

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Б1.Б.19.11 (2013-2015 гг.)

Б1.Б.20.11 (2016-2018 гг.)

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и
оборудование**

Квалификация выпускника: специалист

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	9
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	9
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных занятий.	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	32
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	37
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	38
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	39

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование необходимых знаний по эксплуатационным материалам, применяемых в строительном-дорожных машинах, тракторах, двигателях при их эксплуатации, по требованиям, предъявляемым к этим материалам, методам их рационального применения во время технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

Задачи дисциплины

Научиться использовать методы рационального применения топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, используемых на транспорте, в соответствии с режимами эксплуатации, климатическими условиями; определять в практических условиях основные показатели качества топлив и смазочных материалов и применять их в конкретных условиях, в конкретных агрегатах и системах.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	знать: основные методы анализа и синтеза; уметь: применять на практике методы анализа и синтеза; владеть: навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза;
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	знать: важнейшие свойства и показатели качества автомобильных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей; уметь: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования; владеть: методами контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.	знать: назначение и эффективность применения эксплуатационных материалов в зависимости от их качества, условий эксплуатации и технических характеристик строительном-дорожных машин; уметь: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации; владеть: системой рациональной организации использования автомобильных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий - для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Производство эксплуатационных материалов.	13	4	2	7
1.1.	Краткие сведения о современных методах получения топлив и масел.	13	4	2	7
2.	Виды топлив.	31	16	8	7
2.1.	Общие сведения о топливах.	7	4	2	1
2.2.	Автомобильные бензины.	8	4	2	2
2.3.	Автомобильные дизельные топлива.	8	4	2	2
2.4.	Альтернативные топлива.	8	4	2	2
3.	Виды смазочных материалов.	28	14	7	7
3.1.	Общие сведения об автомобильных смазочных материалах.	8	4	2	2
3.2.	Масла для двигателей.	8	4	2	2
3.3.	Трансмиссионные и гидравлические масла.	8	4	2	2
3.4.	Качество топлива и смазочных материалов при их эффективном использовании.	4	2	1	1
	ИТОГО	72	34	17	21

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Производство эксплуатационных материалов.	20	-	-	20
1.1.	Краткие сведения о современных методах	20	-	-	20

	получения топлив и масел.				
2.	Виды топлив.	22	2	4	16
2.1.	Общие сведения о топливах.	4	-	-	4
2.2.	Автомобильные бензины.	7	1	2	4
2.3.	Автомобильные дизельные топлива.	6	1	1	4
2.4.	Альтернативные топлива.	5	-	1	4
3.	Виды смазочных материалов.	26	2	4	20
3.1.	Общие сведения об автомобильных смазочных материалах.	5	-	-	5
3.2.	Масла для двигателей.	8	1	2	5
3.3.	Трансмиссионные и гидравлические масла.	8	1	2	5
3.4.	Качество топлива и смазочных материалов при их эффективном использовании.	5	-	-	5
	ИТОГО	68	4	8	56

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Производство эксплуатационных материалов.		
1.1.	Краткие сведения о современных методах получения топлив и масел.	Получение топлив прямой перегонкой. Получение топлив деструктивной переработкой. Термический крекинг. Коксование. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Гидрокрекинг. Синтезирование.	Лекция – презентация по теме: «Современные методы получения топлив» (2 час.)
2.	Виды топлив.		2
2.1.	Общие сведения о топливах.	Назначение автомобильных топлив. Классификация автомобильных топлив по агрегатному состоянию, по теплоте сгорания, по целевому назначению и по исходному сырью. Нефть, ее состав. Способы получения автомобильных топлив из нефти. Получение альтернативных топлив.	Лекция – презентация по теме: «Способы получения автомобильных топлив из нефти» (2 час.)
2.2.	Автомобильные бензины.	Назначение автомобильных бензинов. Эксплуатационные требования к качеству бензинов.	

		<p>Свойства, влияющие на подачу топлива от топливного бака до карбюратора: наличие воды, механических примесей, давление насыщенных паров.</p> <p>Свойства, влияющие на смесеобразование: плотность, вязкость, испаряемость (теплота испарения, фракционный состав).</p> <p>Свойства, влияющие на процесс сгорания.</p> <p>Виды сгорания рабочей смеси: без детонации, с детонацией, калильное.</p> <p>Понятие об октановом числе. Методы определения октанового числа.</p> <p>Способы повышения детонационной стойкости бензинов.</p> <p>Свойства, влияющие на образование отложений: содержание фактических смол, индукционный период.</p> <p>Коррозийность бензинов: содержание водорастворимых кислот и щелочей. Кислотность.</p> <p>Массовая доля серы.</p> <p>Марки бензинов и их применение.</p>	
2.3.	Автомобильные дизельные топлива.	<p>Назначение дизельных топлив.</p> <p>Эксплуатационные требования к дизельным топливам.</p> <p>Свойства, влияющие на подачу дизельного топлива от топливного бака до камеры сгорания: наличие воды и механических примесей, температура помутнения, застывания, вязкость.</p> <p>Свойства, влияющие на смесеобразование: плотность, вязкость, испаряемость.</p> <p>Свойства дизельных топлив, влияющих на самовоспламенение и процесс сгорания: мягкая, жесткая работа дизельного двигателя, понятие о цетановом числе.</p> <p>Свойства, влияющие на образование отложений: содержание фактических смол, зольность, коксуемость, йодное число, содержание серы. Коррозийность дизельных топлив: содержание серы, воды, водорастворимых кислот и щелочей.</p> <p>Марки дизельных топлив и область их применения</p>	
2.4.	Альтернативные топлива.	<p>Классификация альтернативных топлив.</p> <p>Сжиженные нефтяные газы.</p> <p>Сжатые природные газы.</p> <p>Газоконденсатные топлива.</p> <p>Спирты.</p> <p>Водород.</p>	
3.	Виды смазочных материалов.		
3.1.	Общие сведения об автомобильных смазочных материалах.	<p>Назначение смазочных материалов.</p> <p>Эксплуатационные требования к качеству смазочных масел.</p> <p>Получение смазочных материалов.</p>	<p>Лекция – презентация по теме: «Классификация</p>

		Классификация масел по их назначению. Вязкостные свойства, температурная характеристика, индекс вязкости.	и назначение автомобильных смазочных материалов » (2 час.)
3.2.	Масла для двигателей.	Условия работы масла в двигателе: причины старения масла в двигателе. Смазочные свойства моторных масел. Антиокислительные, моющие, антипенные, противокоррозионные защитные свойства. Присадки. Классификация моторных масел по уровню эксплуатационных свойств (группы масел) и по вязкости (классы вязкости). Марки моторных масел и их применение.	
3.3.	Трансмиссионные и гидравлические масла.	Условия работы трансмиссионных масел. Вязкостные, смазочные и защитные свойства масел. Присадки. Классификация трансмиссионных масел по уровню эксплуатационных свойств (группы) и по вязкости (классы вязкости). Марки трансмиссионных масел и их применение. Условия работы гидравлических масел. Классификация гидравлических масел по уровню эксплуатационных свойств (группы) и по вязкости (классы вязкости). Марки гидравлических масел и их применение.	
3.4.	Качество топлива и смазочных материалов при их эффективном использовании.	Влияние топлив и масел на их расход. Организация контроля качества топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей при их применении. Восстановление качеств топлив и масел. Повторное использование отработавших масел.	

4.3. Лабораторные работы.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем лабораторных работ</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Современные методы получения топлив	2	Демонстрация слайдов «Методы получения топлив» в программе Microsoft PowerPoint (1 час.)
2	2.	Методы оценки детонационной стойкости.	2	Решение практических задач с

				использованием ПК (1 час.)
3		Испаряемость автомобильных бензинов и их фракционный состав.	2	-
4		Нормальное и детонационное сгорание рабочей смеси.	2	-
5		Стабильность бензинов.	2	-
6		Марки бензинов и их характеристики.	1	-
7	3.	Свойства дизельного топлива, влияющие на образование отложений в двигателе.	2	-
8		Моторные масла. Маркировка моторных масел.	2	Решение практических задач с использованием ПК (1 час.)
9		Трансмиссионные масла. Основные эксплуатационные свойства трансмиссионных масел.	2	Решение практических задач с использованием ПК (1 час.)
ИТОГО			17	4

4.4. Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОК</i>	<i>ПК</i>	<i>ПСК</i>				
		<i>1</i>	<i>10</i>	<i>2.7</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Производство эксплуатационных материалов.	21	+	+	+	3	7	Лк, ЛР, СР	зачет
2. Виды топлив.	29	+	+	+	3	9,6	Лк, ЛР, СР	зачет
3. Виды смазочных материалов.	22	+	+	+	3	7,4	Лк, ЛР, СР	зачет
<i>всего часов</i>	72	24	24	24	3	24		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1) Милованов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Милованов, С.М. Ведищев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 80с.;

2) Сериков М.А. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / М.А. Сериков, В.В. Шестакова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184с.

3) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996	Лк ЛР	ЭР	1
2.	Максименко А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644	Лк ЛР	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Сериков М.А. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / М.А. Сериков, В.В. Шестакова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143110	Лк ЛР СР	ЭР	1
4.	Милованов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Милованов, С.М. Ведищев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 80 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277904	ЛР СР	ЭР	1
5.	Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.	ЛР СР	ЭР	1

<p>др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673</p>			
--	--	--	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к зачету, закреплению и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Работа на лабораторных занятиях заключается в изучении основных показателей качества топлив и смазочных материалов; в приобретении знаний по рациональному применению топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, используемых на транспорте, в соответствии с режимами эксплуатации, климатическими условиями и с учетом требований к минимуму загрязнения окружающей среды.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: развитие способностей самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу. Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1 (2 часа).

Тема: Современные методы получения топлив.

Цель работы: изучить современные методы получения топлив.

Ход работы:

1) Прямая перегонка. Этот процесс относится к физическим способам переработки нефти. При перегонке нефть нагревается до температуры 330-350°C в трубчатой печи и затем подается в среднюю часть ректификационной колонны, где происходит процесс испарения, в результате чего получают дистиллят и остаток, который по составу отличается от исходной смеси. При однократном испарении низкокипящие фракции, перейдя в пары, остаются в аппарате и снижают парциальное давление испаряющихся высококипящих фракций. Это дает возможность вести перегонку при более низких температурах, но при однократном испарении достичь требуемого разделения компонентов нефти и получить конечные продукты, кипящие в заданных температурных интервалах, нельзя, поэтому после однократного испарения нефти она подвергается ректификации паровой и жидкой фаз на отдельные фракции за счет противоточного многократного контактирования паров и охлажденной жидкости.

Рабочий процесс современной атмосферновакуумной установки для перегонки нефти следующий. Нефть под давлением около 1,5 МПа прокачивают через ряд теплообменников, в которых она нагревается до 170-175°C за счет тепла охлаждаемых дистиллятов и поступает в трубчатую печь, где нагревается до 300-350°C, затем нагретая нефть в парожидкостном состоянии поступает в испарительную часть атмосферной ректификационной колонны, где вследствие снижения давления происходит испарение низкокипящих фракций и разделение на паровую и жидкую фазы. Жидкая фаза стекает вниз, а пары фракций поднимаются вверх и конденсируются в виде дистиллятов на горизонтальных ректификационных тарелках. Эти тарелки установлены на различной высоте колонны. На первых тарелках конденсируются более высококипящие углеводороды. Пары среднекипящих углеводородов расположены выше ввода нефти в колонну. Низкокипящие углеводороды с газами проходят всю колонну в виде пара. Из верхней части колонны выводятся пары бензина, которые охлаждаются и конденсируются в теплообменниках. В нижней части колонны собирается мазут, который подвергают дальнейшей перегонке для получения из него смазочных масел.

Продуктами прямой перегонки нефти являются дистилляты: 1) бензиновый; 2) лигроновый; 3) керосиновый; 4) газойлевый; 5) соляровый.

2) Крекинг. Возрастающая потребность в производстве топлив и ограниченность их содержания в исходном сырье сделали необходимым применение вторичной переработки нефти» позволяющей значительно увеличить выход топливных фракций (например, выход бензина может возрасти с 20 до 60 %).

Идея практического использования расщепления углеводородов нефти путем воздействия высоких температур была выдвинута русским инженером В. Г. Шуховым еще в 1891 г. Теоретические основы этой идеи разработал русский химик А. А. Летний, описавший в 1875 г. процесс разложения тяжелых углеводородов на более легкие путем их нагревания. Слово «крекинг» от английского *crack* (расщепляться) обозначает ряд процессов термической деструкции углеводородов.

Разработаны, изучены и нашли практическое применение несколько видов крекинга: **термический, каталитический, гидрокрекинг, каталитический риформинг.**

Термический крекинг. Механизм и направление термической деструкции зависят от термодинамической вероятности протекания определенного процесса в данном направлении до достижения равновесного состояния. Термодинамическая вероятность протекания какого-либо процесса деструктивных превращений определяется величиной изменения энергии Гиббса, т. е. части внутренней энергии тела, которая может быть превращена в работу.

Механизм распада алканов основан на различной энергии диссоциации связей С—С и С—Н. Энергия диссоциации связи С—С меньше, поэтому деструкция нормальных алканов, как правило, происходит вследствие разрыва связи С—С. Место разрыва зависит в основном от давления и температуры. Чем выше температура и меньше давление, тем ближе к концу молекулы происходит ее разрыв. Таким образом, представляется возможность управлять процессом деструкции.

При температуре около 450 °С деструкция алканов происходит посередине цепи.

Пример: алкан C₁₉H₃₈ (октадекан), имеющий температуру кипения 317,5 °С и плотность 782 кг/м³, распадается на алкан C₉H₂₀ (нонан) с температурой кипения 150,8 °С и плотностью 718 кг/м³ и на алкен C₉H₁₈ (нонилен) с температурой кипения 146,9 °С и плотностью 729 кг/м³ (плотность указана при температуре 20 °С).

3) Каталитический крекинг. Основным современным методом, позволяющим получать высококачественный и стабильный бензин из тяжелых фракций, выкипающих при температуре 300—500 °С, является каталитический крекинг. От термического он отличается применением катализаторов, в присутствии которых процессы деструкции идут в направлении образования изомерных, наиболее ценных для бензинов углеводородов. Процесс протекает при давлении 0,14—0,18 МПа и температуре 450—500 °С. В качестве катализатора используют природные алюмосиликаты; пористая структура катализатора (1 г катализатора обладает активной поверхностью до 400—500 м²) обеспечивает ВЫСОКУЮ активность алюмосиликатов.

Целевым продуктом каталитического крекинга является бензин высокой детонационной стойкости (октановое число от 87 до 91 по исследовательскому методу).

4) Гидрокрекинг. В продуктах термического и каталитического крекинга всегда наблюдается недостаток водорода. Это основная причина содержания в них непредельных углеводородов; поэтому и выход бензинов не превышает 40—50 % от исходного сырья. Гидрокрекинг представляет собой разновидность каталитического крекинга в присутствии водорода. Гидрокрекинг кроме увеличения выхода целевого продукта может быть использован и для гидроочистки продукта, в первую очередь, от серы, что имеет большое значение, особенно при переработке сырья с высоким ее содержанием.

Гидрокрекинг осуществляют при температуре 420—500 °С и давлении 3—10 МПа. Массу исходного сырья вместе с катализатором пропускают через реактор, в который под давлением подается водород. В результате первой стадии процесса получается обычно широкая фракция с концом кипения 300—350 °С. Этот продукт подвергается дальнейшей обработке, при которой температуру снижают до 380—450 °С, а давление водорода поддерживают на уровне 10 МПа.

В качестве катализатора используют сульфиды вольфрама и молибдена, а также другие соединения, в том числе на основе платины. Последнюю не применяют при переработке сырья с высоким содержанием сернистых соединений, которые оказывают отрицательное влияние на платиновый катализатор. В качестве носителя катализатора применяют синтетические алюмосиликаты.

Изменяя режим гидрокрекинга (давление, температуру и объемную скорость подачи реагентов), можно получать необходимые фракционный и групповой химические составы целевого продукта (бензина, реактивного или дизельного топлива). Остаточные продукты переработки можно вводить в процесс повторно.

5) Каталитический риформинг. В отечественной нефтеперерабатывающей промышленности риформинг занимает важное место и является основным способом производства высококачественных бензинов (в частности, бензинов АИ-93 и АИ-98). Сырьем для риформинга являются бензиновые фракции с началом кипения обычно выше 110°С. Каталитический риформинг осуществляют при температуре 470—530 °С и давлении 2—4 МПа. Утилизация тяжелых остатков крекинга может быть проведена коксованием, которое проводится при атмосферном давлении и температуре 550 °С. При таком режиме тяжелые углеводороды превращаются в кокс и жидкие фракции, из которых можно получить бензин; кроме того, образуются нефтяные газы. Высокооктановые компоненты бензина получают из побочных продуктов крекинга и коксования. Целевыми продуктами процесса являются изооктан (октановое число 100), алкилат (алкилбензин) и алкилбензол.

Все эти продукты широко применяют как добавки к товарным бензинам для повышения их детонационной стойкости.

Получение газообразных топлив

б) Газообразные топлива получают разными путями: природные газы добывают из газовых месторождений, нефтяные газы получают при переработке нефти как побочный продукт различных крекинг-процессов или как головные фракции прямой перегонки нефти, коксовый и доменный газы образуются при коксовании углей и при выплавке чугуна. Каким бы способом не получали газ, его перед тем, как использовать в качестве топлива для

двигателей, подвергают очистке и другим процессам, повышающим его качество (например, метанизации, т. е. обогащению метаном для увеличения теплоты сгорания).

В настоящее время практическое применение как топливо для двигателей получили только природные и нефтяные газы, а из них в основном пропан и бутан, которые используют в сжиженном состоянии.

Форма отчетности: оформить отчет – презентацию по одному из методов получения топлив (на выбор) с помощью ПК.

Задания для самостоятельной работы: повторение теоретического и практического материала по теме лабораторной работы с целью закрепления полученных навыков и умений.

Основная литература:

1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;

2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

1) Милованов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Милованов, С.М. Ведищев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ГГТУ», 2012. - 80 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277904>

Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: методы оценки детонационной стойкости.

Цель работы: изучить моторный и исследовательский методы определения октанового числа.

Ход работы:

Мерой детонационной стойкости бензинов является октановое число, отражающее процентное содержание изооктана в искусственно приготовленной смеси, состоящей из изооктана и нормального гептана и по своей детонационной стойкости равноценной испытываемому топливу. Различают моторный и исследовательский методы определения октанового числа. Для определения ОЧ моторным методом используют одноцилиндровую установку ИТ9-2М, позволяющую проводить испытания топлива с переменной степенью сжатия от 4 до 10. Эталонное топливо (смесь изооктана и нормального гептана в определенном соотношении) имеет октановое число от 0 до 100. Причем ОЧ изо октана — углеводорода парафинового ряда изомерного строения, отличающегося высокой детонационной стойкостью (он начинает детонировать только при очень высокой степени сжатия), принято за 100, а ОЧ сильно детонирующего гептана C₇H₁₆ — углеводорода парафинового ряда нормального строения принято за нуль. Моторный метод имитирует работу двигателя на форсированных режимах при достаточно больших и длительных нагрузках, характерных для междугородного движения (при частоте вращения вала 900 об/мин и подогреве рабочей смеси до 150 °С). Для определения детонационной стойкости бензина исследовательским методом используют установку ИТ9-6 и имитируют режим работы легкового автомобиля при его движении в условиях города (при частоте вращения вала 600 об/мин и без подогрева рабочей смеси). Универсальная установка УИТ-65 служит для одновременного определения октанового числа по моторному методу (ОЧМ) и

исследовательскому (ОЧМ), разность между которыми называют чувствительностью бензина. Эта величина составляет от 2 до 12 и характеризует возможные отклонения детонационной стойкости бензина в реальных условиях эксплуатации от стойкости, определяемой лабораторными методами. В последние годы стали использовать так называемое дорожное октановое число (ДОЧ), которое определяют методом дорожных детонационных испытаний и которое наиболее точно характеризует эксплуатационные свойства высокооктановых бензинов. ДОЧ бензинов, в ряде случаев существенно отличающиеся от ОЧМ и ОЧИ, определяют с помощью специального автомобиля. Организация таких испытаний сложна, так как при этом жестко регламентируются дорожные и метеорологические условия, поэтому они в основном проводятся летом и обычно только при отработке конструкций автомобильных двигателей новых моделей.

Форма отчетности: письменно дать характеристику методам оценки детонационной стойкости бензинов.

Задания для самостоятельной работы: 1) Изучить методы повышения октанового числа; 2) Повторить теоретическую часть материала по теме лабораторной работы с целью закрепления полученных навыков и умений.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Милованов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Милованов, С.М. Ведищев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 80 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277904>
- 2) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: испаряемость автомобильных бензинов и их фракционный состав.

Цель работы: изучить фракционный состав бензина и его влияние на работу автомобиля в целом.

Ход работы:

Важнейшие эксплуатационные свойства топлив связаны с их фракционным составом. От фракционного состава бензина зависит запуск двигателя и время, затрачиваемое на его прогрев; перебои в работе двигателя, вызываемые образованием паровых пробок или обледенением карбюратора; приемистость двигателя; расход топлива и масла; мощность двигателя; образование углеродистых отложений, а также в определенной степени износ трущихся деталей. Фракционный состав оказывает большое влияние и на полноту сгорания бензина: с увеличением в нем высококипящих фракций полнота сгорания заметно снижается. При пуске холодного двигателя испаряемость бензина ухудшается из-за низкой

температуры и плохого распыливания его при малых скоростях воздуха в диффузоре, поэтому в цилиндры при температуре 0 °С попадает в испарившемся виде лишь около 10 % бензина; при более высокой температуре его количество несколько возрастает, а при минусовой температуре — резко падает. При высокой температуре перегонки 10 % бензина затрудняется пуск холодного двигателя вследствие того, что рабочая смесь в этом случае будет слишком обедненной, так как основное количество бензина попадает в цилиндры в жидком виде. Кроме того, бензин в жидком виде разжижает масло, смывает его со стенок цилиндров и вызывает повышенный износ деталей двигателя. Однако если бензин имеет слишком низкие температуры начала перегонки и перегонки 10 %, то при горячем двигателе в жаркое время года в системе питания могут испаряться наиболее низкокипящие углеводороды, образуя пары, объем которых в 150...200 раз больше объема бензина. При этом горючая смесь обедняется, что вызывает перебои в работе или остановку двигателя, а также затрудняет пуск прогретого двигателя. Это явление внешне проявляется так же, как и засорение топливной системы, поэтому оно и получило название «паровая пробка». Для характеристики фракционного состава в стандарте указываются температуры, при которых перегоняется 10, 50 и 90 % бензина, а также температуры начала и конца его перегонки. Кроме того, ограничивается количество бензина, которое не перегоняется (остаток в колбе), и количество бензина, которое улетучивается в процессе перегонки. Связь между фракционным составом бензина и работой двигателя можно определить с помощью номограммы, приведенной на рис. 1

По температуре перегонки 10 % бензина ($t_{10\%}$) судят о наличии в нем головных (пусковых) фракций, от которых зависит легкость пуска холодного двигателя. Чем ниже эта температура, тем легче и быстрее можно пустить холодный двигатель, так как большое количество бензина будет попадать в цилиндры в паровой фазе. После пуска двигателя интенсивность его прогрева, устойчивость работы на малой частоте вращения коленчатого вала и приемистость (интенсивность разгона автомобиля при полностью открытом дросселе) зависят главным образом от температуры перегонки 50% бензина ($t_{50\%}$) - Чем ниже эта температура, тем легче испаряются средние фракции бензина, обеспечивая поступление в непрогретый еще двигатель горючей смеси необходимого состава, устойчивую работу на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя и хорошую приемистость.

По температуре перегонки 90% ($t_{90\%}$) и температуре конца перегонки {кипения} судят о наличии в бензине тяжелых трудноиспаряемых фракций, интенсивности и полноте сгорания рабочей смеси и мощности, развиваемой двигателем. Для обеспечения испарения всего бензина, поступающего в цилиндры двигателя, эти температуры должны быть как можно более низкими.

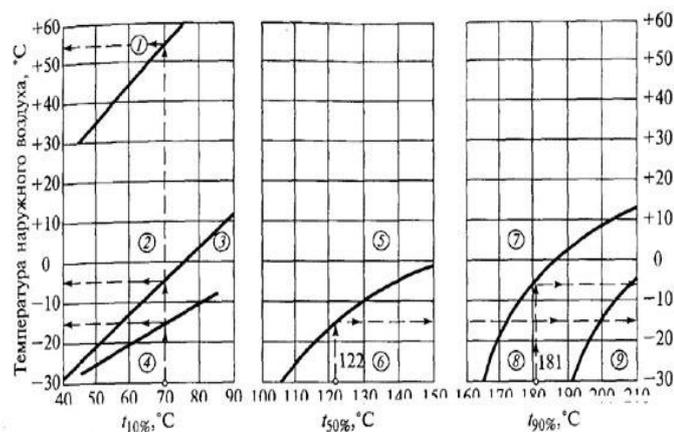


Рис. 1. Номограмма для эксплуатационной оценки бензинов по данным их разгонки:

/ — область возможного образования паровых пробок; 2 — область легкого пуска двигателя; 3 — область затрудненного пуска двигателя; 4 — область практически невозможного пуска холодного двигателя; 5 — область быстрого прогрева и хорошей приемистости двигателя; 6 — область медленного прогрева и плохой приемистости двигателя; 7 — область незначительного разжижения масла в картере; 8 — область заметного разжижения масла в картере; 9 — область интенсивного разжижения масла в картере.

Применение бензина с высокой температурой конца перегонки приводит к повышенным износам цилиндров и поршневой группы вследствие смывания масла со стенок цилиндров и его разжижения в картере, а также неравномерного распределения рабочей смеси по цилиндрам.

По потерям при перегонке бензина судят о склонности его к испарению при транспортировании и хранении. Повышенные потери при перегонке свидетельствуют о большом количестве в бензине особо легких фракций, интенсивно испаряющихся в жаркое время года.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе письменно.

Задания для самостоятельной работы: повторение теоретического и практического материала по теме лабораторной работы с целью закрепления полученных навыков и умений.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Сериков М.А. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / М.А. Сериков, В.В. Шестакова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143110>
- 2) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: нормальное и детонационное сгорание рабочей смеси.

Цель работы: схему смесеобразования в карбюраторном двигателе.

Ход работы:

Химический состав и количество используемого топлива, его соотношение с воздухом, а также величина остаточных газов, температура и давление в цилиндре двигателя, конструкция камеры сгорания и ряд других факторов существенно влияют на скорость сгорания рабочей смеси. Схема смесеобразования в карбюраторном двигателе показана на рис. 2. Процесс нормального сгорания рабочей смеси проходит плавно с почти полным протеканием реакции окисления топлива и средней скоростью распространения пламени 10...40 м/с. Когда скорость распространения пламени резко возрастает (почти в 100 раз) и достигает 1500...2000 м/с, возникает детонационное сгорание. Детонация топлива, вызывающая ненормальную работу двигателя, является следствием накопления перекисей в рабочей смеси и их взрывным воспламенением. Детонация сопровождается металлическими стуками, появлением в отработанных газах черного дыма, падением мощности и перегревом

двигателя, а также имеет другие вредные последствия, вплоть до механического повреждения отдельных его деталей. Поэтому все факторы, способствующие образованию перекисей, увеличивают детонацию топлива в двигателе.

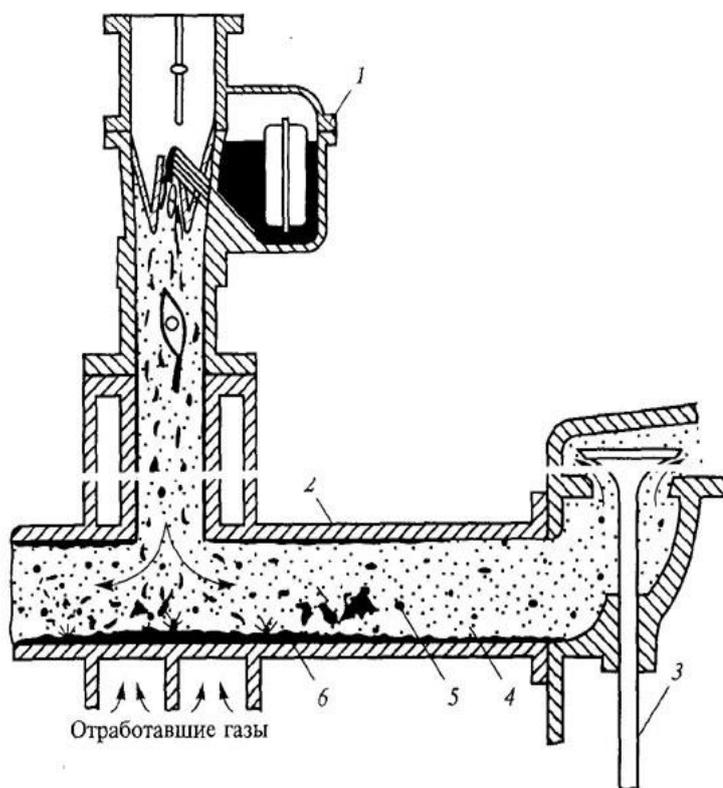


Рис. 2. Схема смесеобразования в карбюраторном двигателе:

- 1 — карбюратор; 2 — впускной трубопровод; 3 — выпускной клапан; 4 — пары бензина;
5 — капли бензина; 6 — жидкая пленка бензина.

При увеличении размера цилиндра возрастает длина пути, который проходит пламя и, следовательно, повышается вероятность образования перекисей. При неправильном выборе марки свечи зажигания возможен недостаточный отвод тепла от нее, а раскаленная свеча может сама служить источником детонации. Выпускной клапан, являющийся наиболее горячей деталью в головке цилиндра (его температура может достигать 750... 800 °С), оказывает существенное влияние на образование перекисей, а следовательно, и на детонацию. Нагарообразование на стенках головки цилиндра и днище поршня сильно ухудшает их теплопроводность, вследствие чего несколько повышается температура газов в процессе сгорания. Отложившийся нагар также уменьшает объем камеры сгорания и увеличивает степень сжатия. Все это способствует образованию перекисей в смеси и, следовательно, увеличивает детонацию. Степень сжатия — это основной фактор, определяющий возникновение детонации.

С увеличением степени сжатия смеси возрастают температура и давление в цилиндре двигателя, что способствует интенсивному образованию кислых соединений.

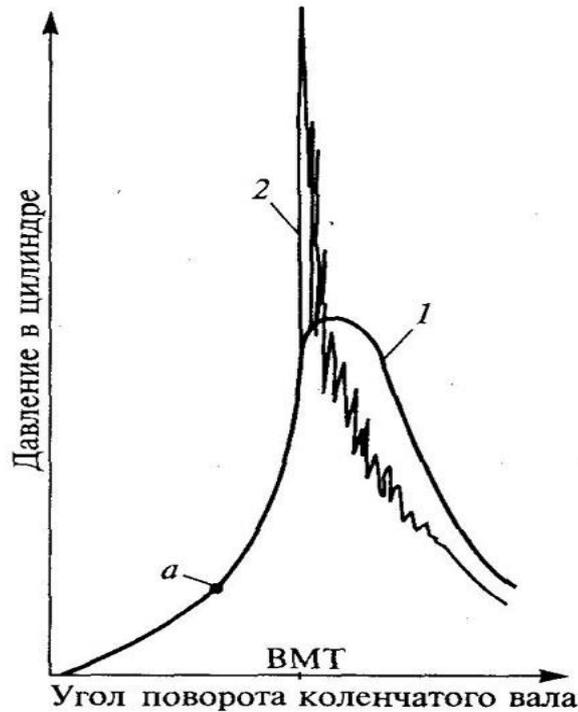


Рис. 3. Развернутая индикаторная диаграмма процесса сгорания рабочей смеси:

а — момент зажигания рабочей смеси искрой свечи зажигания; 1 — бездетонационное горение; 2 — горение с детонацией.

На детонацию также оказывают влияние температура охлаждающей жидкости (при ее повышении она усиливается) и атмосферные условия. Например, повышение атмосферного давления увеличивает детонацию, а повышение влажности воздуха уменьшает ее в значительной степени. Детонация возникает в тех случаях, когда концентрация перекисей в порции топливовоздушной смеси, сгорающей на конечном этапе, достигает критического значения (рис.3.). Для подавления детонации при эксплуатации карбюраторных двигателей используют уменьшение угла опережения зажигания, прикрытие дросселя и увеличение скорости вращения коленчатого вала. Неуправляемое воспламенение топливовоздушной смеси от чрез мерно нагретых деталей камеры сгорания и раскаленных частей, покрытых нагаром, называемое калильным зажиганием, устраняется или ослабляется правильным подбором для двигателей марок топлив и масел.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе с использованием ПК, начертить схему смесеобразования в карбюраторном двигателе.

Задания для самостоятельной работы: повторение теоретического и практического материала по теме лабораторной работы с целью закрепления полученных навыков и умений.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Сериков М.А. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / М.А. Сериков, В.В. Шестакова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184 с. [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143110>
- 2) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: стабильность бензинов.

Цель работы: изучить физическую и химическую стабильность бензинов.

Ход работы:

Физическая стабильность. Наиболее глубокие изменения свойств бензина возможны в результате двух физических процессов: нарушения однородности бензина вследствие выпадения кристаллов высокоплавких углеводородов и испарения его легких фракций. Кристаллизация углеводородов в стандартных отечественных автомобильных бензинах происходит при очень низких температурах (ниже — 60 °С), поэтому при их использовании возможна эксплуатация автомобилей в суровых зимних условиях без нарушения работы двигателей и систем питания. При транспортировке и хранении бензина происходит испарение легких фракций, ухудшающее пусковые свойства бензина. Потери от испарения влияют на начальные точки разгонки бензина, его октановое число и особенно сильно на давление насыщенных паров, которое при испарении 3...4% бензина может снизиться в 2...2,5 раза.

Химическая стабильность. Изменение свойств бензина может произойти и вследствие химических превращений его компонентов и в первую очередь в результате окисления непредельных углеводородов, образующих смолы при длительном хранении бензина. По мере испарения бензина смолы оседают на деталях карбюратора и впускной системы двигателя. В небольших количествах они также проникают и в камеру сгорания, где вместе с несгоревшим топливом и маслом образуют нагар, оказывающий вредное влияние на работу двигателя. Склонность топлив к окислению и смолообразованию при их длительном хранении характеризуется индукционным периодом — временем (выраженным в минутах), в течение которого испытуемый бензин в среде чистого кислорода появлением 0,7 МПа и при температуре 100 °С практически не подвергается окислению. Чем больше индукционный период, тем стабильнее бензин и тем дольше его можно хранить (от 6 мес. до 6 лет в зависимости от климатических условий и тары, в которой он хранится). Индукционный период обычных отечественных бензинов составляет 600...900 мин, а бензинов со знаком качества — 1200 мин.

Прибор для определения индукционного периода топлива представлен на рис. 4.

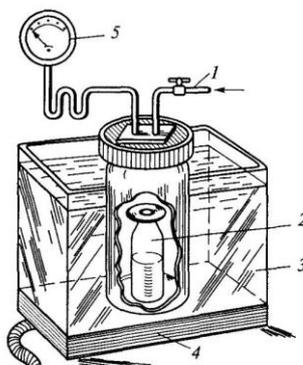


Рис.4. Прибор для определения индукционного периода топлива:
1 — трубка для подачи кислорода; 2 — стакан с бензином; 3 — вода;

4 —электropечь; 5 —манометр.

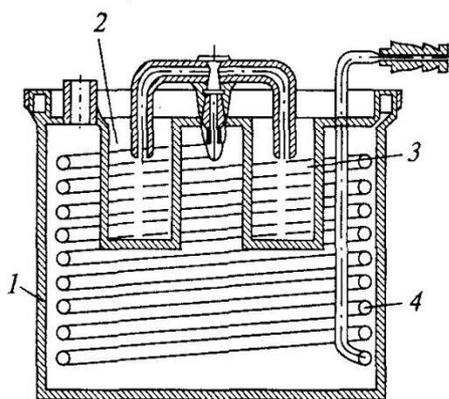


Рис. 5. Прибор для определения содержания фактических смол:
1 — железный сосуд; 2, 3 — карманы для установки стаканов; 4 — медный змеевик.

Степень осмоления бензинов определяется содержанием в них фактических смол, т.е. всех смолообразующих продуктов, остающихся в стеклянном стакане после полного испарения из него в струе воздуха 25 мл испытуемого бензина. ГОСТами нормируется содержание в бензине фактических смол и на месте его производства, и на месте потребления. Прибор для определения содержания фактических смол показан на рис. 5. В качестве присадок к автомобильным бензинам, препятствующих их осмолению, используют древесно-смольный антиокислитель в количестве 0,050...0,015 % и антиокислитель ФЧ-16 в количестве 0,03...0,10%.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе письменно.

Задания для самостоятельной работы: изучить коррозионное воздействие бензинов на металлы, оформить письменно.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Сериков М.А. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / М.А. Сериков, В.В. Шестакова. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 184 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143110>
- 2) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: марки бензинов и их характеристики.

Цель работы: изучить: 1) маркировку бензинов;

2) основные показатели качества автомобильных бензинов.

Ход работы:

Основными марками бензина, вырабатываемого в России, являются А-76, А-80, А-92, АИ-91, АИ-93, АИ-95 и АИ-95 «Экстра». Причем автомобильные бензины АИ-91, АИ-95, АИ-95 «Экстра» выпускаются только неэтилированными с содержанием свинца не более 0,01 г на 1 дм³. Бензины остальных марок могут быть как этилированными, так и неэтилированными. Бензины А-72, А-76, АИ-91, АИ-93 и АИ-95 изготавливаются зимнего и летнего видов. Применение того или иного сорта бензина определяется конструктивными особенностями двигателей внутреннего сгорания, а также условиями, в которых они эксплуатируются. За рубежом в промышленно развитых странах применяется в основном бензин двух марок — «Премиум» с ОЧИ 97... 98 и «Регуляр» с ОЧИ 90...94. В странах Европейского экономического сообщества доля бензина марки «Премиум» составляет 78 %, а бензина марки «Регуляр» — 22 %, причем в Европе в настоящее время практически все бензины этилированные с содержанием свинца 0,15...0,4 г/л. В Японии используется практически только неэтилированный бензин марки «Регуляр» (97%) с ОЧИ 91; бензина марки «Премиум» выпускается около 2 %, а этилированных бензинов — 0,5 %. В США доля бензинов с ОЧИ 96 составляет 15 %, с ОЧИ 93 — 40%, а с ОЧИ 92 — 45%, но намечен постепенный переход на производство только неэтилированных бензинов марок «Регуляр» (85 %) и «Премиум». Остальные основные показатели качества зарубежных бензинов практически не отличаются от показателей бензинов, выпускаемых в России. В России в настоящее время выпускаются неэтилированные бензины А-76, АИ-80, АИ-91, АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-96, АИ-98 и этилированные — А-76, АИ-80, АИ-92, АИ-93. Планируется обеспечить рост производства бензинов по ГОСТ Р 51105 — 97, а в городах и районах с высокой плотностью транспортных средств организовать возможность использования бензина АИ-95, отвечающего требованиям европейских норм по токсичности отработавших газов. Решение о возможности использования нефтепродукта по назначению принимается на основании его паспорта. Показатели топлива, приведенные в паспорте, позволяют сделать заключение о соответствии его стандарту и оценить возможность применения в различных условиях эксплуатации автомобилей. Одновременно данные паспорта позволяют предвидеть возможные отклонения в работе двигателя от нормального режима при использовании этого топлива и провести необходимые профилактические мероприятия и регулировки.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе в электронной форме в виде таблицы «Основные показатели качества автомобильных бензинов».

Задания для самостоятельной работы: изучить вопрос: загрязненность бензинов.

Основная литература:

1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;

2) Максименко А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

1) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: Свойства дизельного топлива, влияющие на образование отложений в двигателе.

Цель работы: Свойства дизельных топлив и требования, предъявляемые к их качеству.

Ход работы:

Способность топлива не загрязнять систему подачи, детали двигателя и не вызывать образования отложений является одним из важнейших его эксплуатационных показателей. Высокой химической стабильностью отличаются дизельные топлива, получаемые при разгонке нефти с низким содержанием сернистых соединений. Даже при хранении более пяти лет они практически не изменяют своих качеств. Дизельные же топлива, содержащие значительное количество олефинов и меркantanов, существенно изменяют свои свойства при хранении.

Образование нагара и смолистых отложений зависит не только от состояния и режима работы дизелей, но и от качества топлива. Образование нагара в камере сгорания повышается в результате неполного испарения и плохого распыливания вследствие большой вязкости топлива с тяжелым фракционным составом. На процесс нагарообразования оказывает также влияние количество неорганических механических примесей, содержащихся в топливе. Динамика накопления нагара определяется коксовым числом, т. е. зависит от содержания в топливе серы, фактических смол, его зольности и склонности к лакообразованию.

Коксовое число характеризует способность топлива образовывать углистый остаток при разложении без доступа воздуха и температуре 800... 900 °. Недостаточная глубина очистки от смолисто-асфальтовых соединений, повышенная вязкость и тяжелый фракционный состав образующийся после сжигания топлива в воздухе при температуре 800... 850 °С минеральный остаток — зола не только участвует в образовании нагара, но и повышает износ деталей двигателя. Поэтому допустимое содержание ее ограничивается 0,01 %. Склонность топлив к лакообразованию оценивается по содержанию лака (в мг) в 10 мл топлива, для чего испаряют небольшое количество топлива в специальном лакообразователе при 250 °С. Для дизельных топлив, содержащих до 20 % продуктов крекинга, ограничивается количество фактических смол (в зимних — не более 30 мг, а в летних — не более 40 мг на 100 мл топлива) и нормируется йодное число.

Йодное число — это количество йода (в г), содержащееся в 100 г нефтепродукта. Йодное число тем выше, чем больше в топливе олефинов, но оно не должно превышать 6 г на 100 г топлива (зимних и летних марок).

Требования к качеству дизельных топлив:

Дизельные топлива должны отвечать следующим требованиям: бесперебойно поступать в цилиндры при любых температурах и обеспечивать легкий пуск двигателя; хорошо распыливаться и обеспечивать хорошее смесеобразование в цилиндрах двигателя; образовывать минимальное количество нагара и отложений, а также не вызывать коррозии и коррозионных износов деталей, соприкасающихся с ним и продуктами его сгорания.

Рабочий процесс в дизельных двигателях отличается от рабочего процесса в карбюраторных двигателях: в дизелях топливо смешивается с воздухом непосредственно в камере сгорания и при этом отсутствует принудительное зажигание рабочей смеси. Особенности смесеобразования и воспламенения и обуславливают отличие роли и значения некоторых показателей дизельных топлив от бензинов.

Рассмотрим схему системы питания дизельного двигателя, приведенную на рис. 6. Топливо заливается в бак 2 через горловину 1 с мелкой фильтрующей сеткой. С помощью подкачивающего насоса 4 оно последовательно прогоняется сквозь фильтры грубой 3 и тонкой 6 очистки, освобождаясь в результате от самых мелких примесей и даже смолисто-асфальтовых веществ, а затем поступает в топливный насос 5, секции которого под высоким давлением по трубопроводу 8 нагнетают топливо к форсункам 9.

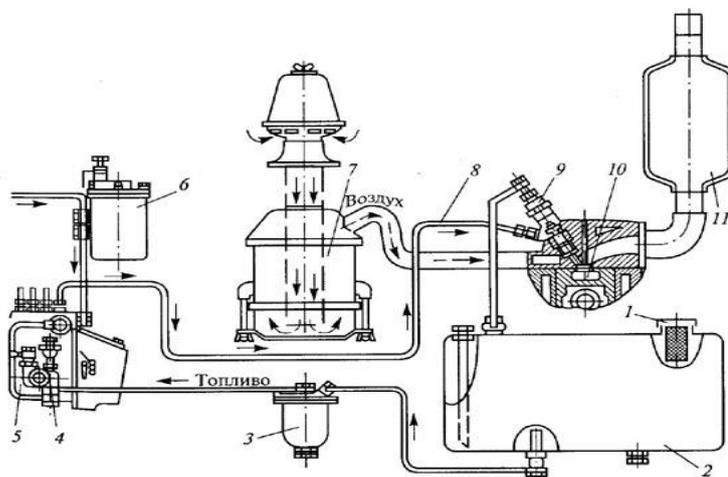


Рис. 6. Схема системы питания дизельного двигателя:

1— горловина бака; 2 —бак; 3 —фильтр грубой очистки; 4 —подкачивающий насос; 5— топливный насос; 6— фильтр тонкой очистки; 7—воздухоочиститель; 8 — трубопровод; 9 —форсунка; 10— камера сгорания; 11—глушитель.

В определенные моменты и при высоком давлении (до 150 МПа) форсунки впрыскивают топливо в камеру сгорания 10, где находится сжатый поршнем цилиндра и нагретый от давления 3...7 МПа до значительной температуры (500... 800 °С) воздух, предварительно тщательно очищенный в воздухоочистителе 7. Здесь топливо испаряется, нагревается до температуры самовоспламенения, перемешивается с горячим воздухом и сгорает. Продукты сгорания выходят через выпускную трубу и глушитель 11. Высокая степень очистки воздуха и топлива необходимы для обеспечения надежной и долговечной работы дизельного двигателя.

Дизельные двигатели имеют следующие преимущества по сравнению с карбюраторными: высокую экономичность; использование в качестве топлива более дешевых и доступных фракций нефти; большую пожаробезопасность; лучшую приемистость, и возможность перехода на работу с нагрузкой без полного прогрева; более высокую надежность и долговечность в эксплуатации и др., что обуславливает их широкое применение.

В настоящее время практически на всех тракторах, комбайнах, многих мощных автомобилях, некоторых легковых автомобилях и автобусах установлены дизельные двигатели.

Процесс смесеобразования в дизелях в значительной степени предопределяет протекание рабочего процесса, а следовательно, его эффективность и экономичность. Большое влияние на протекание процесса смесеобразования оказывают вязкость и фракционный состав дизельного топлива.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе письменно.

Задания для самостоятельной работы: изучить вопрос: механические примеси и вода в дизельных топливах.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин:

Дополнительная литература:

1) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: Моторные масла. Маркировка моторных масел.

Цель работы: изучить основное назначение моторных масел, их виды.

Ход работы:

Все масла нефтяного происхождения делятся на четыре группы: *моторные* (для авиационных, газотурбинных, карбюраторных и дизельных двигателей), *трансмиссионные* (в том числе для гидропередач гидродинамических и гидрообъемных приводов), *специальные* (турбинные, компрессорные и др.) и *различного назначения*.

Современные моторные масла подразделяются на три вида: минеральные, синтетические и частично синтетические. Все они состоят из базовых масел и точно подобранного пакета присадок, которые вводятся для улучшения эксплуатационных свойств. Условия работы масел в двигателях различных конструкций могут существенно отличаться друг от друга, что обуславливает выбор моторного масла для конкретного типа двигателя. Для обеспечения правильности выбора и решения вопроса взаимозаменяемости масел в нашей стране и за рубежом существуют различные их классификации. Основное назначение смазочного масла — это обеспечение надежной экономичной работы двигателя в течение установленного для него моторесурса, т. е. любое смазочное масло должно обеспечивать:

- уменьшение износа деталей;
- снижение потерь энергии на трение;
- уплотнение зазоров между деталями (например, между поршнем и гильзой цилиндра двигателя);
- отвод тепла от нагретых деталей;
- вынос из зон трения продуктов износа и перенос их в фильтрующие устройства систем смазки;
- защиту металлических поверхностей от коррозии.

Для успешного выполнения перечисленных функций моторные масла должны удовлетворять ряду эксплуатационных требований: иметь минимально возможную температуру застывания и определенные вязкостные показатели, быть достаточно физически и химически стабильными, обладать минимальным коррозионным воздействием на металлы и не содержать механических примесей и воды.

Температура застывания масел.

При определенных значениях температуры при охлаждении масла становятся нетекучими. Переход в нетекучее состояние вызывается либо выпадением в процессе понижения температуры масла кристаллов высокоплавких углеводородов и образованием из них кристаллического каркаса (рис. 7, а), либо сильным увеличением его вязкости.

Применение масла, потерявшего подвижность, недопустимо, поэтому стандарты ограничивают их максимальные температуры застывания.

В процессе производства принимаются меры по снижению температуры застывания масел.

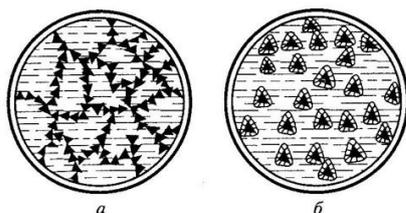


Рис. 7. Схемы выпадения кристаллов твердых углеводородов при охлаждении масла:

а — образование кристаллического каркаса в масле без присадки;
б — масло с введенным депрессатором.

К таким мерам относятся удаление наиболее высокоплавких углеводородов из масел при помощи депарафинизации и введение в очищенные масла депрессорных присадок (рис. 7, *б*). Например, введение депрессатора АзНИИ в количестве 0,5 % снижает температуру застывания масла на 15...20°С. Иногда снижение температуры застывания обеспечивается с помощью multifunctional присадок АзНИИ-ЦИАТИМ-1 и ПМА-Д.

Вязкость масел.

Вязкость — одно из важнейших свойств масла, имеющее многостороннее эксплуатационное значение. От вязкости масла зависят режим смазывания пар трения, отвод тепла от рабочих поверхностей, уплотнение зазоров, энергетические потери в двигателе, его эксплуатационные качества, а также запуск двигателя, прокачивание масла по системе смазки, охлаждение трущихся деталей и их очистка от загрязнения. Масло с чрезмерно низкой вязкостью легко выдавливается из зазоров между деталями, что ведет к повышенному износу механизмов и увеличению расхода смазочного материала. При слишком высокой вязкости, с одной стороны, затрудняется подача масла в зазоры, следствием чего также является интенсивный износ механизмов, а с другой стороны, возрастает расход энергии на относительное перемещение смазанных или погруженных в масляную ванну деталей. Поэтому вязкостные свойства моторных масел определяются в стандартах значениями вязкости при 100 и 0°С (а для некоторых масел при — 18°С) и индексом вязкости (ИВ), т.е. интенсивностью изменения вязкости с повышением или понижением температуры. Увеличение вязкости масла с понижением температуры обуславливает значительные трудности при эксплуатации автомобилей, особенно в зимнее время, усложняя пуск двигателей. Надежный пуск карбюраторных двигателей осуществляется при частоте вращения коленчатого вала 35...50 об/мин (при температуре окружающего воздуха —10... 20 °С), а дизельных двигателей с различным способом смесеобразования — при средней частоте вращения 100...200 об/мин (при температуре до 0°С). Индекс вязкости автомобильных масел должен быть не менее 90.

Маркировка моторных масел.

Моторные масла разделяются на масла для карбюраторных двигателей и дизелей. Обозначение моторного масла включает в себя букву М — моторное, цифры, характеризующие класс кинематической вязкости, и прописные русские буквы от А до Е, обозначающие принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам. При представлении класса кинематической вязкости в обозначении масла дробью в числителе указывают класс вязкости при температуре —18 °С, в знаменателе — при 100 °С. В зависимости от качества все моторные масла делят на шесть групп, обозначаемых буквами А, Б, В, Г, Д, Е, которые указывают количественное содержание в масле присадок различного назначения.

Таким образом, в обозначении моторных масел заложены показатели, характеризующие их по вязкости и эксплуатационным свойствам в зависимости от условий работы двигателей различной степени форсирования. Масла группы А выпускаются без

присадок или с незначительным их содержанием. В масла группы В вводят до 6 % присадок и используют их только в малофорсированных карбюраторных двигателях. Масла группы В содержат до 8 %, а группы Г — до 14 % композиций присадок. Предназначены они для среднефорсированных и высокофорсированных дизелей и карбюраторных двигателей соответственно. Для теплонапряженных дизелей с наддувом, работающих в тяжелых условиях, выпускают масла группы Д с 15... 18% композиций присадок, работающих на топливе с содержанием серы до 3,5%. Индекс 1 присваивается маслам для карбюраторных двигателей, индекс 2 — для дизельных. Универсальные масла для карбюраторных и дизельных двигателей одного уровня форсирования индекса в обозначении не имеют, а масла, принадлежащие к разным группам, должны иметь двойное буквенное обозначение (первая буква при использовании в дизельных двигателях, вторая — в карбюраторных).

Например, М-8-В — масло моторное, класс вязкости 8, пред назначено для среднефорсированных карбюраторных двигателей; М-4з/8-В₂Г1 — масло моторное, класс вязкости 4з/8, предназначено для среднефорсированных дизелей (В₂) и высокофорсированных карбюраторных двигателей (Г1).

Для иностранных моторных масел используются два вида классификации: по вязкости (8АЕ) и по эксплуатационным свойствам (АИ).

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе письменно.

Задания для самостоятельной работы: изучить вопрос: физико-химические характеристики масел для бензиновых двигателей.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко, А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: Трансмиссионные масла. Основные эксплуатационные свойства трансмиссионных масел.

Цель работы: изучить основные эксплуатационные свойства трансмиссионных масел.

Ход работы:

Трансмиссионные масла. Трансмиссионные и редукторные масла применяются в большинстве современных машин и механизмов и служат для смазывания зубчатых передач различного типа, шестеренчатых редукторов (цилиндрических, гипоидных, червячных и др.), а также являются гидравлическим рабочим телом при передаче мощности в гидродинамических коробках передач. Рабочая температура масла в агрегатах трансмиссии транспортных машин и промышленных редукторах меняется в широких пре делах: от температуры окружающего воздуха в момент начала работы до 120... 130 °С и даже 150 °С. Минимальная температура масла в агрегатах трансмиссии автомобилей в холодной зоне может достигать — 60 °С, в умеренной зоне до -40 °С, а в жаркой до -10 °С. Скорость скольжения (для различного типа передач от 1,5 до 25 м/с) и удельные нагрузки на

поверхности зубьев шестерен (от 0,5 до 2 ГПа в полюсе зацепления, а в гипоидных передачах до 4 ГПа) во многом определяют тип применяемого масла в шестеренчатой передаче. При увеличении нагрузки смазочная пленка, разделяющая трущиеся поверхности, может начать разрушаться, что приведет к непосредственному контакту металлических поверхностей, их заеданию и катастрофическому износу. С увеличением скорости скольжения понижается температура, при которой начинается заедание, и появляются условия для катастрофического износа. По уровню напряженности работы зубчатых передач трансмиссионные масла можно разделить на следующие виды:

- универсальные, обеспечивающие работу всех типов зубчатых передач и других трущихся деталей агрегатов трансмиссии;
- общего назначения, применяющиеся в цилиндрических, конических и червячных передачах автомобилей;
- масла для гипоидных передач грузовых и легковых автомобилей.

Для обеспечения надежной работы современной техники трансмиссионные и редукторные масла должны отвечать следующим основным требованиям:

- обладать достаточным уровнем противоизносных и противозадирных свойств;
- иметь хорошие вязкостно-температурные свойства;
- не оказывать коррозионного воздействия на детали трансмиссии;
- иметь хорошую термоокислительную стабильность;
- быть нетоксичными и иметь хорошую совместимость с материалами сальниковых уплотнений.

Основные эксплуатационные свойства трансмиссионных масел.

Смазывающие свойства трансмиссионных масел зависят от их компонентного состава и количества используемых антифрикционных, противоизносных и противозадирных присадок. Состав масла зависит от метода его получения, т.е. от того с чем смешивается маловязкое масло: с остаточными маслами или с экстрактом (смолкой), получаемым после селективной очистки масел.

Смазочные свойства трансмиссионных масел должны обеспечивать долговечную и надежную работу агрегатов трансмиссии при больших нагрузках и скоростях перемещения трущихся поверхностей, снижая интенсивность их износа и предотвращая заедание (посредством образования на них тонких пленок, изолирующих детали и предотвращающих сваривание и заедание зубьев шестерен).

Для улучшения смазочных свойств масел в качестве присадок используются органические вещества (сера, фосфор, азотосодержащие соединения) и металлоорганические соединения (свинец, цинк, алюминий и др.), которые образуют защитные пленки на поверхности металлов.

Вязкостно-температурные свойства трансмиссионных масел оказывают большое влияние на КПД агрегатов трансмиссии, обеспечивают непрерывность поступления масла в зону зацепления зубьев шестерен и к телам качения подшипников и способность трогания с места автомобиля при низких температурах окружающего воздуха.

Уровень вязкости трансмиссионного масла определяет образование масляного клина в зоне высоконагруженных контактов трущихся деталей. Нижний уровень вязкости трансмиссионного масла с противозадирными присадками определяется надежностью уплотнений картеров агрегатов трансмиссии. При хорошем состоянии сальников и других уплотнителей минимально допустимая кинематическая вязкость масла может составлять 5 мм²/с. Максимально допустимая кинематическая вязкость масла при самой низкой рабочей температуре составляет 300...600 Па·с — это вязкость, при которой еще возможно трогание автомобиля без разогрева масла в агрегатах. Опыт эксплуатации показывает, что при температуре -10 °С динамическая вязкость масла ТАП-15В достигает 30 Па·с, при этом КПД заднего моста автомобиля ЗИЛ-130 снижается до 50 %, а расход топлива увеличивается в два раза по сравнению с нормой. Обозначение трансмиссионных масел в соответствии с ГОСТ 17479.2—85 включает в себя буквы им, цифры, характеризующие принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам, и цифры, обозначающие класс кинематической вязкости (при температуре 100 °С).

Например, ТМ-5-9₃ — трансмиссионное масло 5-й группы, т.е. с многофункциональными и противозадирными присадками высокой эффективности, 9-го класса вязкости, загущенное.

Форма отчетности: оформить отчет по лабораторной работе письменно.

Задания для самостоятельной работы: изучить виды и обозначение трансмиссионных масел в соответствии с ГОСТ 17479.2—85.

Основная литература:

- 1) Мокеров Л.Ф. Эксплуатационные материалы: учебное пособие / Л.Ф. Мокеров; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 92 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429996>;
- 2) Максименко А.Н. Производственная эксплуатация строительных и дорожных машин: учебное пособие / А.Н. Максименко, Д.Ю. Макацария. - Минск: Высшая школа, 2015. - 392 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459644>

Дополнительная литература:

- 1) Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 220 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435673>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к лекционным занятиям;
- создания презентационного материала для аудиторных занятий;

ПО:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	2	3	4
ЛР	лаборатория автоматизации систем проектирования	Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD (3 шт.); Системный блок Cel D-315 (2 шт); Системный блок CPU 4000.2*512MB (5 шт); Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770; Монитор 15 LG (6 шт.); Системный блок iCel 433 (5 шт.); Принтер HP LJ P2015	№ 1- № 9

Лк	лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	№ 1- № 9
СР	ЧЗ-1	Оборудование 10- ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	1. Производство эксплуатационных материалов.	1.1. Краткие сведения о современных методах получения топлив и масел.	Вопросы к зачету 1.1.-1.8.	
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;		2. Виды топлив.	2.1. Общие сведения о топливах. 2.2. Автомобильные бензины. 2.3. Автомобильные дизельные топлива. 2.4. Альтернативные топлива.	Вопросы к зачету 2.1.-2.23.
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.		3. Виды смазочных материалов.	3.1. Общие сведения об автомобильных смазочных материалах. 3.2. Масла для двигателей. 3.3. Трансмиссионные и гидравлические масла. 3.4. Качество топлива и смазочных материалов при их эффективном использовании.	Вопросы к зачету 3.1.-3.19.

2. Вопросы к зачету.

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	1.1. Получение топлив прямой перегонкой.	1. Производство эксплуатационных материалов. 2. Виды топлив.
2.	ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	1.2. Получение топлив деструктивной переработкой. 1.3. Термический крекинг. 1.4. Коксование. 1.5. Каталитический крекинг. 1.6. Каталитический риформинг. 1.7. Гидрокрекинг. 1.8. Синтезирование. 2.1. Требования к качеству автомобильных бензинов. 2.2. Теплота сгорания топлив. 2.3. Испаряемость автомобильных бензинов и их фракционный состав.	
3.	ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.	2.4. Давление насыщенных паров. 2.5. Нормальное и детонационное сгорание рабочей смеси. 2.6. Методы оценки детонационной стойкости. 2.7. Методы повышения октанового числа. 2.8. Стабильность бензинов. 2.9. Коррозионное воздействие бензинов на металлы. 2.10. Механические примеси и вода в бензине. 2.11. Марки бензинов и их характеристики. 2.12. Требования к качеству дизельных топлив. 2.13. Вязкость дизельных топлив. 2.14. Помутнение и застывание дизельных топлив. 2.15. Испаряемость дизельных топлив. 2.16. Механические примеси и вода в дизельных топливах. 2.17. Оценка самовоспламеняемости дизельных топлив. 2.18. Свойства дизельного топлива, влияющие на образование отложений в двигателе. 2.19. Коррозионные свойства дизельных топлив.	

			<p>2.20. Марки дизельных топлив и области их применения.</p> <p>2.21. Требования к качеству газообразных топлив.</p> <p>2.22. Сжиженные газы.</p> <p>2.23. Автомобили, работающие на СНГ.</p> <p>3.1. Моторные масла.</p> <p>3.2. Маркировка моторных масел.</p> <p>3.3. Трансмиссионные масла.</p> <p>3.4. Природа и структура смазок.</p> <p>3.5. Основные эксплуатационные свойства смазок.</p> <p>3.6. Охлаждающие жидкости.</p> <p>3.7. Жидкости для гидравлических систем.</p> <p>3.8. Тормозные жидкости.</p> <p>3.9. Амортизаторные жидкости.</p> <p>3.10. Пусковые жидкости.</p> <p>3.11. Принципы экономии топлива и смазочных материалов.</p> <p>3.12. Использование различных типов топлив в автомобилях.</p> <p>3.13. Обеспечение эффективного использования моторных масел.</p> <p>3.14. Нормирование расхода и сохранение моторных топлив</p> <p>3.15. Сохранение качества и количества смазочных материалов при приеме, хранении и транспортировании.</p> <p>3.16. Сбор отработанных нефтепродуктов.</p> <p>3.17. Токсичность ТСМ.</p> <p>3.18. Огнеопасность и электризация ТСМ.</p> <p>3.19. Воздействие ТСМ на природу и человека.</p>	<p>3. Виды смазочных материалов.</p>
--	--	--	---	---

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ОК-1: основные методы анализа и синтеза; ПК-10: важнейшие свойства и показатели качества автомобильных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей; ПСК-2.7: назначение и эффективность применения эксплуатационных материалов в зависимости от их качества, условий эксплуатации и технических характеристик строительно-дорожных машин;</p>	зачтено	оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы по эксплуатационным материалам раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.
<p>Уметь: ОК-1: применять на практике методы анализа и синтеза; ПК-10: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования; ПСК-2.7: разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации;</p> <p>Владеть: ОК-1: навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза; ПК-10: методами контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; ПСК-2.7: системой рациональной организации использования автомобильных топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей.</p>	не зачтено	оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Изучение дисциплины «Эксплуатационные материалы» основывается на обучении будущих инженеров изучению основных показателей качества топлив и смазочных материалов и умения принимать решения о возможности их применения в двигателях и агрегатах автомобилей. Приобретение знаний по рациональному применению топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, неметаллических материалов, используемых на транспорте, в соответствии с режимами эксплуатации, климатическими условиями и с учетом требований к минимуму загрязнения окружающей среды.

В ходе освоения раздела 1 – Производство эксплуатационных материалов – обучающиеся должны изучить современные методы получения топлив и масел.

В ходе освоения раздела 2 – Виды топлив - обучающиеся должны:

а) изучить общие сведения о топливах;

в) знать действующую классификацию и обозначение эксплуатационных материалов, а также нормативно-техническую документацию по эксплуатационным материалам;

б) решать научные и инженерные задачи при прогнозировании экономических показателей и экологических последствий применения конкретных эксплуатационных материалов.

В ходе освоения раздела 3 – Виды смазочных материалов - обучающиеся должны: изучить назначение и получение смазочных материалов, эксплуатационные требования к качеству смазочных масел, масла для двигателей.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

- 1) Производство эксплуатационных материалов;
- 2) Виды топлив;
- 3) Виды смазочных материалов.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых для лабораторных работ, а также при подготовке к зачету, требует основательной самостоятельной подготовки. Учитывая значимость самостоятельной работы, литература, вопросы для самопроверки - в разделах «Практическая работа» и «Фонд оценочных средств».

Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на лабораторных работах, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций, лабораторных работ в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Эксплуатационные материалы

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование необходимых знаний по эксплуатационным материалам, применяемых в строительско-дорожных машинах, тракторах, двигателях при их эксплуатации, по требованиям, предъявляемым к этим материалам, методам их рационального применения во время технического обслуживания, ремонта и эксплуатации.

Задачей изучения дисциплины является: научить использовать методы рационального применения топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей, используемых на транспорте, в соответствии с режимами эксплуатации, климатическими условиями; определять в практических условиях основные показатели качества топлив и смазочных материалов и применять их в конкретных условиях, в конкретных агрегатах и системах.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Производство эксплуатационных материалов;
- 2 - Виды топлив;
- 3 - Виды смазочных материалов.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК – 10- способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;

ПСК- 2.7 – способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры иностранных языков №____ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	1. Производство эксплуатационных материалов.	1.1. Краткие сведения о современных методах получения топлив и масел.	Тестовое задание № 1; отчеты по ЛР.
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования;	2. Виды топлив.	2.1. Общие сведения о топливах. 2.2. Автомобильные бензины. 2.3. Автомобильные дизельные топлива. 2.4. Альтернативные топлива.	Тестовое задание № 2; отчеты по ЛР.
ПСК-2.7	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	3. Виды смазочных материалов.	3.1. Общие сведения об автомобильных смазочных материалах. 3.2. Масла для двигателей. 3.3. Трансмиссионные и гидравлические масла. 3.4. Качество топлива и смазочных материалов при их эффективном использовании.	Тестовое задание № 3; отчеты по ЛР.

Тестовое задание № 1:

Тема № 1. Нефть как сырье для производства топлива и масел.

1. Нефть на 80% и более состоит из углеводородов различного состава и происхождения.
2. Предельные углеводороды имеют общую эмпирическую формулу C_nH_{2n+2}
3. Парафины, содержащиеся в топливах и маслах, обладают низкой химической стабильностью.
4. К активным сернистым соединениям относятся :S, H₂S, меркаптаны

5. Смесь углеводородов с температурой кипения от 40 до 200°С называется дизельным топливом.
6. Остаток от нефти, получающийся после извлечения из нее автомобильных топлив называется мазутом.
7. Присадками называются вещества, введение небольших количеств которых в тот или иной материал улучшает одно или несколько его свойств
8. Крекинг – метод переработки нефтепродуктов, в котором преобладающими реакциями являются реакции расщепления.
9. Основное значение крекинга состоит в том, чтобы из тяжелых нефтепродуктов в процессе расщепления получить больше бензина.
10. Условия каталитического крекинга ($t^{\circ} = 500-550^{\circ} \text{C}$ и давлением 5 Мпа)
11. Бензины каталитического крекинга составляют основу автомобильного бензина марки А – 80.
12. Главный компонент современных высококачественных бензинов получается каталитическим риформингом.
13. Парафины нормального строения улучшают самовоспламенение дизельных топлив.
14. Для удаления смол дистиллят очищают водой, затем щелочью и кислотой.
15. Риформинг при использовании платинового катализатора называется платформингом.

Тестовое задание № 2:

Тема № 2. Автомобильные бензины.

1. Автомобильные бензины – смесь углеводородов с температурой кипения от 40 до 200°С.
2. Теплота сгорания – тепло, выделяющееся при полном сгорании 1 кг вещества.
3. Испаряемость практически оценивается фракционным составом бензина при 20°С от единицы объема.
4. Температура 50% - ной точки на кривой разгонки характеризует детонационные свойства бензина.
5. Температура 90% - ной точки характеризует быстроту прогрева.
6. Температура 10% -ной точки отвечает за пусковые свойства бензина.
7. Температура конца разгонки характеризует интенсивность и полноту сгорания.
8. Чем выше температура 50%-ной точки, тем устойчивее работает двигатель.
9. Детонация – это ненормальная работа двигателя с воспламенением от искры, вызванная взрывным горением части горючей смеси.
10. Химическая стабильность – способность топлив сохранять фракционный состав и однородность.
11. Склонность топлив к окислению и смолообразованию при их длительном хранении характеризуется индукционным периодом.
12. Активные сернистые соединения способны вызывать коррозию металлов при нормальных условиях.
13. При понижении плотности расход топлива уменьшаться.
14. В соответствии с ГОСТом 2084 -77 ,бензин марки АИ – 95 – оранжевый.
15. Этилированный бензин содержит ТЭС с красителями и наполнителями.

Тема № 3. Автомобильные дизельные топлива.

1. Дизельное топливо – смесь углеводородов с температурой кипения от 350 до 500°
2. Температура помутнения – температура, при которой топливо теряет прозрачность в результате выпадения кристаллов льда.
3. Бесперебойная работа обеспечивается при температуре помутнения на 15 - 20° ниже температуры воздуха, при которой эксплуатируется автомобиль.

4. Температура застывания – способность топлив сохранять фракционный состав и однородность.
5. С понижением температуры значение вязкости возрастает.
6. За нижний предел применения дизельных топлив принимается температура, которая на 10-12° выше температуры помутнения.
7. Пониженное значение вязкости приводит к плохому распылу и неполному сгоранию топлива.
8. Температура самовоспламенения – температура, до которой необходимо нагреть топливо в смеси с кислородом воздуха, чтобы начался прогресс горения.
9. Жесткая работа двигателя наблюдается при увеличении периода задержки воспламенения.
10. Цетановым числом называется условный показатель само воспламеняемости дизельного топлива, равный процентному содержанию цетана в смеси сальфаметил нафталином.
11. Чем больше в топливе олефинов, тем выше иодное число.
12. Содержание воды в нефтепродуктах, равное или меньше 0,025% принято называть следами.
13. Повышение цетанового числа достигается с помощью введения в топливо специальных кислородосодержащих присадок.
14. В соответствии с ГОСТом 305-82 марки дизельного топлива установлены в зависимости от условий применения Л, З, А.
15. Содержание ограниченных кислот (кислотность) не должно превышать 8 мг КОН на 100 мг топлива.

Тема № 4. Автомобильные газовые топлива и топлива не нефтяного происхождения.

1. Автомобили, работающие на газообразном топливе, подразделяют на газогенераторные и газобаллонные.
2. В зависимости от теплоты сгорания газообразное топливо условно подразделяют на 3 группы: высококалорийные, среднекалорийные, низкокалорийные.
3. Основными компонентами современного топлива для двигателей в виде сжиженных газов являются два углеводорода: октан и гептан.
4. Для хранения сжиженных газов газобаллонные автомобили имеют баллоны с рабочим давлением 1,57 Мпа.
5. При работе на сжиженных газах износ деталей двигателей значительно снижается, а срок работы масла в несколько раз увеличивается.
6. Одним из отрицательных последствий, связанных с применением на универсальных двигателях сжиженных газов вместо бензина является снижение мощности (порядка 10%)
7. Для газобаллонных автомобилей выпускаются сжиженные газы 3 – х марок СПБТА, СПБТЛ, СПБТЗ.
8. Одоранты – специальные вещества сжиженных газов, обладающие сильным запахом.
9. Синтез метилового спирта основан на том, что окись углерода в присутствии катализаторов расщепляется на водород и метиловый спирт.
10. Как топливо, метанол обладает высокой детонационной стойкостью и низкой теплотворной способностью по сравнению с бензином.
11. Теплотворная способность бензина в 2,7 раза превышает теплотворную способность водорода.
12. Вода в бензин может подаваться впрыском в цилиндры или впускную систему двигателя в виде ВБЭ.
13. Сжиженные газы имеют октановое число ниже, чем бензин.
14. Источником получения сжатых газов является природный газ.
15. Источником получения сжиженных газов является нефть.

Тестовое задание № 3.

Тема № 5. Автомобильные масла.

1. Смазочные масла получают путем перегонки из мазута.
2. Дистиллятные масла получают разгонкой мазута с t° кипения в пределах от 150° до 250° .
3. Гудрон – остаток от мазута после отбора из него наиболее вязкого масляного дистиллята.
4. Чем выше температура вспышки, тем лучше испаряемость масла и, следовательно, хуже физическая стабильность.
5. Лаковые отложения – высоковязкие, плохо испаряющиеся, нерастворимые вещества, образующиеся окислением углеводородов, осаждающиеся на деталях тонким блестящим слоем.
6. Торможение пенообразования и пеногашения достигается введением в масла антикоррозийных присадок.
7. Группа моторных масел Г1 предназначения для среднефорсированных карбюраторных двигателей.
8. Моторные масла в зависимости от эксплуатационных свойств делятся на группы Б, В, Г, Д, Е
9. Масло марки М-6 з /10Г1 относится к всесезонным маслам.
10. Вязкостно – температурные свойства оказывают большое влияние на КПД трансмиссии.
11. Масло М – 8Г может быть применено для двигателя КамАЗ – 730 .
12. ИВ определяет вязкостно - температурные свойства и должен быть не менее 50.
13. Способность выносить из зоны трения продукты износа определяется коррозионными свойствами масел.
14. В маркировке масла М– 10В, В – это уровень эксплуатационных свойств.
15. Масло SAE 20W – 40 всесезонное.

Тема № 6. Автомобильные пластичные смазки.

1. В качестве наполнителей смазок используют графит и дисульфид молибдена.
2. Смазки не должны вызывать коррозию смазываемых ими металлических деталей, поэтому в их составе не допускается наличие минеральных и свободных органических кислот.
3. В смазках, как и в топливах, возможно содержание механических примесей.
4. Самая высокая t° , до которой допустимо нагревание смазки во время работы, должна быть ниже t° каплепадения, по крайней мере на 10%
5. Пенетрация – условный показатель механических свойств смазок, численно равный глубине погружения в них конуса стандартного прибора, выраженный в десятых долях миллиметра.
6. Пластовискозиметр – прибор для определения деформационна сдвиг пластичных смазок.
7. Предел прочности характеризует смазку как жидкость.
8. С ростом скорости деформирования эффективная вязкость смазок увеличивается.
9. Кальциевые смазки, в том числе солидол, являются влагостойкими благодаря наличию в них нерастворимого в воде загустителя (кальциевого мыла).
10. Графитная смазка УСса представляет собой солидол, в состав которого введено 10% тонкомолотого графита.
11. К смазкам общего назначения относят солидолы.
12. Для смазывания рессор автомобилей используются графитная смазка.
13. Литол 24 – термостойкая смазка.
14. При низких температурах используется смазка Фиол - 1

15. Если на поверхности смазки выделилось масло – это значит, что низкая коллоидная стабильность.

Тема № 7. Автомобильные специальные жидкости.

1. Охлаждающая жидкость должна обладать низкой температурой кипения.
2. Охлаждающая жидкость не должна корродировать соприкасающиеся детали и должна по возможности меньше образовывать накипь в системе охлаждения.
3. Из всех примесей, присутствующих в воде наиболее вредным оказываются растворенные в ней соли магния и кальция.
4. Образование накипи обусловлено жесткостью природной воды, т.е. наличием в ней растворенных солей магния и кальция.
5. Наиболее целесообразно применять для охлаждения двигателей жесткую воду: она не дает накипи.
6. В жесткую воду для ее умягчения следует добавлять противонакипные присадки (антинакипины), хромпик ($K_2Cr_2O_7$), гексамет ($Na(PO_3)_6$)
7. Антифризы – специальные, охлаждающие, низкотемпературные жидкости.
8. Антифриз марки G12 предназначен для использования зимой.
9. Темп кристаллизации тосола G12 составляет $-40^\circ C$
10. Тосола G12 и G13 отличаются процентным содержанием глицерина.
11. Смешивать можно тормозные жидкости, имеющие одинаковую основу.
12. Объемный процент этиленгликоля и t замерзания антифриза определяется прибором гидрометром
13. Основные преимущества воды как охлаждающей жидкости – небольшая вязкость, большая теплопроводность.
14. Кипячением можно устранить постоянную жесткость.
15. В состав большинства тормозных жидкостей (БСК и АСК) входит касторовое масло.

Тема № 8. Организация рационального применения топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей на автомобильном транспорте.

1. Эффективность использования горюче-смазочных материалов во многом зависит от организационной структуры и деятельности отдела топливно-энергетических ресурсов АТП.
2. Одной из задач отдела ТЭР является: организация рационального использования топливно-энергетических материалов.
3. Нефтепродукты, поступившие без паспорта качества, расходуют вместе с остальными нефтепродуктами.
4. Размещение складов АТП не обязательно согласовывать с органами пожарной охраны.
5. В зависимости от технической оснащённости складов хранения топлив может осуществляться в подземных, полуподземных, и наземных резервуарах.
6. Количество топлива, хранящегося в резервуарах, определяется по колибровочным таблицам, которые имеются в каждом резервуаре.
7. Контроль качества проводится с целью предупреждения порчи нефтепродуктов при приеме, хранения, выдачи и применения, и является важным мероприятием по обеспечению надежности работы автомобилей.
8. Норма расхода топлива и смазочных материалов - это предельно допустимое их количество, необходимое для выполнения перевозок или другой работы при установленном режиме.
9. Экономия топлива – рациональная система применения топлив, борьба за сохранение их качества, сокращения потерь и снижение расхода.
10. Техническое состояние автомобилей и двигателей не влияет на расход топлива и смазочных материалов.

11. Транспортирование, прием, хранение и выдача нефтепродуктов обычно сопровождаются потерями: естественные, эксплуатационные и аварийные.
12. Для уменьшения потерь осмоления топлива резервуар заполняют полностью.
13. На 100л общего расхода бензина для автомобилей модификации ВАЗ 2106, 2107 и др. расход моторного масла 0,7 л.
14. Общий расход масел в современных моделях карбюраторных двигателях легковых автомобилей в среднем составляет 0,4 – 0,6% от расхода топлива.
15. При хранении в резервуаре вместимостью 100 м³ при температуре 11°С в газ испаряется 850 кг бензина.

Тема № 9. Токсичность и огнеопасность эксплуатационных материалов. Охрана окружающей среды.

1. Все сорта топлив, смазочных материалов и специальных жидкостей в той или иной степени токсичны, а топлива органически растворимые – взрывоопасны.
2. Концентрация паров бензина в воздухе не должна превышать 0.3 мг/л.
3. В этилированных бензинах в качестве антидетонатора содержится тетраэтилсвинец, обладающий повышенной токсичностью.
4. Предельно допустимая концентрация паров дт 0.3 мг/л воздуха.
5. Предельно допустимая концентрация окиси углерода 0.02 мг/л воздуха.
6. Для предупреждения поступлений выхлопных газов в помещения необходима герметизация трубопроводов, выхлопных систем, и надежная работа вентиляции.
7. Смазочные масла и гидравлические жидкости на минеральной основе являются токсичными веществами.
8. Этиленгликоль и его водные растворы – антифризы весьма не токсичные.
9. Опасность электризации топлив эффективно снижается при добавлении в них антистатической присадки.
10. К мероприятию по охране природы относится устройство систем повторно используемой и оборотной воды на пунктах мойки и технического обслуживания автомобилей.
11. С 1 июля 2006 года введенный ГОСТ «Топлива дизельные ЕВРО» позволяют значительно улучшить экологическую ситуацию.
12. Этиленгликоль и глицерин образуют опасные смеси KMnO₄
13. Газ – менее экологически чистое топливо, чем уголь и нефть.
14. При сжигании топлива образуются продукты незавершенного горения (сажа, СО, НхОу и др.)
15. Для предупреждения загрязнения воздушного бассейна в законодательном порядке устанавливаются ПДК вредных веществ (в мг/м³).

Каждая тема содержит 15 вопросов, на которые подразумевается ответ «да» или «нет».

Ответы к тестам

Вопросы	Тема №1	Тема №2	Тема №3	Тема №4	Тема №5	Тема №6	Тема №7	Тема №8	Тема №9
1	+	+	-	+	+	+	-	+	+
2	+	+	+	+	-	+	+	+	-
3	-	-	-	-	+	-	+	-	+

4	+	-	-	+	-	+	+	-	+
5	-	-	+	+	+	+	-	+	+
6	+	+	-	+	-	+	+	+	+
7	+	+	-	-	-	-	+	+	+
8	+	-	+	+	+	-	-	+	+
9	+	+	+	-	+	+	+	+	+
10	-	-	+	+	+	+	-	-	+
11	-	+	+	-	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	-	+	+	+	+
13	+	-	+	-	-	-	+	+	-
14	-	-	+	+	+	-	-	+	+
15	+	+	-	-	+	+	+	+	+

Критерии оценки тестового задания

Оценка	Критерии
зачтено (135-50 баллов)	работа высокого качества, уровень выполнения тестового задания отвечает всем требованиям, теоретическое содержание по эксплуатационным материалам освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
не зачтено (менее 50 баллов)	обучающийся демонстрирует отсутствие знания значительной части программного материала, теоретическое содержание дисциплины освоено частично.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от 11.08.2016г. № 1022

для набора 2013 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2014 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2015 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. №413;

для набора 2017 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413, для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2018 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. №413, для заочной формы обучения от«03» июля 2018г. №413.

Программу составил:

Фигура Константин Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «__» _____ 2018г., протокол № __

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии МФ

Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

