

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ,
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Тетрадь для проведения лабораторных работ по курсу
«Топливо и смазочные материалы»**

Студент_____

Группа_____

**КИРОВ
Вятский ГАТУ
2023**

Деветьяров Р.Р. Топливо и смазочные материалы / Тетрадь для проведения лабораторных работ по курсу «Топливо и смазочные материалы». – 5-е изд., испр. и доп. - Киров: Вятский ГАТУ, 2023. - 27 с.

Тетрадь для лабораторных работ предназначена для студентов инженерного факультета Вятского государственного агротехнологического университета, изучающих дисциплину «Топливо и смазочные материалы» и обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Тетрадь составил доцент кафедры двигателей внутреннего сгорания Вятского государственного агротехнологического университета кандидат технических наук, доцент Р.Р. Деветьяров.

Тетрадь рассмотрена и рекомендована к печати учебно-методической комиссией инженерного факультета Вятского ГАТУ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Изучение полевых лабораторий и некоторых экспресс-методов определения качества нефтепродуктов	4
2. Комплексная оценка свойств бензина	8
3. Комплексная оценка свойств дизельного топлива	12
4. Комплексная оценка свойств моторного масла	14
5. Комплексная оценка свойств консистентных смазок	18
6. Применяемость смазочных материалов в современных тракторах, автомобилях и комбайнах	20
Вопросы для сдачи зачета	24
Литература	26

1. ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЕВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ И НЕКОТОРЫХ ЭКСПРЕСС-МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Цель работы: изучить устройство и назначение лабораторий для определения качества нефтепродуктов в полевых условиях, освоить экспресс - методы определения некоторых показателей топлив и смазочных материалов и определить пригодность исследуемых нефтепродуктов для применения в ДВС.

Задача работы: изучить назначение и устройство полевых лабораторий для анализа нефтепродуктов в условиях автохозяйств; изучить приборы, методики и выполнить исследования по определению содержания фактических смол в бензине, плотности и вязкости нефтепродуктов; сравнить полученные значения с данными ГОСТ, при отклонении описать влияния исследуемого показателя нефтепродукта на работу сборочных единиц, для которых он применяется, и сделать заключение о его годности.

Приступая к работе, предварительно ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями по выполнению работы 1. Время работы - 2 часа.

Отчет о работе 1.

1.1. Изучение полевых лабораторий

Марка изучаемой полевой лаборатории _____.
Работы, выполняемые с помощью лаборатории _____.

№	Наименование работ	Оборудование, материалы
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

№	Наименование работ	Оборудование, материалы
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

Работы, выполняемые с помощью лаборатории _____.

№	Наименование работ	Оборудование, материалы
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

15		
16		
17		
18		

Знаком «+» отметить, что показатель определяется; знаком «-» что показатель не определяется.

1.2. Содержание фактических смол в бензине

Марка исследуемого бензина _____ по ГОСТ _____.

Значение определяемых показателей:

Диаметр круга после первого опыта _____ мм.

Диаметр круга после второго опыта _____ мм.

Среднее значение диаметра круга по двум опытам _____ мм.

Содержание фактических смол в бензине _____ мг/100 мл.

Допустимое содержание фактических смол
в бензине по ГОСТ _____ мг/100 мл.

Заключение о качестве испытуемого топлива _____

1.3. Определение кинематической вязкости масла

Марка исследуемого образца масла _____ по ГОСТ _____.

Значение определяемого показателя:

Вязкость испытуемого образца масла _____ мм²/с.

Вязкость испытуемого образца масла по ГОСТ _____ мм²/с.

Заключение о вязкости масла и его качестве _____

1.4. Определение плотности нефтепродуктов

Марка исследуемого образца маловязкого нефтепродукта

_____ по ГОСТ _____.

_____ по ГОСТ _____.

_____ по ГОСТ _____.

Значения определяемого показателя:

плотность нефтепродукта по ареометру _____ при _____ °С;

_____ при _____ °С;

_____ при _____ °С.

Плотность нефтепродукта вычисляем по формуле для 20 °С.

где - плотность испытуемого нефтепродукта при температуре опыта;

- средняя температурная поправка плотности (из справочника);

- температура нефтепродукта при замере плотности.

Плотность нефтепродукта при 20 °С: _____

Заключение о соответствии плотности нефтепродукта требованиям ГОСТ

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие нефтепродукты могут быть исследованы изучаемой лабораторией?

2. Что можно определить с помощью ручной лаборатории?

3. Что можно определить с помощью полевой лаборатории?

4. Каковы особенности методики экспресс-метода определения содержания фактических смол в бензине?

Работу выполнил _____.

Работу принял _____.

2. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ БЕНЗИНА

Цель работы: овладеть методами комплексной оценки эксплуатационных свойств бензина и оценить его пригодность для применения в ДВС.

Задача работы: изучить приборы, методики и выполнить исследования по определению содержания водорастворимых кислот и щелочей, фракционного состава; сравнить полученные значения с данными ГОСТа, при отклонении описать влияние исследуемого показателя бензина на работу двигателя и сделать заключение о его пригодности.

Приступая к работе, предварительно ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями по выполнению работы 2. Время работы - 2 часа.

Отчет о работе 2.

2.1. Оценка качества образца по внешним признакам

Марка исследуемого бензина _____ по ГОСТ _____.

Характеристика образца по внешним признакам:

Цвет _____.

Прозрачность _____.

Наличие воды _____.

Наличие механических примесей _____.

Содержит ли данное топливо этиловую жидкость _____.

Заключение о соответствии бензина ГОСТу _____

2.2. Определение непредельных углеводородов в топливе

Марка исследуемого бензина _____ по ГОСТ _____.

Для исследований взято _____ мл топлива _____.

Для исследований взято _____ мл раствора _____.

Окраска растворителя _____.

В исследуемом образце топлива непредельные углеводороды _____.

Заключение о соответствии ГОСТу _____

2.3. Определение фракционного состава

Марка исследуемого бензина _____ по ГОСТ _____.

Количество взятого топлива _____.

Температура начала кипения и выкипания различных фракций

Пор. номер	Наименование показателей	Температура, °С		
		во время опыта	По ГОСТ	
			летнее	зимнее
1	Начало кипения (первая капля)			
2	Фракции: 10 %			
3	20 %			
4	30 %			
5	40 %			
6	50 %			
7	60 %			
8	70 %			
9	80 %			
10	90 %			
11	Конец кипения			
	Остаток в колбе, %			
	Потери при разгонке, %			

По полученным данным опыта и предельным значениям ГОСТ построить график фракционной разгонки.

мл

°С

График фракционной разгонки бензина _____

Заключение о влиянии фракционного состава, температуры выкипания 10 %, 50 % и 90 %, а также начала и конца кипения испытуемого бензина на работу двигателя и соответствие ГОСТу _____

2.4. Содержание водорастворимых кислот и щелочей

Марка исследуемого бензина _____ по ГОСТ _____.

Для исследований взято _____ мл топлива.

Для исследований взято _____ мл воды.

Для исследований взято _____ мл водной вытяжки.

После добавления раствора метилового оранжевого:

цвет _____ содержится _____.

После добавления раствора фенолфталеина:

цвет _____ содержится _____.

Содержание водорастворимых кислот и щелочей по ГОСТ _____

Заключение о влиянии водорастворимых кислот и щелочей содержащихся
в бензине на работу двигателя _____

Указать модели двигателей, на которых рекомендуется
данная марка бензина.

Марка бензина	Марка двигателя
АИ-80 по ГОСТ _____	
АИ-92 по ГОСТ _____	
АИ-95 по ГОСТ _____	

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое бензин?
2. Какие требования предъявляются к бензинам?
3. Как оцениваются карбюраторные свойства бензинов?
4. Как влияет фракционный состав на эксплуатационные свойства бензина?
5. Какое влияние на работу двигателя оказывает давление насыщенных паров?
6. От чего зависит смоло- и нагарообразование в двигателе?
7. Как изменяется содержание смол в процессе хранения?
8. Какие марки бензинов вырабатываются в РФ?

Работу выполнил _____.

Работу принял _____.

3. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Цель работы: овладеть методикой комплексной оценки эксплуатационных свойств дизельного топлива для определения его пригодности к применению в дизелях.

Задача работы: изучить приборы, методики и выполнить исследования по определению качества дизельного топлива по внешним признакам, кинематической вязкости, температуре помутнения и начала кристаллизации, температуре вспышки; сравнить полученные значения с данными ГОСТа; при отклонении описать влияние исследуемого показателя дизельного топлива на работу, дизеля и сделать заключение о его пригодности.

Приступая к работе, предварительно ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями по выполнению работы 3. Время работы - 2 часа.

Отчет о работе 3.

3.1. Оценка качества образца по внешним признакам

Марка исследуемого дизельного топлива _____ по ГОСТ _____.

Характеристика образца по внешним признакам:

Цвет _____.

Прозрачность _____.

Наличие воды _____.

Наличие механических примесей _____.

Заключение о соответствии ГОСТу _____

_____.

3.2. Определение кинематической вязкости дизельного топлива

Марка исследуемого дизельного топлива _____ по ГОСТ _____.

Номер вискозиметра _____.

Марка вискозиметра _____.

Постоянная вискозиметра _____ (сСт/с),

Время течения топлива:

_____ мин. _____ сек.

_____ мин. _____ сек.

_____ мин. _____ сек.

Кинематическая вязкость определяется по формуле:

(время течения топлива) * (постоянная вискозиметра) = (сСт).

Кинематическая вязкость топлива при 20 °С составляет _____ (сСт).

Заключение о влиянии вязкости дизельного топлива на работу дизеля

3.3. Определение температуры помутнения и начала кристаллизации

Марка исследуемого дизельного топлива _____ по ГОСТ _____.

Температура помутнения по ГОСТ для дизельного топлива марки _____
составляет _____ °С; температура начала кристаллизации _____ °С,
а температура застывания _____ °С.

По данным исследований:

Температура помутнения _____ °С.

Температура начала кристаллизации _____ °С.

Температура застывания _____ °С.

Заключение о влиянии температуры помутнения и температуры начала
кристаллизации топлива на работу дизеля в зимнее время _____

3.4. Определение температуры вспышки

Марка исследуемого дизельного топлива _____ по ГОСТ _____.

По ГОСТ _____ температура вспышки для дизельного топлива марки _____ составляет _____ °С.

Температура вспышки исследуемого топлива _____ °С.

Заключение о влиянии температуры вспышки топлива на работу дизеля

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое дизельное топливо?
2. Какие требования предъявляются к дизельному топливу?
3. Что такое динамическая вязкость?
4. Что такое кинематическая вязкость?
5. Что такое условная вязкость?
6. Как влияет вязкость дизельного топлива на работу дизеля?
7. Какие свойства дизельного топлива влияют на работу дизеля при низкой температуре?
8. Каков фракционный состав дизельного топлива?
9. Почему недопустимо наличие механических примесей в дизельном топливе?
10. От чего зависит коррозионная активность дизельного топлива?

Работу выполнил _____.

Работу принял _____.

4. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ МОТОРНОГО МАСЛА

Цель работы: овладеть методикой комплексной оценки эксплуатационных свойств моторного масла для определения его пригодности в ДВС.

Задача работы: изучить приборы, методики и выполнить исследования по определению качества моторного масла по

внешним признакам, кинематической вязкости, условной вязкости, общего щелочного числа, сравнить полученные значения с данными ГОСТа, при отклонении описать влияние исследуемого показателя свойств масла на работу двигателя и сделать заключение о его пригодности.

Приступая к работе, предварительно, ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями по выполнению работы 4. Время работы - 4 часа.

Отчет о работе 4.

4.1. Оценка качества масла, по внешним признакам

Марка исследуемого моторного масла _____ по ГОСТ _____.

Характеристика образца по внешним признакам:

Цвет _____.

Прозрачность _____.

Наличие воды _____.

Наличие механических примесей _____.

Заключение о соответствии ГОСТу _____

4.2. Определение кинематической вязкости моторного масла

Марка исследуемого моторного масла _____ по ГОСТ _____.

Номер вискозиметра _____.

Марка вискозиметра _____.

Постоянная вискозиметра _____ (сСт/с).

Время течения масла при комнатной температуре _____ °С:

_____ с; _____ с; _____ с.

Кинематическая вязкость при комнатной температуре _____ °С:

(время течения масла) * (постоянная вискозиметра) = _____ (сСт).

Время течения масла при + 50 °С:

_____ с; _____ с; _____ с.

Кинематическая вязкость при + 50 °С:

(время течения масла) * (постоянная вискозиметра) = _____ (сСт).

Время течения масла при + 75 °С:

_____ с; _____ с; _____ с.

Кинематическая вязкость при + 75 °С:

(время течения масла) * (постоянная вискозиметра) = _____ (сСт).

Время течения масла при + 100 °С;

_____ с; _____ с; _____ с.

Кинематическая вязкость при + 100 °С:

(время течения масла) * (постоянная вискозиметра) = _____ (сСт).

По данным исследований построить график изменения кинематической вязкости масла в зависимости от температуры.

сСт

°С

Отношение кинематической вязкости масла при + 50 °С к кинематической вязкости при + 100 °С с учетом номограмм составляет _____

Заключение о влиянии вязкости моторного масла на работу двигателей _____

4.3. Определение условной вязкости моторного масла

Марка исследуемого моторного масла _____ по ГОСТ _____.

Водное число вискозиметра _____ с.

Время течения масла: _____ с; _____ с; _____ с.

$$VU_{50} = \frac{\text{время течения масла}}{\text{водное число вискозиметра}} = \text{_____} \text{ } ^\circ\text{ВУ.}$$

4.4. Определение общего щелочного числа моторного масла

Марка исследуемого моторного масла _____ по ГОСТ _____.

Масса масла в стаканчике _____ г.

Титр 0,1 N раствора соляной кислоты нейтрализует _____ = мг КОН.

Объем 0,1 N раствора соляной кислоты, израсходованной на титрование масла до рН = 4,0 составляет _____ мл.

Общее щелочное число исследуемого образца моторного масла

ЩЧ =

Общее щелочное число моторного масла по ГОСТ _____

составляет _____ мг КОН на 1 г масла.

Заклучение о влиянии общего щелочного числа масла на работу двигателя

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие требования предъявляются к моторным маслам?
2. Каким температурным воздействиям подвергается масло в двигателях?
3. На маслах какой вязкости должны эксплуатироваться двигатели?
4. Как можно установить марку моторного масла?
5. Как влияет температура на изменение свойств масел?
6. Как влияет качество масел на работоспособность двигателей?

Работу выполнил _____.

Работу принял _____.

5. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ КОНСИСТЕНТНЫХ СМАЗОК

Цель работы: овладеть методикой комплексной оценки эксплуатационных свойств консистентных смазок по которому определить их пригодность для смазки сборочных единиц и агрегатов автомобилей.

Задача работы: изучить приборы, методики и выполнить исследования по определению пенетрации, температуры каплепадения и вида загустителя; сравнить полученные значения с данными ГОСТ, при отклонении описать влияние исследуемого показателя свойств консистентной смазки на работу сборочных единиц и агрегатов автомобильной техники и сделать заключение о ее пригодности.

Приступая к работе, предварительно ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями по выполнению работы 5. Время работы - 2 часа.

Отчет о работе 5.

5.1. Оценка образа по внешним признакам

Марка исследуемого образца консистентной смазки _____
по ГОСТ _____

Характеристика образца по внешним признакам:

Цвет _____.

Запах _____.

Консистенция _____.

Однородность _____.

Наличие механических примесей _____.

Заключение о соответствии ГОСТу _____

5.2. Определение пенетрации

Марка исследуемого образца консистентной смазки _____

по ГОСТу _____.

Определение результатов опыта:

$P_1 =$ _____; $P_2 =$ _____; $P_3 =$ _____.

$$P_{\text{общ.}} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} = \frac{\quad + \quad + \quad}{3} = \quad =$$

Пенетрация смазки _____ при 25°C по ГОСТ _____ составляет _____.

Заключение о влиянии пенетрации на работу сборочных единиц и агрегатов сельскохозяйственной техники _____

5.2. Определение температуры каплепадения

Марка исследуемого образца консистентной смазки _____

по ГОСТ _____.

Температура каплепадения испытуемого образца _____ °C.

Температура каплепадения консистентной смазки _____

по ГОСТ _____ составляет _____ °C.

Заключение о влиянии температуры каплепадения смазки на работу сма-

зываемых деталей _____

5.3. Определение вида загустителя

Марка исследуемого образца консистентной смазки _____

по ГОСТ _____

Вид загустителя в исследуемой смазке _____.

Вид загустителя смазки _____ по ГОСТ _____.

Заключение о влиянии вида загустителя на работу смазываемых деталей _____

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое пластичные смазки?
2. Какие антифрикционные смазки используются в автомобильной транспорте?
3. Каковы вязкостные свойства пластичных сказок?
4. Какие смазочные материалы используют для защиты металла от коррозии?
5. Что относится к автомобильным смазкам?

Работу выполнил _____.

Работу принял _____.

6. ПРИМЕНЯЕМОСТЬ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРАХ, АВТОМОБИЛЯХ И КОМБАЙНАХ

Цель работы: овладеть навыками подбора смазочных материалов для обеспечения работоспособности заданной марки трактора, комбайна и автомобиля.

Задача работы: подобрать соответствующие марки смазочных материалов для работы тракторов и автомобилей в летнее или зимнее время года;
составить карту смазки трактора и автомобиля.

Приступая к работе, предварительно ознакомьтесь с учебной литературой и методическими указаниями. Время работы: 4 часа.

Отчет о работе 6.

6.1. Технологическая карта смазки трактора _____

№ п/п	Наименование сборочной единицы (не менее 15 позиций)	Технические особенности (степень форси- рования, тип за- цепления глав- ной передачи)	Наименование, марка и обозначение стандарта на смазочные материалы выбранные по рекомендациям завода изготовителя, количество точек смазки, их объем	
			Летом от + 5 °С до + 50 °С	Зимой от – 5 °С до – 40 °С
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

6.2. Технологическая карта смазки автомобиля _____

№ п/п	Наименование сборочной единицы (не менее 15 позиций)	Технические особенности (степень форси- рования, тип за- цепления глав- ной передачи)	Наименование, марка и обозначение стандарта на смазочные материалы выбранные по рекомендациям завода изготовителя, количество точек смазки, их объем	
			Летом от + 5°С до + 50°С	Зимой от - 5°С до – 40 °С
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

6.3. Технологическая карта смазки мобильной сельскохозяйственной машины _____

№ п/п	Наименование сборочной единицы (не менее 15 позиций)	Технические особенности (степень форси- рования, тип за- цепления глав- ной передачи)	Наименование, марка и обозначение стандарта на смазочные материалы выбранные по рекомендациям завода изготовителя, количество точек смазки, их объем	
			Летом от + 5°С до + 50°С	Зимой от - 5°С до – 40 °С
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ВОПРОСЫ

для сдачи зачета по курсу «Топливо и смазочные материалы»

1. Какими пятью характерными температурами формируют фракционный состав бензина?
2. Температура начала кипения $t_{нк}$ для всех сортов бензина должна быть?
3. Определение октанового числа.
4. Укажите существующие марки авиационных бензинов.
5. Укажите существующие марки автомобильных бензинов.
6. Детонационную стойкость бензина повышают добавлением антидетонационных присадок. Марки антидетонаторов.
7. От каких физических свойств бензина в наибольшей степени зависит его испаряемость?
8. Расшифровать марку бензина АИ-92.
9. Расшифровать марку бензина Б-91/115.
10. Чем отличаются друг от друга моторный и исследовательский метод определения октанового числа?
11. При каких температурах перегонки 50% летнего и зимнего бензинов обеспечиваются быстрый прогрев и хорошая приемистость двигателя во время эксплуатации?
12. Как определить присутствие активных сернистых соединений в бензине?
13. Каким значением температуры выкипания характеризуются пусковые свойства дизельного топлива?
14. Определение цетанового числа.
15. Какое цетановое число должно иметь топливо летних и зимних сортов, чтобы обеспечить нормальный пуск и плавную работу дизеля?
16. Расшифровать марку дизельного топлива: Л-0,5-52.
17. Укажите правильные пределы выкипания дизельного топлива.
18. Расшифровать обозначение моторного масла М-8-В₁.
19. Масло М-6з/10-Г₁. Назначение?
20. Расшифровать марку масла МГ-15-В.
21. Расшифровать марку масла И-12А.
22. Расшифровать марку масла ТМ-3-9.
23. Какими тремя факторами определяются условия работы смазочных масел в шестерёнчатых передачах?
24. Расшифровать марку масла Тп-30.
25. Укажите область применения масла ХС-40.
26. Обозначение вакуумных масел.
27. Что существенно влияет на температуру вспышки масла и снижает её почти в два раза?

28. Когда рекомендуется заменить масло для дизельных двигателей?
29. Когда рекомендуется замена масла для карбюраторных двигателей?
30. Какие масла называют загущенными?
31. Расшифровать марку масла М-6_з/10-В.
32. На какие 4 группы по назначению делятся смазки?
33. Расшифровать марку смазки «М Ли 4/13-3».
34. Что такое коллоидная стабильность смазок?
35. По какому специальному параметру судят о температурных границах применения смазок?
36. Укажите правильный перечень основных эксплуатационных свойств смазок.
37. Как называется прибор для определения температуры каплепадения пластичной смазки?
38. Температура каплепадения смазок.
39. Какая из видов природной воды наименее пригодна в качестве охлаждающей?
40. Марки пусковых жидкостей.
41. Что свидетельствует о неполном сгорании топлива?
42. Перечень токсичных продуктов сгорания топлива.
43. Марки печных бытовых топлив.
44. Что такое компримированные (сжатые) природные газы?
45. Каковы основные компоненты сжатых природных газов?
46. Что такое сжиженные газы?
47. Каковы основные компоненты сжиженных газов?
48. Укажите правильный перечень марок мазута.
49. Расшифровать марку мазута Ф-12.
50. Укажите правильный перечень эксплуатационных методов снижения детонации.
51. Марки компримированного природного газа.
52. Марки тормозных жидкостей.
53. На какие три вида делят ископаемые угли в зависимости от глубины изменения органического вещества?

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы. - М.: Наука-Пресс, 2003. – 421 с.
2. Кузнецов А.В., Кульчев М.А. Практикум по топливу и смазочным материалам. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.
3. Итинская Н.И., Кузнецов А.В. Топливо, масла и технические жидкости // Справочник: М.: Агропромиздат, 1989. - 304 с.
4. Итинская Н.И., Кузнецов Н.А., Быстрицкая А.П. Экономное использование нефтепродуктов. – М.: Колос, 1984.
5. Арабян С.Г. и др. Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей. — М.: Машиностроение, 1984. — 208 с.
6. Покровский Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. - М.: Машиностроение, 1985. — 200 с.
7. Сеницын В.В. Пластичные смазки в СССР. - М.: Химия. 1984. — 192 с.
8. Лиханов В.А. Топливо и смазочные материалы // Учебно-методическое пособие по проведению лабораторных работ по курсу «Топливо и смазочные материалы» для студентов инженерного факультета. - Киров: ВГСХА, 2000. – 72 с.
9. Применяемость смазочных материалов в тракторах, автомобилях и зерноуборочных комбайнах // Методические указания для лабораторных работ и производственной практики: Киров, 1985. - 37с.
10. Памятка по снижению расхода нефтепродуктов на предприятиях и в организациях агропрома. - Киров: НИИСХ Северо-Востока, 1986. – 49 с.
11. Рекомендации по экономии топлива на автотранспорте агропрома. - Киров: НИИСХ Северо-Востока, 1986. - 42 с.
12. Таблицы смазки автомобилей сельскохозяйственного назначения. - Киров: Агропромышленный комитет Кировской области, 1987. – 42 с.
13. Лиханов В.А., Деветьяров Р.Р. Трансмиссионные масла: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 100 с.
14. Лиханов В.А., Деветьяров Р.Р. Пластичные смазки: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 68 с.
15. Лиханов В.А., Деветьяров Р.Р. Справочник по эксплуатационным материалам: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 123 с.

Деветьяров Руслан Раифович

ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тетрадь

**для проведения лабораторных работ
по курсу «Топливо и смазочные материалы»**

Редактор И.В. Окишева

Заказ № . Подписано к печати г.
Формат 60x84, 1/16. Объем усл. печ. л. 1,6. Тираж 100 экз.
Бумага офсетная. Цена договорная. Отпечатано с оригинал-макета.
610017, Киров, Вятский ГАТУ, Октябрьский проспект 133.
Отпечатано в типографии ВятГАТУ, г. Киров, 2023 г.