

Министерство образования Иркутской области
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
Шпак М.Е.
«01» сентября 2016 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОП.05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Специальность СПО: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения: Очная, заочная,

Рекомендована методическим советом
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»
Заключение методического совета,
протокол № 1 от «1» 9 2016 г.
председатель методсовета
/Шпак М.Е./



Бодайбо, 2016

Настоящие задания и методические рекомендации для подготовки специалистов среднего звена Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Бодайбинский горный техникум» разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО), утвержденного:

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 831 от 28 июля 2014 г., зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 33635 от 19 августа 2014 г.), а также на основе примерной программы, правообладатель: ФГАУ «Федеральный институт развития образования» для специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Разработчики:

Н. М. Гомзякова, преподаватель общепрофессиональных дисциплин.

Рассмотрено и утверждено на заседании ПЦК электромех. дисциплин.
Протокол № 1 от 31.08 2016г.



Содержание

Пояснительная записка.....	4
Контрольно-оценочные средства (КОС).....	4
Тематический план лабораторных и практических работ	5
Описание лабораторно-практических работ	7
Практическая работа № 1: Изучение особенностей кристаллизации сплавов. Дефекты кристаллической решётки	7
Практическая работа № 2: Изучение диаграмм состояния	12
Практическая работа № 3: Механические свойства металлов и методы их изучения (твёрдость, прочность, пластичность).....	14
Практическая работа № 4: Определение механических свойств чугунов по марке	16
Практическая работа № 5: Определение механических свойств стали по марке.....	18
Лабораторная работа № 1 Исследование действий электрохимической коррозии	23
Практическая работа № 7: Определение физических свойств цветных сплавов	26
Практическая работа № 8: Определение физических свойств чугунов по марке	28
Практическая работа № 9: Определение физических свойств стали по марке.....	29
Лабораторная работа № 2 Исследование качества лакокрасочных материалов для автомобилей.....	30
Практическая работа № 11 Изучение структуры конструкционных материалов (бетоны).....	38
Лабораторная работа № 3 Определение качества бензина, дизтоплива, моторного масла.....	43
Список рекомендуемой литературы.....	64

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Материаловедение предназначены для студентов по профессиям среднего профессионального образования с учетом профиля подготовки (технический профиль).

В данном методическом пособии приведены указания по выполнению практических и лабораторных работ по темам дисциплины, указаны темы и содержание лабораторных и практических работ, формы контроля по каждой теме и рекомендуемая литература.

Данные рекомендации способствуют развитию общих и профессиональных компетенций, постепенному и целенаправленному развитию познавательных способностей. Рекомендованы к использованию при изучении учебной дисциплины Материаловедение в учреждениях среднего профессионального образования с учетом специфики профиля подготовки (технический профиль).

В результате освоения данной учебной дисциплины студент должен

уметь: определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; определять твердость материалов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;

знать: виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; виды прокладочных и уплотнительных материалов; закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; основные свойства полимеров и их использование; особенности строения металлов и сплавов; свойства смазочных и абразивных материалов; способы получения композиционных материалов; сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;

Контрольно – оценочные средства.

В современной системе среднего профессионального образования большая роль отводится практико-ориентированному обучению, следовательно, в содержании каждой учебной дисциплины должно быть определенное количество лабораторных и практических работ. Лабораторные и практические работы позволят Вам сформировать практические навыки работы, профессиональные компетенции. Они входят в структуру изучения учебной дисциплины Материаловедение после изучения тем: 1.1. Общие сведения о металлах и сплавах, 1.2 Сплавы железа с углеродом, 1.3 Сплавы цветных металлов, 2.1 Неметаллические материалы, 2.2 Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости.

Лабораторные и практические работы представляют собой элемент учебной дисциплины и оцениваются по критериям, представленным ниже:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;

- работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- работа оформлена с неточностями в оформлении;
- объем работы соответствует заданному или чуть меньше;
- работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

Лабораторные и практические работы по своему содержанию имеют определенную структуру. Предлагаем рассмотреть ее: ход работы приведен в начале каждой практической и лабораторной работы; при выполнении практических работ студентами выполняется задание, которое указано в конце работы (пункт «Задание для студентов»); при выполнении лабораторных работ составляется отчет по их выполнению, содержание отчета указано в конце лабораторной работы (пункт «Содержание отчета»).

При выполнении лабораторных и практических работ студентами выполняются определенные правила, рассмотрите их ниже: лабораторные и практические работы выполняются во время учебных занятий. Допускается окончательное оформление лабораторных и практических работ в домашних условиях; разрешается использование дополнительной литературы при выполнении лабораторных и практических работ; перед выполнением лабораторной и практической работы необходимо изучить основные теоретические положения по рассматриваемому вопросу.

Тематический план лабораторно-практических работ (ТЭО, АТМ)

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема	Наименование лабораторно-практической работы	Количество часов
				Всего 24ч
1.	Раздел 1: «Основы Металловедения»	Тема 1.1 Общие сведения о металлах и сплавах	Практическая работа № 1 на тему: «Изучение особенностей кристаллизации сплавов. Дефекты кристаллической решётки».	2
2.		Тема 1.2. Сплавы железа с углеродом.	Практическая работа № 2 на тему: «Диаграмма состояния железо – цементит. Решение задач по теме железоуглеродистые стали».	2

3.			Практическая работа № 3 на тему: «Механические свойств металлов и методы их изучения (твёрдость, прочность, упругость)».	2		
4.			Практическая работа № 4 на тему: «Определение механических свойств сталей по марке».	2		
5.			Практическая работа № 5 на тему: «Определение механических свойств чугунов по марке»	2		
6.			Лабораторная работа № 1(6) на тему: «Исследование действий электрохимической коррозии».	2		
7.			Тема 1.3. Сплавы цветных металлов	Практическая работа № 7 «Сплавы цветных металлов. Определение физических свойств цветных сплавов».	2	
8.				Практическая работа № 8 на тему: «Определение физических свойств чугуна по марке	2	
9.				Практическая работа № 9 на тему: «Определение физических свойств стали по марке»	2	
10.			Раздел 2. Конструкционные материалы	Тема 2.1. Неметаллические материалы	Лабораторная работа № 2(10) на тему: Исследование качества лакокрасочных материалов для автомобилей».	2
11.					Практические работа № 11 на тему: «Изучение структуры конструкционных материалов (бетоны)».	2
12	Тема 2.2. Горюче-смазочные материалы и эксплуатационные жидкости.	Лабораторная работа № 3 (12) на тему: «Определение качества бензина, дизельного топлива, моторного масла».			2	

Описание лабораторно - практических работ

Практическая работа № 1

«Изучение особенностей кристаллизации сплавов. Дефекты кристаллической решётки»

Вариант 1

Тема: Изучение особенностей кристаллизации сплавов.

Цель работы: изучить особенности кристаллизации сплавов, научиться решать прямые и обратные задачи с помощью правила фаз Гиббса.

Ход работы:

1. Изучить теоретическую часть.
2. Выполнить задания практической части.

Задание для студентов:

1. Запишите название и цель работы.
2. Какими особенностями обладает кристаллизация сплава по сравнению с чистыми металлами?
3. Какими факторами определяется состояние сплава?
4. В чем заключается правило фаз Гиббса?
5. Определите характер изменения температуры при кристаллизации твердого раствора, состоящего из компонентов А и Б.

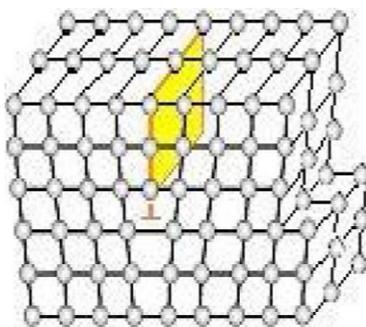
Вариант 2

Тема: Дефекты кристаллической решётки

Цель работы: Изучить теоретический материал по теме работы, получить представление о видах дефектов в кристаллах и их влиянии на прочность материалов, ответить на вопросы индивидуального задания.

Пример задания для практической работы

1. По какому признаку классифицируются дефекты кристаллического строения?
1. Какой это эффект?
2. Как дислокации влияют на прочность металла?
3. Объёмные дефекты кристаллического строения - это ...



Практическая работа № 2.

Тема: «Изучение диаграмм состояния»

Цель работы: ознакомление студентов с основными видами диаграмм состояния, их основными линиями, точками, их значением.

Ход работы:

1. Изучите теоретическую часть.
2. Выполните задания практической части.

Задание для студентов:

1. Запишите название работы и ее цель.
2. Запишите что такое диаграмма состояния.

Ответьте на вопросы:

1. Как строится диаграмма состояния?
2. Что можно определить по диаграмме состояния?
3. Какие названия имеют основные точки диаграммы?
4. Что указывается на диаграмме по оси абсцисс? Оси ординат?
5. Как называются основные линии диаграммы?

Задание по вариантам:

Студенты отвечают на одни и те же вопросы, различными являются рисунки, по которым необходимо отвечать.

- 1 вариант дает ответы по рисунку 2,
- 2 вариант дает ответы по рисунку 3.

Рисунок необходимо зафиксировать в тетрадь.

1. Как называется диаграмма?

2. Назовите, сколько компонентов участвуют в образовании сплава?
3. Какими буквами обозначены основные линии диаграммы?

Содержание отчёта:

1. Теоретическая часть (краткий конспект по теме с рисунками);
2. Ответы на вопросы,

Практическая работа № 3

Тема: «Механические свойства металлов и методы их изучения (твердость, прочность, пластичность)»

Цель работы: изучить механические свойства металлов, методы их изучения.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с теоретическими положениями.
2. Выполните задание преподавателя.
3. Составьте отчет в соответствии с заданием.

Задание для студентов.

1. Что называется твердостью?
2. В чем сущность определения твердости?
3. Какие 2 метода определения твердости вы знаете? В чем их отличие?
4. Как необходимо подготовить образец к испытанию?
5. Чем объяснить отсутствие универсального метода определения твердости?
6. Почему из многих механических характеристик материалов наиболее часто определяют твердость?

Содержание отчета.

1. Ответьте на вопросы:
2. Зафиксируйте в тетради схему определения твердости по Бриннелю и по Роквеллу.

Практическая работа № 4:

Тема: «Определение механических свойств чугунов по марке»

Цель: закрепить знания марок чугунов, навыков определения механических свойств по марке с использованием справочной литературы.

Оборудование: образцы чугунов, справочная литература.

Ход работы:

1. Определить вид чугуна по классификации.
2. Расшифровать указанные марки чугуна, определить механические свойства.
3. Привести примеры применения данных марок чугунов для изготовления деталей, агрегатов и узлов автотранспортных средств.

Задание для студентов.

Контрольные вопросы:

1. Что называется чугуном?
2. Чем обусловлены механические свойства высокопрочного чугуна?
3. Каким образом получается ковкий чугун?

Таблица 1.

№ п/п	Тип чугуна	Маркировка	Механические свойства	Вид изделий (деталей, узлов)	Применение
1					
2					
3					
4					
5					

4. Какими параметрами определяются типы чугунов?

Таблица 2.
Химический состав и механические свойства чугунов

Марка	Структура сплава	б _в , МПа	б _{сж} , МПа	Qизг, Н	δ, %	НВ	С, %	Si, %	Mn, %
СЧ10	Ф+Гп	100	-	275	-	185	3,6	2,4	0,7
СЧ25	Ф+П+Гп	250	-	460	-	215	3,3	1,8	0,8
СЧ35	П+Гп	350	-	650	-	235	2,9	1,6	0,9
ВЧ38-17	Ф+Гш	380	240	-	17	155	3,2	1,5	0,4
ВЧ50-7	Ф+П+Гш	500	350	-	7	205	3,2	1,4	0,5
ВЧ1200-2	П+Гш	1200	750	-	2	350	3,2	1,2	0,6
КЧ35-10	Ф+Гх	350	-	-	10	130	2,6	1,2	0,6
КЧ45-7	Ф+П+Г	450	-	-	7	175	2,7	1,1	0,6
КЧ80-1,5	П+Гх	800	-	-	1,5	295	2,8	0,9	0,6

Содержание отчета:

1. Оформить отчет (в форме таблицы).
2. Ответить на вопросы.

Практическая работа № 5:

«Определение механических свойств стали по марке»

Тема: «Изучение углеродистых и легированных конструкционных сталей»

Цель работы: ознакомление студентов с маркировкой и областью применения конструкционных сталей; формирование умения расшифровки маркировки конструкционных сталей.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с теоретической частью.
2. Выполните задания практической части.

Задание для студентов:

1. Запишите название работы, ее цель.
2. Запишите основные признаки маркировки всех групп конструкционных сталей (обыкновенного качества, качественных сталей, легированных конструкционных сталей, рессорно-пружинных сталей, шарикоподшипниковых сталей, автоматных сталей), с примерами.

Задание по вариантам:

1. Расшифруйте марки сталей и запишите область применения конкретной марки (т.е. для изготовления чего она предназначена)

	Задание для 1 варианта	Задание для 2 варианта
1.	Ст0	Ст3
2.	БСт3Гпс	ВСт3пс
3.	08	10
4.	40	45
5.	18Х2Н4МА	12ХН3А
6.	30ХГСА	38ХМЮА
7.	70	85
8.	55С2А	60С2Х2
9.	50ХФА	55С2
10.	ШХ4-Ш	ШХ20

Тема: «Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей»

Цель работы: ознакомление студентов с маркировкой и областью применения конструкционных сталей; формирование умения расшифровки маркировки конструкционных сталей.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с теоретической частью.
2. Выполните задание практической части.

Задание для студентов:

1. Запишите название работы, ее цель.
2. Запишите основные принципы маркировки всех групп инструментальных сталей (углеродистых, легированных, высоколегированных)

Задание по вариантам:

1. Расшифруйте марки сталей и запишите область применения конкретной марки (т.е. для изготовления чего она предназначена)

	Задание для 1 варианта	Задание для 2 варианта
1.	У8	У9
2.	У13А	У8А
3.	Х	9ХС
4.	ХВСГ	ХВГ
5.	Р18	Р6
6.	Р6М5	Р6М5Ф3

Содержание отчёта:

1. Краткий конспект;
2. Оформить отчёт в виде таблицы.

Лабораторная работа № 1 (6)

Тема: "Исследование действий электрохимической коррозии"

Цель работы:

1. Формирование знаний о действии электрохимической коррозии на металлы.
2. Формирование умения выбирать способы электрохимической коррозии материалов для профессиональной деятельности;

Задание студентам:

-изучить краткий теоретический материал по теме и ответить на поставленные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что подразумевают под процессом *электрохимической коррозии*?
2. Распишите схему электрохимического процесса.
3. В каком году была создана первая *электрохимическая коррозия*?
4. Распишите последовательно стадии процесса с кислородной деполяризацией.
5. Перечислите типы *электрохимической коррозии* и их характерные особенности.
6. Перечислите методы защиты металлов от коррозии.

Содержание отчёта:

1. Оформить отчёт в виде поставленных контрольных вопросов и ответов на них.

Практическая работа № 7

«Определение физических свойств цветных сплавов»

Тема: «Изучение сплавов на основе меди: латуни, бронзы»

Цель работы: ознакомление студентов с маркировкой и областью применения цветных металлов - меди и сплавов на ее основе: латуней и бронз; формирование умения расшифровки маркировки латуней и бронз.

Рекомендации для студентов: прежде чем приступить к выполнению практической части задания, внимательно ознакомьтесь с теоретическими положениями, а также лекциями в вашей рабочей тетради по данной теме.

Ход работы:

1. Ознакомьтесь с теоретической частью.
2. Выполните задание практической части.

Задание для студентов:

1. Запишите название и цель работы.
2. Заполните таблицу

Название сплава, его определение	Основные свойства сплава	Пример маркировки	Расшифровка марки	Область применения

Содержание отчёта:

1. Краткий конспект;
2. Оформить отчёт в виде таблицы.

Практическая работа № 8

Тема «Определение физических свойств чугунов по марке»

Цель работы:

1. Формирование знаний о физических свойствах чугунов и их определении по марке.
2. Закрепить знания марок чугунов, навыков определения физических свойств по марке с использованием справочной литературы.

Задание:

-изучить краткий теоретический материал по теме и ответить на поставленные вопросы.

Ход работы:

3. Оформить отчет (в форме таблицы).
4. Ответить на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется чугуном?
2. Чем обусловлены физические свойства чугуна различных марок?
3. Каким образом получают ковкий чугун?

Практическая работа № 9

Тема: «Определение физических свойств стали по марке»

Цель работы:

1. формирование знаний о физических свойствах сталей и их определении по марке.
2. закрепить знания марок сталей, навыков определения физических свойств по марке с использованием справочной литературы.

Задание для студентов:

1. Изучить краткий теоретический материал по теме и ответить на поставленные

вопросы.

Ход работы:

1. Оформить отчет в виде таблицы.

Контрольные вопросы:

1. Какой сплав называют сталью?
2. Чем обусловлены физические свойства сталей различных марок?

Приложение: таблица 1.

№ п/п	Группа стали	Маркировка	Физические	Вид изделий (деталей, узлов)	Применение
1					
2					
3					
4					
5					

Лабораторная работа № 2 (10)

Тема: «Исследование качества лакокрасочных материалов для автомобилей»

Цель работы:

- Закрепление знаний основных лакокрасочных материалов.
- Знакомство с методами определения контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.
- Приобретение навыков по подготовке поверхности к окраске и нанесению на нее ЛКМ.
- Приобретение навыков по контролю и оценке качества лакокрасочных материалов и покрытий.
- Время на проведение работы — 2 часа.

Задание

- Подготовить металлическую поверхность к окраске и нанести слой грунта.
- Произвести шпатлевание.
- Оценить малярные свойства краски.
- Произвести окраску и оценить адгезию лакокрасочного покрытия и его эластичность.
- Оценить твердость лакокрасочного покрытия и его прочность при ударе.
- Составить отчет о работе.
- Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения работы

Для определения твердости ЛКП:

- установить окрашенную стеклянную пластинку на плиту прибора М-3 под шариковые опоры П-образного маятника;
- установить маятник в нулевое положение;
- отвести маятник на 5° ;
- освободить маятник и по формуле (6.1) рассчитать твердость покрытия (стеклянное число прибора получить от лаборанта или преподавателя);
- результат записать в отчет.

Для определения прочности ЛКП при ударе:

- установить окрашенную стальную пластинку на наковальню прибора У-1;
- начиная с минимальной высоты подъема груза и постепенно ее увеличивая, определить прочность покрытия;
- результат записать в отчет.

По результатам анализов заполнить таблицу по форме:

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы			
Задание			
Результаты оценки	Показатель	Единицы измерения	Результат измерения, испытания
	Проба на полное высыхание грунта	мин	
	Проба на полное высыхание шпатлевки	мин	
	Проба на высыхание эмали от пыли	мин	
	Тип эмали (краски)	—	Указать, с каким растворителем совместима
	Вязкость	с	
	Укрывистость	г/м ²	
	Адгезия	выдерживает, не выдерживает	
	Прочность при изгибе	мм	
Заключение о пригодности ЛКМ			

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к ЛКМ?
2. Как готовится поверхность деталей к окраске?
3. Как классифицируются лакокрасочные покрытия?
4. Какими показателями оцениваются малярные свойства красок?
5. Как обозначаются лакокрасочные материалы?
6. Чем достигается высокая адгезия лакокрасочных покрытий?

Практическая работа № 11

Тема: «Изучение структуры конструкционных материалов (бетоны)»

Цель работы:

1. Изучить теоретический материал по теме работы.
2. Получить представление о структуре и свойствах строительных керамических материалов: кирпича, цемента, бетона. Ознакомиться с технологией получения бетона и процессами твердения неорганических вяжущих веществ. Освоить классификацию цементов и бетонов.
3. Освоить основы выбора бетонов с необходимыми свойствами для конкретных условий эксплуатации, а также выбора материалов для получения бетона необходимой марки.
4. Выполнить индивидуальное задание.

Задание для студентов

1) Если для конструкции необходим бетон марки М300, то какой для его изготовления нужен цемент? Выбор обосновать.

2) Для строительной конструкции необходим бетон марки М200. В наличии имеется только цемент марки М600. Каким образом можно получить бетон с требуемой прочностью без завышения цены объекта? Обосновать решение.

3) Изложите требования, предъявляемые к гидротехническому бетону. Почему для дамб, плотин и других гидротехнических сооружений нельзя применять обычный высокопрочный бетон?

4) По какому критерию бетоны относят к высокопрочным? Чем отличается их состав? Как оценивается прочность бетонов?

5) Бетон состоит из 60 об. % известнякового наполнителя и 40 об. % цементной массы. Определите модуль упругости бетона, если E известняка и цементной массы равны 63 и 25 ГПа соответственно.

6) Почему прочность при растяжении отверждённого цемента составляет всего лишь 4 МПа? Как можно повысить прочность цемента усовершенствованием технологии? Какой максимальной прочности можно достичь благодаря такому усовершенствованию?

7) Опишите механизм разрушения бетона при сжатии. Проиллюстрируйте ответ.

8) Бетон состоит из 50 об. % известнякового наполнителя и 50 об. % цементной массы. Определите модуль упругости бетона, если E известняка и цементной массы равны 63 и 25 ГПа соответственно. Является ли такой состав оптимальным для получения наибольшего модуля упругости? Обоснуйте ответ.

9) Как можно повысить прочность бетона (усовершенствованием технологии, изменением состава)? Какой максимальной прочности можно достичь благодаря таким усовершенствованиям?

10) Опишите процесс отверждения цемента. Какие при этом протекают химические реакции? Сколько на этот процесс требуется времени?

11) В какой период твердения цемента тепло выделяется наиболее интенсивно? Какие проблемы это может создать в крупномасштабных конструкциях?

12) Что означает число в марке бетона (М300, М400)? Какая разница между маркой и типом бетона?

13) Какую роль играет вода в изготовлении цемента и бетона? Какое соотношение воды и цемента является идеальным для получения высокопрочного цемента?

К чему приводит отклонение от этого соотношения в ту или другую сторону?

14) Какие заполнители применяются при производстве искусственных строительных конгломератов? Что это за вещества? Каким должен быть размер частиц заполнителя?

15) Что такое бетон? Как получают бетон? Технологические и эксплуатационные характеристики бетона.

16) Как оценивается прочность бетона? Каким образом определяются марки и классы бетонов?

17) Является ли бетон плотным конструкционным материалом? Какую роль играют поры в бетоне?

Содержание отчёта:

1. Краткий конспект в виде ответов на вопросы.

Лабораторная работа № 3 (12)

Тема: «Определение качества бензина, дизтоплива, моторного масла»

Вариант I

Определение качества бензина

Цель работы

1. Закрепление знаний по качеству бензинов.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству бензинов (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами проведения контрольного анализа бензинов.
4. Приобретение навыков по контролю и оценке качества бензинов.

Время на проведение работы — 4 часа.

Задание

1. Оценить испытуемый образец по внешним признакам.

2. Провести анализ на содержание водорастворимых кислот и щелочей.
3. Измерить плотность бензина.
4. Определить фракционный состав бензина разгонкой.
5. Составить отчет о работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения работы

1. Пробу топлива, подготовленную для испытания, хорошо перемешать трехминутным встряхиванием в склянке.
2. Из перемешанной пробы отмерить мерным цилиндром
 1. 10 мл топлива и слить в делительную воронку.
 2. Отмерить 10 мл дистиллированной воды и также слить в воронку.
3. Воронку делительную закрыть пробкой, снять со штатива и содержимое перемешать взбалтыванием (но не слишком энергично) в течение 30—40 с.
4. После взбалтывания воронку опять укрепить на штативе.
5. После отстаивания водную вытяжку слить в стакан.
6. Водную вытяжку из стакана налить в две пробирки.
7. В одну из пробирок с водной вытяжкой испытуемого топлива прибавить две капли раствора метилоранжа, а в другую — три капли спиртового раствора фенолфталеина и содержимое в обеих пробирках хорошо взболтать. Сопоставляя получившиеся цвета индикаторов с данными табл. 1.1, сделать заключение о наличии или отсутствии в испытуемом образце водорастворимых кислот или щелочей.

Таблица 1. Окраска индикаторов в различных средах

Среда	Метилоранж	Фенолфталеин
Щелочная	Желтая	Малиновая
Нейтральная	Оранжевая	Бесцветная
Кислая	Красная	Бесцветная

8. Топливо считается выдержавшим испытание, если водная выдержка остается нейтральной. В противном случае опыт надо повторить, предварительно тщательно вымыть посуду и ополоснуть ее дистиллированной водой. Если в результате второго испытания водная вытяжка получается кислой или щелочной, то топливо бракуют.
9. Результат испытания записать в отчет.
Оборудование:
 - стеклянные мерные цилиндры на 250 мл;
 - набор ареометров (нефтеденситометров);
 - термометр ртутный стеклянный (в том случае, если ареометр без термометра) до +50 °С с ценой деления в 1 °С.

Порядок выполнения работы

1. Установить цилиндр на ровном месте и осторожно налить в него испытуемый нефтепродукт до уровня, отстоящего от верхнего обреза цилиндра на 5—6 см.
2. Выдержать нефтепродукт 2—3 минуты для того, чтобы он принял окружающую температуру.
3. Чистый и сухой ареометр медленно и осторожно опустить в цилиндр с нефтепродуктом, держа его за верхний конец.
4. После того как ареометр установится и прекратятся его колебания, произвести отсчет по верхнему краю мениска с точностью до третьего знака. При этом глаз должен находиться на уровне, отмеченном на рис. 1.2 линией 3.

5. Спустя не менее 1 мин после погружения ареометра записать температуру топлива, отсчитывая ее с точностью до градуса по термометру. На этой операции испытание заканчивается.
6. Ареометр вынуть из цилиндра, протереть, вложить в футляр, а нефтепродукт вылить в ту же склянку, из которой наполнялся цилиндр.
7. В стандартах и других документах плотность нефтепродукта указывается при температуре 20 °С (ρ_{20}). В связи с этим данные измерений при иной температуре (ρ) необходимо привести к температуре 20 °С по формуле $\rho_{20} = \rho + \gamma(t - 20)$
8. где γ — зависящая от величины плотности температурная поправка, которая берется из табл. 2; t — температура нефтепродукта при отсчете плотности, °С.
Приведенную плотность следует округлить до третьего знака после запятой.

Контрольные вопросы

1. Что такое плотность вещества, как ее определяют?
2. Как зависит плотность от температуры?
3. В каких пределах находится плотность бензинов?
4. Каким показателем оценивается наличие органических кислот в топливе?
5. Что такое фракционный состав топлива и как он определяется?
6. Какое свойство топлива характеризует фракционный состав?
7. Какие свойства топлив характеризует температура 10%, 50% и 90% отгона?
8. Каковы технические требования ГОСТа к фракционному составу бензина?
9. Перечислите марки бензинов.

Вариант 2

Тема: Определение качества дизельного топлива

Цель работы

1. Закрепление знаний основных марок дизельных топлив.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству дизельных топлив (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Знакомство с методами определения плотности, вязкости и температуры застывания топлива.
4. Приобретение навыков по оценке качества дизельного топлива.

Время на проведение работы — 2 часа.

Задание

1. Определить наличие механических примесей и воды (качественно).
2. Определить плотность дизельного топлива при 20 °С.
3. Определить кинематическую вязкость при 20 °С.
4. Определить температуру помутнения и застывания.
5. Сделать заключение о пригодности данного образца топлива для автомобильных двигателей.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что такое динамическая и кинематическая вязкость?
2. Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства дизельных топлив?
3. Дайте определение температуры помутнения и застывания топлива.
4. В чем заключается физическая сущность помутнения и застывания топлива?
5. В чем заключается эксплуатационная оценка дизельного топлива по температуре помутнения и застывания?
6. При какой температуре наружного воздуха может применяться данный образец топлива?
7. Перечислите марки дизельных топлив.

Вариант 3

Тема: Определение качества моторного масла

Цель работы

1. Закрепление знаний по качеству основных марок моторных масел.
2. Знакомство с нормативно-технической документацией по качеству моторных масел (ГОСТами на показатели качества и методы их определения).
3. Приобретение навыков по оценке качества моторного масла.

Время на проведение работы — 2 часа.

Задание

1. Определить наличие механических примесей и воды (качественно).
2. Определить кинематическую вязкость при 50 °С и 100 °С.
3. Определить индекс вязкости.
4. Сделать заключение о пригодности данного образца масла для автомобильных двигателей.
5. Ответить на контрольные вопросы.

Порядок выполнения работы

I вариант

1. На отрезок стекла нанести несколько капель испытуемого масла.
2. Вторым отрезком стекла провести по первому до образования тонкой масляной пленки.
3. Оба отрезка стекла просмотреть на свет.
4. Результат наблюдения записать в отчет.

II вариант

1. Подогреть масло до 40—50 °С.
2. Отмерить в химический стакан 25—50 мл подогретого масла и смешать с двух-, четырехкратным количеством профильтрованного бензина.
3. Профильтровать раствор через бумажный фильтр.
4. Осмотреть фильтр с помощью лупы.
5. Результат наблюдения записать в отчет.

III вариант

1. Масло в количестве 50—100 мл разбавить в химическом стакане двух-, трехкратным количеством бензина.
2. Смесь перемешать и дать отстояться в течение 5—10 мин.
3. Придать смеси вращательное движение.
4. Для обнаружения примесей осмотреть стакан на свету, проходящем снизу вверх.
5. Результат записать в отчет.

IV вариант — определение наличия воды в масле

1. В стакане из термостойкого стекла нагреть глицерин до температуры 175 ± 5 °С.
2. В чистую и сухую пробирку налить испытуемое масло до высоты 85 ± 3 мм.
3. В пробирку вставить термометр с таким расчетом, чтобы шарик термометра был на равных расстояниях от стенок пробирки, а также на расстоянии 25 ± 5 мм от дна пробирки.
4. Пробирку с маслом и термометром поместить в стакан с нагретым глицерином и наблюдать за маслом до момента достижения температуры в пробирке 130 °С.
5. Результат наблюдения записать в отчет.

Определение кинематической вязкости при 50 °С и 100 °С

Оборудование:

- прибор для определения кинематической вязкости;
- секундомер;

- набор вискозиметров;
- химические стаканы;
- дистиллированная вода, глицерин;
- колба;
- термометр;
- водяная баня.

Порядок выполнения работы

Проводится теми же методами, которые рассмотрены в работе № 2. Однако в связи с тем, что масла имеют большую вязкость, чем топлива, их следует предварительно подогревать до температуры 40—50 °С, опуская колбу с маслом в водяную баню.

Определение индекса вязкости

Оборудование:

- номограмма для определения индекса вязкости.

Порядок выполнения работы

1. По полученному значению кинематической вязкости при 100 °С на номограмме (рис. 3.2) провести вертикальную линию от горизонтальной оси.
2. По полученному значению кинематической вязкости при 50 °С на номограмме провести горизонтальную линию от вертикальной оси.
3. По точке пересечения линий найти индекс вязкости масла.
4. Результат записать в отчет.

Отчет о лабораторной работе по оценке качества

(указать наименование и марку продукта)

Цель работы			
Задание			
Результаты оценки	Основные показатели качества оцениваемого образца		
	Наименование показателей	По ГОСТу	Полученные на основании проведенных анализов
	Наличие механических примесей		
	Наличие воды		
	Кинематическая вязкость при 50 °С		
	Кинематическая вязкость при 100 °С		
	Индекс вязкости		
Заключение о пригодности образца к применению			

По результатам анализов заполнить таблицу по форме

Контрольные вопросы

1. Что такое динамическая и кинематическая вязкость?
2. Что такое вязкостно-температурные свойства масел и какими показателями они оцениваются?
3. Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства масел?
4. С какими вязкостями применяются масла на автомобилях зимой и летом?
5. Перечислите марки моторных и трансмиссионных масел и их применение.
6. Что такое индекс вязкости?

Порядок выполнения работы

1. Испытуемое топливо тщательно перемешать и налить во внутреннюю пробирку до метки (40 мм от дна нанесена метка). Пробирку закрыть корковой пробкой с термометром. Термометр вставить так, чтобы его ртутный шарик находился в пробирке на расстоянии 15 мм от дна и равном расстоянии от стенок.
2. Налить испытуемое топливо в другую пробирку, которую использовать в качестве эталона прозрачности.
3. Заполнить сосуд прибора охлаждающей смесью, уровень которой поддерживать на 30—40 мм выше уровня топлива в пробирке. Температура охлаждающей смеси при испытании все время должна быть на 15 ± 2 °С ниже температуры испытуемого топлива.
4. Укрепить внутреннюю пробирку с топливом и термометром во внешней пробирке. Во избежание запотевания внутренних стенок между пробирками заливают серную кислоту в количестве 0,5—1,0 мл.
5. Поместить собранный прибор в охлаждающую смесь. Топливо во время охлаждения все время перемешивать.
6. За 5 °С до ожидаемой температуры помутнения пробирку вынуть из охлаждающей смеси, быстро вытереть ватой, смоченной спиртом, и сравнить с эталоном. Продолжительность определения сравнения не более 12 с.
7. Если топливо по сравнению с прозрачным эталоном не изменилось, то пробирку снова опускают в сосуд прибора и дальнейшее наблюдение производят через каждый градус, понижая температуру топлива. Эти сравнительные наблюдения с прозрачным эталоном производят до тех пор, пока топливо не станет отличаться от эталона, т. е. когда в нем появится муть. При определении температуры помутнения неизвестного образца топлива сначала устанавливают значения этих температур приблизительно путем наблюдения за состоянием топлива через каждые 5 °С.
8. Для определения температуры застывания топлива в соответствии с пунктами 1 и 2 подготовить прибор с испытуемым обезвоженным (с помощью свежeproкаленного хлористого кальция) топлива. Подготовленный прибор поместить в сосуд с охлаждающей жидкостью. Температура охлаждающей смеси должна быть на 5 °С ниже предполагаемой температуры застывания топлива.
9. Не вынимая из охлаждающей смеси, наклонить прибор под углом 45° и держать в таком положении в течение одной минуты, до тех пор, пока испытуемое топливо в пробирке примет температуру, соответствующую температуре его застывания.
10. Вынуть пробирку из охлаждающей смеси, протереть стенки ватой, смоченной в спирте, и наблюдать, не сместился ли мениск топлива. Если мениск не сместился, то топливо остается застывшим, и наоборот. Если температура топлива неизвестна даже приблизительно, испытание по смещению мениска проводят через каждые 5 °С понижения температуры топлива. Температуру смеси в этом случае поддерживают на 4—5° ниже температуры топлива. После проведения испытания прибор и рабочее место привести в первоначальное положение.

Составление отчета

1. По результатам анализов заполнить таблицу
2. На основании данных анализа топлива определить возможные области его применения (сезонные, климатические).

Контрольные вопросы

1. Что такое динамическая и кинематическая вязкость?

2. Что такое вязкостно-температурные свойства масел и какими показателями они оцениваются?
3. Как влияет вязкость на эксплуатационные свойства масел?
4. С какими вязкостями применяются масла на автомобилях зимой и летом?
5. Перечислите марки моторных и трансмиссионных масел и их применение.
6. Что такое индекс вязкости?

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка). - М.: ОИЦ «Академия», 2018 - 240 с.
2. Жуковец И.И. Механические испытания металлов. - М.: Высш.шк., 2016. - 199 с.
3. Чумаченко Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело (НПО и СПО). - Ростов н/Д.: Феникс, 2013 - 395 с.
4. Основы материаловедения: учебно-методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ для студентов (технический профиль) - Череповец, 2014. - 54 с. Федорова Е.В.
5. Черепяхин А.А., Технология обработки материалов.- Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. - 4-е изд., М. Академия.- 2018г. - 273с
6. Стуканов В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы.2017 г. Моряков О.С., Материаловедение.- Уч./ 5-е изд., стер., М.ИЦ Академия, 2016г., 288с.
7. Солнцев Ю.П., Вологжанин С.А., Материаловедение.- 7-е изд./ М. ИЦ Академия, 2015г. - 496с.

Дополнительная:

1. Журнал «Материаловедение». [Электронный ресурс] - форма доступа http://www.nait.ru/journals/index.php?pJournal_id=2.
2. Материаловедение: образовательный ресурс, форма доступа <http://www.supermetalloved/narod.ru>.
3. Марочник сталей. [Электронный ресурс] - форма доступа www.splav.kharkov.com.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] - форма доступа www.fcior.ru.
5. Методические рекомендации для выполнения практических и лабораторных работ являются частью основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии Иркутск, ГБПОУ ИТМ, 2017.

Интернет-ресурсы:

1. Все о материалах и материаловедении// Ма1;епа11.ги: URL: <http://materiall.ru/>.
2. Материаловедение // Material Science Group: URL: www.materialscience.ru.
3. Платков В.. Литература по материалам и материаловедению // Materialu.com.: URL: <http://materialu-adam.blogspot.com/>
4. Сайт для студентов и преподавателей // twirpx.com: URL: <http://www.twirpx.com/files/machinery/material>.