

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта –
структурное подразделение ФГБОУ ВО ПГУПС**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению контрольной работы
по дисциплине **Материаловедение****

Специальность

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных
дорог (вагоны, высокоскоростной
подвижной состав)

заочная форма обучения

Санкт-Петербург
2019

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны, высокоскоростной подвижной состав) и на основе рабочей программы дисциплины **Материаловедение**.

Методические указания предназначены для подготовки и выполнения контрольной работы обучающихся по заочной форме обучения

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны, высокоскоростной подвижной состав)

Протокол № 11 от 25.06.2019 г.

Председатель

Т.М.Гидаспова

Методические указания согласованы и зарегистрированы в методическом кабинете

номер регистрации № от 201

Зав. методическим кабинетом

О.Г.Ройзен

Составитель:

А.Е.Зотова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Содержание дисциплины Материаловедение	5
3.	Задание на контрольную работу	14
4.	Вопросы контрольной работы	16
5.	Методические указания к выполнению контрольной работы	25
6.	Вопросы для подготовки к экзамену	30
7.	Литература	32

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Студенты специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны, высокоскоростной подвижной состав) изучают дисциплину **Материаловедение** на 2 курсе. Программа дисциплины **Материаловедение** предусматривает изучение строения, состава и свойств материалов, необходимых для сооружения и технического обслуживания железнодорожного пути, земляного полотна, искусственных сооружений, зданий, устройств связи, а также для ремонта и замены устаревших конструкций; ознакомление с технологией производства материалов и методами их испытаний.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для применения в производственной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- свойства металлов, сплавов, способы их обработки;
- свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов;
- виды и свойства топлива, смазочных и защитных материалов.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

- Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов. (ПК1.2)
- Обеспечивать безопасность движения подвижного состава. (ПК 1.3)
- Контролировать и оценивать качество выполняемых работ. (ПК 2.3)
- Оформлять техническую и технологическую документацию. (ПК 3.1)
- Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией. (ПК 3.2)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

- ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает обязательную аудиторную учебную нагрузку 24 часа, в том числе и внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося 105 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Содержание и задачи предмета “Материаловедение”:

Роль металлических и неметаллических конструкционных материалов на железнодорожном транспорте;

Значение правильного выбора и оптимальных режимов их обработки при конструировании и производстве машин, приборов, аппаратов, способствующих повышению их эксплуатационной надежности и долговечности.

Студент должен иметь представление:

- О значении дисциплины для данной специальности;
- Об основных материалах, потребляемых железнодорожным транспортом в процессе эксплуатации и ремонта подвижного состава;
- О значении их качества для обеспечения безопасности движения.

Раздел 1 ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ

Тема 1.1 Основы металловедения

Металловедение как наука, устанавливающая зависимость между составом, строением и свойствами сплавов. Химические, физические, механические и технологические свойства металлов. Испытание на растяжение. Анализ диаграммы растяжения. Механические свойства, определяемые при испытании на растяжение. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Аллотропические превращения в металлах. Процесс кристаллизации (первичная и вторичная кристаллизация). Дефекты кристаллического строения. Реальное строение кристаллических тел. Анизотропные и изотропные вещества. Квазианизотропия металлов.

Студент должен знать:

- Основы процесса кристаллизации металлов, критические точки, явления аллотропии и переохлаждения;

Студент должен уметь:

- Определять твердость и ударную вязкость металла;
- Использовать знания свойств материалов при изучении специальных дисциплин и в производственной практике.

Тема 1.2 Основы теории сплавов

Основы теории сплавов. Понятие о сплаве, компоненте, фазе системы. Критические точки превращения в сплавах. Структурные составляющие сплавов: механические смеси, химические соединения, твердые растворы. Принцип построения диаграмм состояния сплавов из двух компонентов. Связь между диаграммами состояния сплавов (структурой сплавов) и их физическими, механическими и технологическими свойствами. Значение этой зависимости при разработке новых металлов и выборе технологии обработки материалов.

Студент должен знать:

- Основы теории сплавов;

Студент должен уметь:

- Описывать превращения в различных сплавах при их охлаждении или нагреве;

Тема 1.3 Железоуглеродистые и легированные сплавы.

Формы углерода в сплавах с железом. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (аустенит, феррит, перлит, сорбит, троостит, ледебурит и цементит), их характеристика и свойства.

Анализ упрощенной диаграммы состояние железо- цементит по отдельным точкам, линиям и областям. Превращения, протекающие в сплавах железо- цементит при медленном охлаждении. Процессы, протекающие при вторичной кристаллизации в железоуглеродистых сплавах. Практическое значение диаграммы железо- углерод.

Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны. Структура доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Структура доэвтектических, эвтектических и заэвтектических чугунов.

Влияние углерода и основных примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по качеству (обыкновенного качества, качественные и высококачественные) и по назначению (строительные, конструкционные, инструментальные). Маркировка углеродистых сталей по ГОСТу. Свойства и область применения углеродистых сталей.

Белые и серые чугуны. Влияние основных примесей на структуру и свойства чугунов. Влияние формы графита на свойства чугунов. Область применения белых и серых чугунов.

Ковкие чугуны. Их структура и свойства. Область применения. Модифицированный и высокопрочный чугун. Их получение, свойства и область применения. Маркировка чугунов по ГОСТу.

Отжиг стали. Назначение и сущность отжига. Виды отжига. Получаемые структуры. Свойства стали после отжига. Область применения отжига.

Нормализация стали. Назначение и сущность нормализации. Отличие нормализации от отжига. Образующие структуры, свойства и область применения нормализации.

Закалка стали. Назначение и сущность закалки. Виды закалки. Понятие о прокаливаемости. Охлаждающие среды, требования к ним. Методы закалки. Влияние метода закалки на структуру и свойства стали.

Отпуск стали. Виды отпуска и их назначение. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства стали. Область применения каждого вида отпуска.

Химико-термическая обработка стали. Ее сущность и назначение. Основные виды химико-термической обработки.

Цементация стали. Азотирование, цианирование стали.

Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и термическую обработку сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу. Классификация легированных сталей по назначению. Конструкционные и инструментальные легированные стали, их свойства и область применения.

Общие сведения о металлокерамических материалах. Основные виды металлокерамических материалов.

Твердые сплавы. Марки твердых сплавов по ГОСТу, их свойства и область применения.

Студент должен знать:

- Аллотропические формы чистого железа;
- Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов;
- Свойства железоуглеродистых сплавов, влияние примесей;
- Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов;
- Легирующие элементы, свойства легированных сталей и твердых сплавов;
- Маркировку сталей, чугунов, сплавов, область их применения;

Студент должен уметь:

- Пользоваться диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов;
- Подбирать необходимый материал для изготовления или ремонта изделия;
- Определять по микроструктуре свойства материалов;
- Определять необходимые температуры для обработки стали;

Тема 1.4 Сплавы цветных металлов

Сплавы на медной основе. Маркировка латуней по ГОСТу.

Бронзы. Их состав. Маркировка бронз по ГОСТу.

Сплавы на алюминиевой основе.

Алюминиевые деформируемые сплавы. Дюралюминий, его химический состав и структура.

Антифрикционные сплавы. Требования к ним. Маркировка антифрикционных сплавов (баббитов) по ГОСТу.

Студент должен знать:

- Свойства цветных металлов и сплавов.

Студент должен уметь:

- Выбирать марку сплава, исходя из назначения и условия работы деталей

Тема 1.5 Способы обработки металлов

Сущность литейного производства. Основные сведения об изготовлении литейной формы.

Специальные способы литья: в металлические формы (кокили), в оболочковые формы, литье под давлением, метод вакуумного всасывания. Сущность каждого метода, его свойства, недостатки и область применения.

Обработка давлением. Общие сведения о процессе обработки давлением. Холодная и горячая обработка давлением. Влияние нагрева на пластичность материалов. Способы нагрева для горячей обработки давлением. Основные виды обработки давлением.

Понятие о прокатном производстве. Сущность прокатки.

Волочение. Сущность процесса и применяемое оборудование.

Сущность процесса прессования, оборудование.

Ковка. Сущность технологического процесса свободной ковки.

Штамповка. Общие сведения о процессе штамповки.

Сварка и резка. Понятие о сварке металлов. Основные способы сварки. Понятие о свариваемости. Виды сварных соединений и швов. Требования, предъявляемые к качеству сварного шва. Электродуговая сварка металлов. Возможные виды брака при сварке. Контроль качества сварных соединений.

Пайка. Сущность пайки. Требования к материалам, применяемым в качестве припоев.

Обработка резанием. Процесс резания. Основные способы обработки металлов резанием. Основные части и элементы резца. Понятия о режимах резания. Методы обработки резанием: точение, фрезерование, строгание, сверление, шлифование.

Электрические методы обработки. Сущность способов электроискровой и электроимпульсной обработки. Достоинства, недостатки и область применения этих методов. Понятия об анодномеханическом и электроконтактном способах обработки. Область их применения. Ультразвуковая обработка материалов.

Студент должен иметь представление:

- О литейном производстве и применяемой в нем оборудовании;
- Об обработке металлов давлением и применяемом при этом оборудовании и инструменте;
- О видах сварки и резки металлов и оборудовании для сварки.

Студент должен уметь:

- Выбирать рациональный способ обработки и необходимый инструмент;
- Определять температурный интервал горячей обработки давлением разных сталей, исходя из диаграммы “железо-углерод”.

Раздел 2 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема 2.1 Электротехнические материалы

Основные характеристики диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Электрическая проводимость газообразных диэлектриков. Пробой газообразных диэлектриков. Общее понятие о жидких диэлектриках. Нефтяные масла. Синтетические жидкие диэлектрики. Электрическая проводимость и пробой жидких диэлектриков. Высокополимерные твёрдые материалы. Твёрдые полимеризационные диэлектрики. Твёрдые поликонденсационные диэлектрики. Лаки и эмали. Компаунды. Бумаги и картоны. Слюдяные материалы. Электрокерамические материалы. Минеральные диэлектрики.

Проводниковые материалы. Общие сведения. Проводниковые материалы с малым удельным сопротивлением. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением (сплавы высокого электрического сопротивления).

Проводниковые материалы, основные свойства. Проводниковые материалы: германий, кремний, карбид кремния.

Магнитные материалы. Основные характеристики. Классификация магнитных материалов. Металлические магнитно-мягкие материалы. Металлические магнитно-твёрдые материалы. Мартенситные высокоуглеродистые стали: сплавы на основе железа, алюминия, никеля. Металлокерамические материалы. Ферриты.

Кабельная продукция. Обмоточные провода. Провода с эмалевой изоляцией. Монтажные провода и кабели.

Студент должен знать:

- *классификацию электроизоляционных материалов и их свойства.*
- *свойства* проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, их маркировку и область применения;
- *типы проводов и кабелей, их технические характеристики.*

Студент должен уметь:

- *определять качество электроизоляционных материалов.*
- *выбирать необходимый материал, подбирать нужный тип проводов и кабелей.*

Тема 2.2 Строение и основные свойства полимеров.

Состав, строение и основные свойства полимеров: термопластичные, терморезистивные пластмассы, эпоксидные смолы и т.п. Эпоксидные смолы, каучуки и т.п. Способы получения полимеров.

Материалы на основе полимеров. Применение полимерных материалов на подвижном составе железных дорог.

Студент должен знать:

- классификацию пластмасс;
- применение пластмасс и других синтетических материалов.

Студент должен уметь:

- выбирать пластмассу для изготовления различных деталей, исходя из её свойств.

Тема 2.3 Виды и свойства композиционных материалов

Композиционные материалы. Назначение, виды, свойства, способ получения, внешние отличия: дисперсно-упрочненные, волокнистые, слоистые. Применение композиционных материалов на подвижном составе железных дорог: элементы внутреннего оснащения вагонов, тормозные колодки, изоляционные конструкционные детали электрических аппаратов.

Студент должен знать:

- применение композиционных материалов и строительных материалов и изделий.

Студент должен уметь:

- выбирать композиционные материалы для изготовления различных деталей, исходя из их свойств.

Тема 2.4 Дерево и материалы на его основе

Общие сведения. Состав и строение древесины. Физико-механические свойства древесины. Пороки древесины. Сортамент лесных материалов.

Студент должен знать:

- классификацию материалов и изделий из дерева, их основные свойства;
- технологию обработки, технику безопасности при обработке изделий из дерева.

Студент должен уметь:

- определять качество древесины, подбирать необходимый деревоматериал.

Тема 2.5 Виды защитных материалов

Способы получения и назначение основных лакокрасочных материалов. Лакокрасочные материалы на основе растительных масел. Лакокрасочные материалы на основе природных смол. Лакокрасочные материалы на основе синтетических конденсационных и полимеризационных смол. Лакокрасочные материалы на основе эфиров, целлюлозы. Применение лакокрасочных материалов на железнодорожном транспорте.

Студент должен знать:

- методы борьбы с разрушением материалов;
- назначение и классификацию лакокрасочных материалов, их основные свойства и технологию нанесения;
- применение лакокрасочных материалов на железнодорожном транспорте.

Студент должен уметь:

- определять свойства и качество материалов и плёнок, подбирать материалы для покрытий, подготавливать поверхности.

Раздел 3 ЭКИПИРОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Тема 3.1 Виды топлива

Понятие о топливе. Классификация топлива. Состав топлива. Условное топливо. Топливные эквиваленты. Твёрдое топливо. Стандарты на топливо. Жидкое топливо. Виды жидкого топлива, его классификация и свойства. Карбюраторное топливо. Октановое число. Дизельное топливо. Цетановое число. Использование газа на тепловозах. Хранение и учёт дизельного топлива.

Студент должен знать:

- виды топлива, классификацию, технические требования к топливу ДВС;
- технику безопасности при хранении топлива и экипировке подвижного состава.

Студент должен уметь:

- определять технические характеристики топлива.

Тема 3.2 Смазочные материалы

Классификация смазочных материалов. Способы получения смазочных материалов. Основные физико-химические свойства минеральных масел. Технические характеристики и область применения минеральных масел. Осевые масла. Индустриальные масла. Компрессорные масла. Дизельные масла. Автотракторные масла (автолы). Трансмиссионные масла. Назначение и состав пластичных смазок. Кальциевые, натриевые, кальциево-натриевые смазки. Классификация пластичных смазок. Назначение, свойства и область применения паст, эмульсий, пропиточных материалов. Смазки, применяемые на тепловозах и в вагонах.

Студент должен знать:

- типы минеральных масел, их свойства, технические характеристики, область применения, методику присадки.
- типы пластичных смазок, их маркировки, свойства, методику проверки, область применения.

Студент должен уметь:

- определять качественные показатели масла.
- определять качество смазочных материалов.

Тема 3.3 Вода

Значение качества воды, применяемой для технических и бытовых нужд. Требования, предъявляемые к качеству воды. Очистка воды. Приготовление охлаждающей воды для двигателей тепловозов.

Студент должен знать:

- требования, предъявляемые к воде;
- технологию её приготовления для охлаждения двигателей внутреннего сгорания и бытовых нужд.

Студент должен уметь:

- определять соответствие воды техническим требованиям.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Задание для контрольных работ составлено в 50 вариантах. Вариант контрольных работ определяется двумя последними цифрами шифра студента по таблице 1.

Таблица 1 -Таблица вариантов контрольной работы

Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов и задач	Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов и задач
01 51	1	1,50,61,100,101,150,161,200	26 76	26	25,26,54,98,125,126,154,198
02 52	2	2,49,63,88,102,149,163,188	27 77	27	23,28,53,100,123,128,153,200
03 53	3	3,48,65,86,103,148,165,186	28 78	28	21,30,52,77,121,130,152,177
04 54	4	4,47,67,84,104,147,167,184	29 79	29	19,32,74,79,119,132,174,179
05 55	5	5,46,69,82,105,146,169,182	30 80	30	17,34,75,81,117,134,175,181
06 56	6	6,45,52,80,106,145,152,180	31 81	31	15,36,51,83,115,136,151,183
07 57	7	7,44,54,98,107,144,154,198	32 82	32	13,38,73,85,113,138,173,185
08 58	8	8,43,56,96,108,143,156,196	33 83	33	11,40,72,87,111,140,172,187
09 59	9	9,42,58,94,109,142,158,194	34 84	34	9,42,71,89,109,142,171,189
10 60	10	10,41,71,92,110,141,171,192	35 85	35	7,44,70,91,107,144,170,191
11 61	11	11,40,73,90,111,140,173,190	36 86	36	5,46,69,93,105,146,169,193
12 62	12	12,39,75,78,112,139,175,178	37 87	37	3,48,68,95,103,148,168,195
13 63	13	13,38,62,76,113,138,162,176	38 88	38	1,50,67,97,101,150,167,197
14 64	14	14,37,64,99,114,137,164,199	39 89	39	24,27,66,99,124,127,166,199
15 65	15	15,36,66,97,115,136,166,197	40 90	40	22,29,65,76,122,129,165,176

16	66	16	16,35,68,95,116, 135,168,195	41	91	41	20,31,64,78,120,131,16 4,178
17	67	17	17,34,51,93,117, 134,151,193	42	92	42	18,33,63,80,118,133,16 3,180
18	68	18	18,33,53,91,118, 133,153,191	43	93	43	16,35,62,82,116,135,16 2,182
19	69	19	19,32,55,89,119, 132,155,189	44	94	44	14,37,61,84,114,137,16 1,184
20	70	20	20,31,57,87,120, 131,157,187	45	95	45	12,39,60,86,112,139,16 0,186
21	71	21	21,30,59,85,121, 130,159,185	46	96	46	10,41,59,88,110,141,15 9,188
22	72	22	22,29,70,83,122, 129,170,183	47	97	47	8,43,58,90,108, 143,158,190
23	73	23	23,28,60,81,123, 128,160,181	48	98	48	6,45,57,92,106, 145,157,192
24	74	24	24,27,72,77,124, 127,172,177	49	99	49	4,47,56,94,104, 147,156,194
25	75	25	25,26,74,79,125, 126,174,179	50	00	50	2,49,55,96,102, 149,155,196

ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1

ЗАДАЧИ №№ 1-25

Начертите диаграмму состояния железо – углерод, укажите параметры основных точек, структуру сплава в каждой области. Кратко опишите, что собой представляет феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит. Опишите, какие процессы произойдут со сплавом с заданным процентом содержания углерода при медленном охлаждении его от 1000 °С до 20 °С. Какие структуры имеет сплав в точках 1 и 2? Объясните, какое практическое значение имеет диаграмма состояния железо – углерод. Исходные данные взять в таблице 2 согласно Вашему варианту.

Таблица 2 – Исходные данные

Показатели	Задачи								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Содержание углерода, %	0,3	2,7	0,5	2,5	0,7	2,3	0,9	1,5	1,1
Температура в точке 1	1400	1100	1300	1100	1200	1300	1150	1350	1220
Температура в точке 2	750	700	600	900	650	950	700	650	750

Показатели	Задачи							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Содержание углерода, %	2,1	1,7	1,9	1,3	0,4	2,8	0,6	2,6
Температура в точке 1	1100	130 0	1000	1150	1300	1100	1200	1150

Температура в точке 2	650	900	800	750	600	650	700	650
------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Показатели	Задачи							
	18	19	20	21	22	23	24	25
Содержание углерода, %	1,0	1,8	1,2	2,2	1,4	2,0	1,6	2,4
Температура в точке 1	1000	900	1050	1200	1300	1050	1350	1100
Температура в точке 2	700	550	650	800	900	650	750	650

Вопросы №№ 26-50

26. Опишите кратко общую классификацию сталей по способу производства, химическому составу и назначению. Расшифруйте марки сплавов: БСт1кп; 30Г; 20ХГР; БрАЖМц7-3-1.

27. Опишите влияние углерода, кремния и марганца на свойства углеродистых сталей. Расшифруйте марки сплавов: У8; СЧ35; Б16; 60С2ХФА.

28. Опишите и покажите графически зависимость свойств углеродистых сталей от процента содержания углерода. Укажите область применения углеродистой стали в зависимости от содержания в ней углерода. Расшифруйте марки сплавов: СЧ40; ВСт5; 08пс; 38ХНЗБА.

29. Опишите влияние углерода, фосфора и серы на свойства углеродистых сталей. Какие элементы присутствуют в составе любой стали? Расшифруйте марки сплавов: КЧ-37-12; 05кп; 12Х18Н10Т; ШХ15.

30. Опишите структуру серого чугуна, зависимость его структуры от скорости охлаждения. Какая структура металлической основы серого чугуна обеспечивает оптимальные механические свойства отливок? Расшифруйте марки сплавов: СЧ15; 10кп; Б16; 50ХСА.

31. Опишите структуру и свойства высокопрочного чугуна. Чем объясняется прочность и пластичность высокопрочных чугунов? Расшифруйте марки сплавов: БрОФ10-1; Х12М; ВЧ50-2; У12А.

32. Опишите структуру и свойства ковкого чугуна. Каким способом получают ковкие чугуны? Расшифруйте марки сплавов: 15пс; СЧ18; Р14Ф14; ЛМцС58-2-2.
33. Объясните, как маркируются по ГОСТу конструкционные углеродистые стали. Расшифруйте марки сплавов: 20Х2Н4А; Р6М3; БСт4; 08оп.
34. Объясните, как маркируются по ГОСТу инструментальные углеродистые стали. Расшифруйте марки сплавов: ВСт3; Р14Ф4; 60С2ХФА; БрОЦС-5-7-5.
35. Кратко опишите классификацию легированных сталей по химсоставу, назначению и качеству. Опишите маркировку конструкционных легированных сталей. Расшифруйте марки сплавов: Р12; ВЧ42-12; 60С2; БрОЦС-6-6-3.
36. Перечислите основные легирующие элементы. Укажите их влияние на свойства деталей. Расшифруйте марки сплавов: ВСт3; 65Г; У8Г; Р18.
37. Укажите назначение инструментальных легированных сталей. Опишите их маркировку. Расшифруйте марки сплавов: 60С2ХФА; Ст1; Р9К5; БрОЦФ-10-1.
38. Опишите износостойчивые стали, их область применения на железнодорожном транспорте. Расшифруйте марки сплавов: 08Х18Н10; У12; 50; БрОЦС-6-6-3.
39. Опишите рессорно-пружинные стали, требования к ним, марки. Расшифруйте марки сплавов: СЧ18; Б83; 70С2ХА; БрАЖ9-4.
40. Опишите свойства и применение металлокерамических твёрдых сплавов и металлокерамических материалов (алмаз, эльбор). Расшифруйте марки сплавов: Л62; 08пс; 30Х13; Ст3.
41. Опишите свойства и применение нержавеющей сталей. Маркировка по ГОСТу. Расшифруйте марки сплавов: 20ХН4А; У10; Р14ф4; Б83.
42. Опишите физико-химические и механические свойства меди, её маркировку и применение. Расшифруйте марки сплавов: 5ХНМ; 60С2ХФА; БрС30; У7А.
43. Объясните, что такое латунь. Опишите её состав, свойства, маркировку по ГОСТ и применение на транспорте. Расшифруйте марки сплавов: ЛМцС58-2-2; 3-ХГСА; ВСт3; 20.
44. Опишите физико-химические и механические свойства алюминия, а также свойства литейных алюминиевых сплавов. Расшифруйте марки сплавов: Р9Ф5; 10Г2С1Л; БЧ42-12; 20пс.
45. Опишите, какие сплавы называются бронзами, их маркировку, область применения на железнодорожном транспорте. Расшифруйте марки сплавов: Л63; У11А; КЧ70-2; 30ХН2МА.
46. Опишите состав, свойства, применение и маркировку антифрикционных (подшипниковых) сплавов. Расшифруйте марки сплавов: Б83; Д16АТ; 60С2; 08; У9А.
47. Перечислите способы испытания механических свойств металлов, приведите формулы и опишите, как производится испытание на твёрдость. Расшифруйте марки сплавов: БрОЦС5-7-5; Ст3; ВЧ45-6; 14Г2АФ.

48. Объясните, что такое коррозия металлов. Перечислите виды коррозии и кратко опишите химическую и электрохимическую коррозию. Расшифруйте марки сплавов: 5ХНМ; Р6М3; М75; У8А.

49. Перечислите способы защиты металлов от коррозии. Опишите сущность анодной защиты. Расшифруйте марки сплавов: 38ХН3ВА; Р18; 20оп; ЛАЖ60-1-1.

50. Опишите сущность электрохимической защиты металлов от коррозии. Расшифруйте марки сплавов: БрАЖМц10-3-1,5; 40Х10С2М; ВЧ35.

ЗАДАЧИ №№ 51-75

Перечислите виды термической и химико-термической обработки сталей. Дайте определение структурам, получаемым при распаде переохлаждённого аустенита (пластинчатый перлит, сорбит, троостит, мартенсит). Опишите заданный Вам процесс термической обработки углеродистой стали (до какой температуры необходимо производить нагрев, как и в какой среде производить охлаждение, какая структура будет после обработки).

Вид термической обработки и процент содержания углерода в стали взять по таблице 3.

Таблица 3- Вид термической обработки и процент содержания углерода в стали

Задачи	Содержание углерода, %	Вид термической обработки	Задачи	Содержание углерода, %	Вид термической обработки
1	2	3	4	5	6
51	0,2	Отжиг	64	1,3	Отжиг
52	0,8	Нормализация	65	0,7	Нормализация
53	1,3	Закалка	66	0,4	Закалка
54	1,0	Закалка	67	1,1	Отпуск
55	0,4	Отжиг	68	0,6	Отжиг
56	0,6	Нормализация	69	1,3	Закалка
57	0,5	Закалка	70	1,4	Отпуск
58	1,0	Отпуск	71	0,6	Отжиг
59	0,7	Отжиг	72	1,2	Отпуск
60	1,3	Отпуск	73	1,4	Закалка
61	0,3	Нормализация	74	0,7	Отжиг

62	0,8	Отпуск	75	0,5	Нормализация
63	0,7	Нормализация			

ВОПРОСЫ №№76-100

76. Кратко изложите сущность теории пластической деформации. Перечислите основные виды обработки металлов давлением.
77. Опишите влияние обработки давлением на структуру и механические свойства металлов.
78. Объясните, как определяется температурный интервал горячей обработки сталей давлением. Перечислите оборудование, используемое для нагрева металла при обработке давлением.
79. Опишите в чём сущностьковки, какие основные операции выполняются при ковке, какое при этом используется оборудование и инструмент.
80. Опишите назначение прокатки металлов, опишите сущность процесса прокатки.
81. Опишите сущность процесса волочения и применяемое оборудование. Приведите схемы.
82. Объясните, в чём заключается сущность горячей штамповки и её преимущества. Кратко опишите конструкцию штампов.
83. Объясните, что понимается под сваркой металлов. Опишите классификацию способов сварки и применение сварки на железнодорожном транспорте.
84. Опишите процесс электрической дуговой сварки плавящимся электродом.
85. Укажите область применения и достоинства процессов автоматической сварки под слоем флюса и сварки в атмосфере защитного газа.
86. Объясните, в чём заключается сущность контактной сварки, перечислите виды контактной сварки. Приведите примеры применения контактной сварки на железнодорожном транспорте.
87. Кратко опишите виды сварки: электронным лучом, лазерную, ультразвуковую и трением.
88. Объясните, в чём заключается сущность газовой сварки и опишите область её применения. Приведите схему ацетилено-кислородного пламени, укажите состав и температуру нормального пламени в разных зонах.
89. Опишите сущность процесса пайки и лужения, применяемые флюсы и припой.
90. Опишите сущность процесса резания, его элементы; зависимость формы стружки от твёрдости и хрупкости металла.
91. Перечислите способы обработки металлов резанием, укажите, какие движения при этом задаются инструменту и заготовке.
92. Укажите назначение токарно-винторезного станка и перечислите работы, выполняемые на токарных станках.
93. Перечислите работы, выполняемые на станках сверлильной группы. Опишите инструмент, применяемый для обработки отверстий.

94. Опишите сущность процесса зенкерования и развёртывания, какой для этого используется инструмент и на каких станках выполняется.
95. Кратко опишите виды фрезерных станков и работы, выполняемые на них. Сущность процесса фрезерования.
96. Кратко опишите виды строгальных станков и работы, выполняемые на них; строгальные резцы.
97. Кратко опишите процесс электроискровой обработки металлов. Укажите область применения.
98. Опишите сущность анодно-механической обработки металлов, используемое оборудование.
99. Опишите ультразвуковую обработку металлов. Укажите область применения.
100. Дайте понятие о станках с числовым программным управлением. Укажите область применения станков с ЧПУ.

ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2

ВОПРОСЫ №№ 101-125

101. Опишите классификацию электротехнических материалов, перечислите и дайте определение основным электрическим характеристикам, приведите формулы для их определения.
102. Объясните назначение диэлектриков, опишите классификацию диэлектриков.
103. Перечислите (с краткими пояснениями) электрические и тепловые характеристики диэлектриков, определяющие их основные электроизоляционные свойства.
104. Перечислите основные группы твёрдых диэлектриков. Укажите назначение и область применения для 2-3 конкретных материалов из каждой группы.
105. Опишите твёрдые и полимеризационные диэлектрики, область их применения, характеристики.
106. Опишите твёрдые поликонденсационные диэлектрики, область применения, характеристики.
107. Опишите нагревостойкие высокополимерные диэлектрики, область их применения, характеристики.
108. Приведите основные характеристики и область применения газообразных диэлектриков (воздух, водород, элегаз).
109. Опишите свойства и применение природных электроизоляционных смол (шеллак, канифоль).
110. Опишите свойства и применение жидких диэлектриков (трансформаторное, конденсаторное и кабельное масло).
111. Опишите классификацию электротехнических лаков и эмалей, их маркировку, область применения.

112. Перечислите виды электротехнической бумаги. Кратко опишите свойства и применение конденсаторной и кабельной бумаги.
113. Опишите назначение, классификацию компаундов, их характеристику, область применения при ремонте тягового подвижного состава.
114. Опишите свойство слюды, для каких электрических материалов она используется.
115. Опишите свойства, применение и принцип маркировки коллекторного, прокладочного и формовочного миканита.
116. Опишите свойства и применение электроизоляционных лент.
117. Опишите электрокерамические изоляционные материалы, их характеристики, применение на тяговом подвижном составе.
118. Опишите проводниковые материалы высокой проводимости, их характеристики, требования к ним, особенности требований к материалу коллекторов электрических машин.
119. Опишите проводниковые материалы высокого сопротивления, область их применения на тяговом подвижном составе.
120. Опишите механические и электрические свойства меди как проводникового материала.
121. Опишите маркировку и форму поперечного сечения проводов для воздушных линий электрической передачи и контактной сети.
122. Приведите общие сведения о полупроводниках, кратко опишите классификацию, свойства и область применения.
123. Опишите магнитные материалы: их классификацию, характеристику, область применения. Начертите петли гистерезиса для магнитно-мягких и магнитно-твердых материалов и поясните их различия.
124. Опишите, какие неметаллические конструкционные материалы (пластмассы, деревопластики, звуко- и теплоизоляционные материалы) применяются на тяговом подвижном составе.
125. Синтетические клеи, их свойства, маркировка, применение при ремонте подвижного состава.

ЗАДАЧИ №№ 126-150

Опишите виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания, ассортимент и техническую характеристику топлива, применяемого для тепловозных дизелей. Дайте определение, что называется температурой вспышки, температурой воспламенения, цетановым и октановым числом. Рассчитайте низшую теплоту сгорания заданного вам дизельного топлива и сравните, на сколько заданное вам топливо имеет большую или меньшую теплоту сгорания по сравнению с расчётным дизельным топливом, теплота сгорания которого 42624 кДж/кг. Сделайте вывод: при заправке тепловоза заданным вам топливом будет повышенный и пониженный расход? Исходные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4- Состав дизельного топлива

Содержание элементов, %	Варианты задач							
	126	127	128	129	130	131	132	133
С	83,8	84,0	84,2	84,4	83,9	84,1	84,3	84,5
Н	16,1	15,8	15,6	15,4	15,9	15,7	15,5	15,3
S	0,09	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
О	0,01	0,12	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08

Содержание элементов, %	Варианты задач							
	134	135	136	137	138	139	140	141
С	84,7	83,6	83,8	84,0	84,2	84,4	84,6	83,7
Н	15,1	15,9	15,9	15,7	15,6	15,5	15,2	16,0
S	0,11	0,11	0,19	0,18	0,19	0,08	0,17	0,26
О	0,09	0,10	0,11	0,12	0,01	0,12	0,03	0,04

Содержание элементов, %	Варианты задач								
	142	143	144	145	146	147	148	149	150
С	83,9	84,1	84,3	84,5	83,8	84,1	84,3	84,2	84,4
Н	15,9	15,6	15,5	15,3	15,9	15,6	15,5	15,6	15,3
S	0,15	0,24	0,13	0,12	0,21	0,20	0,09	0,08	0,17
О	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13

ВОПРОСЫ №№ 151-175

151.Опишите классификацию и получение смазочных материалов, способы их отчистки.

152.Перечислите основные физико-химические свойства масел, дайте определение, что называется вязкостью, температурой вспышки, опишите, как они определяются.

153.Присадки как способ улучшения качества минеральных смазочных масел. Их классификация. Область применения.

154.Обоснуйте необходимость сборов и регенерации обработанных минеральных масел. Цель регенерации, способы её выполнения.

155.Опишите сорта, маркировку и назначение компрессорных масел, применение на тяговом подвижном составе, приведите характеристики масел.

156. Опишите сорта, маркировку и назначение компрессорных масел, применение их на тяговом подвижном составе, технические характеристики и нормы браковки.
157. Опишите сорта, маркировку моторных (дизельных) масел, характеристику качеств, область их применения на подвижном составе.
158. Опишите, при каких параметрах бракуются дизельные масла, как определяется износ дизеля по наличию элементов в масле.
159. Опишите сорта, маркировку, характеристики авиационных масел, область их применения на подвижном составе.
160. Опишите сорта и техническую характеристику трансмиссионных масел, область их применения на подвижном составе.
161. Опишите сорта, маркировку, техническую характеристику турбинных масел, область их применения на подвижном составе.
162. Опишите назначение и состав консистентных (пластичных) смазок, их классификацию.
163. Перечислите физико-химические свойства смазок. Опишите, что такое коллоидная стабильность и как она проверяется.
164. Опишите назначение, маркировки и техническую характеристику универсальных низкоплавных и среднеплавных масок, область их применения на подвижном составе.
165. Опишите смазки для автотормозных приборов, их маркировку, технические характеристики, область применения на подвижном составе.
166. Опишите смазки, применяемые для роликовых подшипников, маркировку, технические характеристики, область применения на подвижном составе.
167. Опишите осерненные смазки, технические характеристики, маркировку, область применения на подвижном составе.
168. Опишите основные принципы правильного хранения и выдачи минеральных смазочных масел, технику безопасности при хранении и работе с маслами.
169. Перечислите основные присадки, вводимые в состав пластичных смазок. Укажите их назначение, назовите наиболее распространенные на транспорте смазки для узлов трения электровозов и тепловозов, для электроаппаратуры.
170. Укажите назначение подбивочных материалов. Кратко опишите процесс подготовки их для набивки полостей моторно-осевых подшипников.
171. Опишите сорта, назначение и маркировку осевых масел, где они применяются на тяговом подвижном составе, приведите характеристики.
172. Опишите, что такое вязкость масла, как она определяется. Вследствие чего вязкость масла в дизеле может понизиться? Расшифруйте марку масла М12Бр.
173. Опишите, что такое температура вспышки и температура воспламенения, как они определяются. Какие браковочные параметры температуры вспышки для дизельных масел.

174.Опишите, что такое прочность смазки, термоупрочнение смазки, как они проверяются. Приведите пример прочности смазки.

175.Опишите, как определяется наличие в масле водорастворимых кислот и щелочей, как их наличие влияет на коррозионные свойства масел.

ВОПРОСЫ №№ 176-200

176.Укажите назначение лакокрасочных покрытий. Поясните, какой компонент лакокрасочных материалов является основным. Перечислите его основные виды. Укажите область применения для каждого.

177.Приведите классификацию лакокрасочных материалов по назначению, по виду пленкообразующего и по способу сушки.

178.Опишите применение лакокрасочных материалов на транспорте. Приведите примеры лаков и эмалей.

179.Опишите, как образуется пленка при нанесении лакокрасочного материала на поверхность. Какие вещества могут быть пленкообразующими?

180.Кратко опишите свойства и область применения компонентов лакокрасочных покрытий: растворителей, разбавителей, пластификаторов, отвердителей, пигментов, красителей.

181.Опишите масляные пленкообразующие вещества (олифы), область их применения, как они нумеруются при маркировки краски.

182.Опишите, что такое лак, краска масляная, эмаль, грунтовка, шпатлевка, их назначение при образовании покрытий.

183.Опишите процесс подготовки поверхности под нанесение лакокрасочных покрытий и технологию нанесения этих покрытий, а также подбор материалов, применяемых в технологическом процессе на совмещение.

184.Опишите, что такое грунтовка, какие требования предъявляются к грунтовкам, какие грунтовки применяются для окраски подвижного состава.

185.Опишите, в чем сущность старения и износа лакокрасочных покрытий. Виды разрушения покрытий.

186.Опишите назначение пигментов, какие требования предъявляются к ним, какие пигменты наиболее широко используются на железнодорожном транспорте.

187.Опишите, что собой представляют олифы, их классификацию, область применения.

188.Опишите, какие смолы применяются при приготовлении лакокрасочных материалов и как они маркируются.

189.Опишите, что собой представляют масляно-смоляные лаки, область применения битумных лаков.

190.Опишите, какие грунты и краски используются для окраски ходовых частей тепловозов и электровозов.

191.Опишите, как маркируются лакокрасочные материалы на основе синтетических смол.

- 192.Опишите мастики, применяемые при постройке и ремонте подвижного состава.
- 193.Опишите назначение и свойства водоэмульсионных красок, область их применения.
- 194.Опишите назначение, состав отвердителей, ускорителей, область их применения, влияние на качество образующих пленок.
- 195.Опишите, что собой представляют модификаторы коррозии и их принцип действия при защите металла.
- 196.Опишите, какие материалы используются для пигментов, какие из них наиболее широко используются для окраски подвижного состава.
- 197.Опишите, как определяется адгезия лакокрасочных покрытий, значение этого показателя при окраске подвижного состава.
- 198.Опишите, как определяется прочность лакокрасочного покрытия при изгибе и ударе, значение этих показателей при окраске подвижного состава.
- 199.Опишите принцип окраски поверхности в электростатическом поле.
- 200.Опишите, какие лакокрасочные материалы используются для окраски изделий, работающих в агрессивных средах.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к выполнению контрольных работ

ЗАДАЧИ №№ 1-25

Перед решением задач изучите материал: чистые металлы и их свойства, процессы кристаллизации, явления аллотропии и переохлаждения, критические точки, аллотропические формы чистого железа; основы теории сплавов, принципы построения диаграмм; структурные составляющие сплавов железо-углерод. После этого приступите к решению задачи.

1. Кратко опишите, что собой представляет аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит.
2. Составьте таблицу параметров основных точек диаграммы по приведённой ниже форме. Для примера в таблице 5 внесены параметры точки А.

Таблица 5- Параметры точки А

Точки	А	С	Д	Е	Ф	Г	К	Р	S	Q
Процент содержания углерода.	0									
Температура °С	1539									

3. На бумаге в клетку или на миллиметровой бумаге начертите систему координат диаграммы. Чтобы легче было строить и характер линий

соответствовал диаграмме, приведённой в учебнике, отложите по горизонтали процент содержания углерода в масштабе $1\%=4$ клеточки ($0,5\%-1$ см), а по вертикали отложите температуру в масштабе $200\text{ }^{\circ}\text{C}=4$ клеточки ($100^{\circ}-1$ см). Образовавшиеся квадраты будут аналогичны квадратам сетки диаграммы, приведённой в учебнике [1], что облегчит Вам её построение.

Согласно составленной таблице координаты точек наносите на диаграмму и соедините их линиями, подобно линиям на диаграмме в учебнике. В образовавшиеся зоны впишите названия структурных составляющих. Структурные составляющие вписывать в поля без сокращения.

4. Проведите вертикальную линию на диаграмме, соответствующую превращениям сплава с заданным Вам % содержания углерода. Линию желательно выделить цветным карандашом. Обозначьте точки пересечения этой линии с линиями диаграммы, определите, при каких температурах какие происходят превращения, опишите их. Аналогичный пример рассмотрен в учебнике [1,6] в разделе «Структура и свойства медленно охлаждённой стали».

5. Нанесите на линию заданные Вам точки 1 и 2 и опишите, какая структура сплава в этих точках.

ВОПРОСЫ №№ 26-50

Вопросы №№ 26-50 рекомендуется выполнять после решения задач №№1-25. Изучите материал:

- физические, механические и технологические свойства металлов и сплавов;
- углеродистые стали: структура, свойства, влияние примесей, маркировка, область применения;
- чугуны: структура, свойства, влияние примесей, маркировка, область применения;
- легирующие элементы: обозначение, взаимодействие их с железом и углеродом, влияние на свойства стали;
- легированные стали: классификация, маркировка и область применения конструкционных и инструментальных материалов и специальных легированных сталей;
- металлокерамические и сверхтвёрдые сплавы и материалы.

После этого приступайте к решению задачи. Ответьте сначала на вопрос, потом расшифруйте по своему варианту 4 сплава.

Например: P9M4K8 – легированная инструментальная быстрорежущая сталь (P – сталь быстрорежущая, 9 – среднее содержание вольфрама в %, M4 – около 4% содержания молибдена, K8 – около 8% содержания кобальта).

ЗАДАЧИ №№ 51-75

Задачи №№ 51-75 следует выполнять после изучения материала, необходимого для решения задач №№ 1-25 и ответов на вопросы №№ 26-50.

Изучите по учебнику материал:

- структура переохлаждённого аустенита, зависимость структуры от скорости охлаждения, изотермические превращения аустенита.

- виды термической обработки стали – отжиг, нормализация, закалка, отпуск, обработка холодом; как зависит температура производимого процесса от процента содержания углерода в стали;

- виды химико-термической обработки стали, как меняются свойства изделий при этом.

После этого приступайте к ответу на поставленные в задаче вопросы.

1. Перечислите виды химико-термической и термической обработки стали.

2. Дайте определение структурам, полученным при распаде переохлаждённого аустенита, чем они отличаются друг от друга.

3. Опишите, в чём сущность заданного вам процесса обработки, какие режимы нагрева и охлаждения необходимо выдержать для эвтектоидной, доэвтектоидной и заэвтектоидной стали.

4. Определите, какая вам задана сталь и до какой температуры её надо нагревать.

ЗАДАЧИ №№76-100

Изучите вопросы:

- принципы организации литейного производства, методику заливки подшипников, применяемое оборудование;

- принципы обработки металлов давлением; процессы, происходящие при нагреве металла, ковка, штамповка, прессование, используемое оборудование, инструменты, применяемые при ремонте подвижного состава;

- виды сварки и резки металлов, типы сварных швов, оборудование для сварки, применение сварки при ремонте подвижного состава;

- виды пайки, технические характеристики припоев;

- принципы обработки металлов резанием: процессы, происходящие при резании, точении, сверлении, фрезеровании, зенкеровании, развёртывании, строгании, применяемый инструмент и оборудование;

- отделочные виды обработки, принципы, инструмент, оборудование;

- принципы электрической и ультразвуковой обработки металлов;

- особенности обработки колёсных пар, применяемое оборудование;

- принципы работы станков с программным управлением;

- техника безопасности.

ВОПРОСЫ №№ 101-125

Изучите материал:

●электроизоляционные материалы: назначение электроизоляционных материалов, их классификация, параметры, влияющие на их качество; газообразные, жидкие и твердеющие и твёрдые диэлектрики, область применения, свойства; оборудование и технология пропитки изоляции.

●проводниковые, полупроводниковые, магнитные материалы и кабельная продукция: металлические, неметаллические, металлокерамические проводниковые материалы - свойства, маркировка, область применения; сплавы высокого сопротивления; полупроводниковые материалы; магнитные материалы -классификация, свойства, область применения; виды проводов, кабелей, маркировка по ГОСТ, свойства, область применения.

●неметаллические конструкционные и строительные материалы: полимеры, пластмассы, каучук, резина, синтетические клеи - свойства, применение на железнодорожном транспорте; деревоматериалы, деревопластики - свойства, оборудование для обработки, область применения на железнодорожном транспорте.,

ВОПРОСЫ №№ 126-150

Изучите материал:

●классификация топлива, его использование на железнодорожном транспорте; получение топлива для двигателей внутреннего сгорания; его классификация, маркировка, технические характеристики; эксплуатационные требования, ассортимент и характеристика дизельного топлива, применяемого на подвижном составе, методика контроля качества; техника безопасности при использовании и хранении топлива.

Дайте ответы на поставленные вопросы:

Определите низшую теплоту сгорания заданного вам дизельного топлива и сравните его с принятым средним значением низшей теплоты сгорания дизельных топлив. Низшая теплота сгорания может быть рассчитана по приведённой ниже формуле 1

$$Q_{H}^{P} = 339,13C_{p} + 1256H_{p} - 108,86(O_{p} - S_{p}) - 25,12(9H_{p} + W_{p}), \quad (1)$$

где C_{p1} , H_{p1} , S_{p1} , O_{p1} , A_{p1} , W_{p1} % содержания элементов, золы и влаги в рабочей массе топлива.

Например, состав дизельного топлива: $C_p=85,0\%$, $H_p=14,4\%$, $S_p=0,4\%$, $O_p=0,1\%$. Зольность $A_p=0\%$, наличие влаги $W_p=0\%$, теплота сгорания $N_p=0,1\%$.

Определяем низшую теплоту сгорания заданного топлива

$$Q_{H}^{P} = 339,13 \cdot 85,0 + 1256 \cdot 14,4 - 108,86(0,1 - 0,4) - 25,12(9 \cdot 14,4 - 0).$$

$$Q_{H}^{P} = 43626,8 \text{ кДж/кг.}$$

На основании полученной низшей теплоты сгорания заданного топлива: определите качество заданного вам топлива со стандартным дизельным топливом. Приведённое в примере топливо имеет лучшее качество, его низшая теплота сгорания выше, чем у стандартного топлива:

$$\Delta Q = Q_{н}^P - Q_{н} = 43626,8 - 42624 = 1002,8 \text{ кДж/кг.}$$

Следовательно, расход данного топлива будет меньшим.

ВОПРОСЫ №№ 151-175

Изучите материал:

- получение минеральных масел, способы очистки, классификация, область применения на железнодорожном транспорте; параметры качества масел, методы их контроля; способы улучшения качества масел, присадки, их классификация, область применения; сбор отработанных масел и их регенерация.

- пластичные смазки – назначение, способы получения, физико-химические свойства, характеристики, параметры качества, методы их контроля, область применения на железнодорожном транспорте.

- пасты натирочные, протирочные материалы, эмульсии: назначение, состав, свойства, область применения.

- техника безопасности при работе с маслами и смазками и хранение их.

ВОПРОСЫ №№ 176-200

Изучите материал:

- методы борьбы с разрушением материалов, назначение и классификация лакокрасочных материалов, характеристика многослойных покрытий, технология нанесения их;

- назначение и свойства растворителей, разбавителей, пластификаторов, отвердителей, пигментов, красителей; совместимость отдельных элементов; применение на железнодорожном транспорте;

- технологические, физические и декоративные свойства лакокрасочных материалов и плёнок, методика их испытания; техника безопасности при проведении работ.

Вопросы для самоподготовки к экзамену

1. Внутреннее строение металлов и неметаллов, основные свойства их.
2. Механические свойства металлов, способы их определения
3. Процесс кристаллизации металлов и сплавов. Критические точки. Явление аллотропии.
4. Основы теории сплавов – структурные составляющие сплавов.
5. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Практическое назначение диаграммы.

6. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, их характеристики.
7. Углеродистые стали – зависимость свойств от содержания углерода и структуры.
8. Углеродистые стали – классификация, маркировка.
9. Чугун - виды, свойства, маркировка, применение.
10. Термическая обработка металлов - виды и назначение.
11. Химико-термическая обработка сплавов – виды, назначение, технология проведения.
12. Классификация сталей по составу, назначению и качеству.
13. Конструкционные легированные стали – маркировка, свойства, применение.
14. Инструментальные стали – состав, маркировка, применение.
15. Легированные стали специального назначения – состав, свойства, маркировка.
16. Твердые сплавы. Металлокерамические и минералокерамические изделия.
17. Сплавы на основе меди – состав, свойства, маркировка, применение на железнодорожном транспорте.
18. Сплавы на основе алюминия - свойства и применение их на железнодорожном транспорте.
19. Сплавы магния, сплавы титана – свойства, применение.
20. Антифрикционные материалы – состав, свойства, применение на железнодорожном транспорте.
21. Виды коррозии металлов в зависимости от коррозионной среды и степени разрушения.
22. Способы защиты металлов от коррозии.
23. Литейное производство – сущность, технология, применение на железнодорожном транспорте.
24. Основные виды обработки металлов давлением.
25. Сварка – сущность, виды, применение на железнодорожном транспорте.
26. Пайка – виды, характеристика припоев, применение.
27. Обработки металлов резанием – виды, оборудование и инструмент, техника безопасности.
28. Электроизоляционные материалы – классификация, состав, свойства.
Неорганические электроизоляционные материалы.
29. Электроизоляционные материалы – назначение, свойства. Твердеющие диэлектрики.
30. Проводниковые материалы – классификация, свойства, применение.
31. Полупроводниковые материалы – свойства, применение.
32. Кабельные изделия – виды, структура.
33. Термопластичные полимеры – свойства, применение. Пластмассы.
34. Реактопласты, их свойства и применение.
35. Древесина и древесные материалы. Пороки древесины. Защита от гниения и от огня.

36. Композиционные материалы, виды, свойства.
37. Композиционные материалы, способы получения, применение.
38. Магнитные материалы, виды, свойства, применение.
39. Топливо – классификация, состав, основные свойства
40. Карбюраторное топливо – марки и свойства.
41. Дизельное топливо – маркировка, свойства, техника безопасности
42. Минеральные масла – классификация, основные свойства. Виды минеральных масел и их применение на железнодорожном транспорте.
43. Пластичные смазки – состав, виды, назначение и применение на железнодорожном транспорте.
44. Лакокрасочные материалы – их компоненты, свойства, применение.
45. Лакокрасочные материалы, требования предъявляемые к ним, правила работы, техника безопасности.
46. Вода – требование к качеству воды для технических цел

Основная литература:

1. Власов И.А. Материаловедение: учебное пособие, –М: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016

Дополнительные литература:

1. Вишневецкий Ю.Т. Материаловедение для технических колледжей: Учебник – М.: «Дашков К*», 2011.

2. Солнцев Ю.П., Вологжанина С.А. Материаловедение. М.: Академия, 2010.

Иллюстрированные учебные пособия и электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/books>.

Методическое обеспечение учебной дисциплины

1. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы. /Составитель: Зотова А.Е. - СПб.: СПбТЖТ, 2017. – 22 с. - Режим доступа:

http://www.sptgt.ru/students/training_materials/stroitelstvo-zheleznykh-dorog-puti-putevoye-khozyaystvo/

