯ «ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ МОТОРНОГО МАСЛА» .....	60
4.1. Назначение и оснащение лаборатории.....	60
4.2. Методика отбора проб для проведения экспресс-методов.....	62
4.3. Методики контроля показателей качества моторного масла .....	65
4.3.1. Методика экспресс-метода определения плотности .....	65
4.3.2. Методика экспресс-метода определения вязкости .....	68
4.3.3. Методика экспресс-метода определения наличия и количества топлива .....	70
4.3.4. Методика экспресс-метода определения наличия и количества воды .....	72
4.3.5. Методика экспресс-метода оценки МДС и наличия топлива .....	74
4.3.6. Методика экспресс-метода определения водородного показателя рН.....	78
4.3.7. Методика определения сажи экспресс-методом колориметрии.....	80
4.3.8. Методика определения сажи экспресс-методом светопоглощения .....	81
4.3.9. Методика экспресс-метода определения общей загрязненности масла механическими примесями патч-тестированием.....	83
4.4. Оценка состояния систем ДВС по изменению свойств моторного масла .....	84

5. АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ МЕТОДИК ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ.....	89
5.1. Примеры апробации экспресс-метода определения плотности .....	89
5.2. Примеры апробации экспресс-метода определения вязкости .....	91
5.3. Примеры апробации экспресс-метода определения наличия и количества топлива .....	92
5.4. Примеры апробации экспресс-метода определения наличия и количества воды .....	93
5.5. Примеры апробации экспресс-метода оценки МДС методом «капельной пробы» .....	95
5.6. Примеры апробации экспресс-метода определения водородного показателя рН .....	97
5.7. Примеры апробации экспресс-метода определения содержания сажи методом колориметрии.....	98
5.8. Примеры апробации экспресс-метода определения содержания сажи методом светопоглощения .....	100
5.9. Примеры апробации экспресс-метода определения наличия абразивных частиц и продуктов износа методом патч-тестирования.....	102
 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	 104
 ПРИЛОЖЕНИЕ .....	 111

Научное издание

**Капцевич** Вячеслав Михайлович,  
**Карпович** Станислав Константинович,  
**Корнеева** Валерия Константиновна и др.

ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ  
СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА  
АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ  
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ  
В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ответственный за выпуск *В. М. Капцевич*  
Корректор *Д. А. Значёнок*  
Компьютерная верстка *Д. А. Значёнок*  
Дизайн обложки *А. А. Покало*

Подписано в печать 29.12.2023. Формат 60×84<sup>1/16</sup>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 6,97. Уч.-изд. л. 5,45. Тираж 50 экз. Заказ 745.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/359 от 09.06.2014.  
№ 2/151 от 11.06.2014.  
Пр-т Независимости, 99–1, 220012, Минск.