

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
СУРГУТСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельных работ

ОП.04 материаловедение

для специальности среднего профессионального образования:

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Сургут

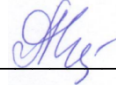
2019

УТВЕРЖДЕНО

Заседанием Методического совета

Протокол №2 от 02.10.2019

Председатель Методического совета
СНТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»



А.В. Кузнецова

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК автомобильного транспорта
Протокол №1 от 10.09.2019

Разработчик:

Преподаватель высшей категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Л.И Семёнкина

Председатель ПЦК автомобильного транспорта:

Преподаватель высшей категории

СНТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В.Ермакова

Содержание

Пояснительная записка.....	
1. Карта самостоятельной работы обучающегося.....	
2. Порядок выполнения самостоятельной работы обучающихся.....	
2.1. Инструкции по выполнению различных видов самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой УД/МДК.....	
2.2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы.....	

Пояснительная записка

Материаловедение является дисциплиной общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС СПО третьего поколения в профессиональных образовательных учреждениях. Самостоятельная работа является одним из видов учебной работы обучающихся.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают умения обучающихся выбирать материалы для профессиональной деятельности, определять основные свойства материалов по маркам, знание свойств, классификации, характеристики применяемых в профессиональной деятельности материалов, физических и химических свойств горючих и смазочных материалов, самостоятельное применение полученных знаний и умений на практике. На самостоятельную работу в курсе изучения дисциплины отводится 54 часа. Методические рекомендации помогут обучающимся целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы.

Формируемые компетенции:

ОК1, ОК2.

ПК1.1, ПК1.4

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы

- Слушать, записывать и запоминать лекцию.
- Внимательно читать план выполнения работы.
- Выбрать свой уровень подготовки задания.
- Обращать внимание на рекомендуемую литературу.
- Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания.
- Учиться кратко излагать свои мысли.
- Использовать общие правила написания конспекта.
- Оценивать, насколько правильно понято содержание материала, для этого придумать вопрос, направленный на уяснение материала.
- Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Карта самостоятельной работы обучающегося

Раздел	Тема	Название работы	Формируемые компетенции	Методы контроля	Кол-во часов
Раздел 1	Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.	Выбрать и обосновать термообработку для заданной детали с применением диаграммы железо-цементит.	ОК1 ОК2 ПК1.4	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Строение металлических сплавов.	Используя диаграмму железо-цементит построить кривые охлаждения и нагревания для заданных сплавов. Описать превращения с применением правила Фаз.	ОК1 ОК2 ПК1.4	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.	Подготовить сообщение «Изменение свойств сплава после химико-термической обработки».	ОК1 ОК2 ПК1.4	доклад	2
Раздел 2	Конструкционные материалы.	Выбрать и обосновать сплавы для заданных деталей (указать химический состав, свойства).	ОК1 ОК2 ПК1.4	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Конструкционные материалы.	Выбрать и обосновать сплавы для заданных инструментов (указать химический состав и свойства).	ОК1 ОК2 ПК1.4	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Материалы для режущих и измерительных инструментов.	Подготовить сообщение «Новые материалы для режущих инструментов».	ОК1 ОК2 ПК1.4	доклад	2
	Конструкционные материалы.	Выбрать марки сплавов для конструкций в зависимости от	ОК1 ОК2	письменный отчет в рабочей тетради	2

		условий эксплуатации.	ПК1.1		
	Материалы для режущих и измерительных инструментов.	Выбрать режущий инструмент, назначить режим резания (с использованием таблиц нормативов), обработка – точение.	ОК1 ОК2 ПК1.1	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.	Подготовить сообщение «Новые методы защиты металлов и сплавов от коррозии».	ОК2 ПК1.4	доклад	2
	Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.	Подготовить сообщение «В чём отличие обычной закалки от ступенчатой и изотермической. Преимущества и недостатки».	ОК2	доклад	2
	Материалы с малой полнотью.	Подготовить сообщение «Модификация. Пример использования модификации для повышения свойств литейных алюминиевых сплавов».	ОК1 ОК2	доклад	2
	Строение и свойства материалов.	Подготовить сообщение «Явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет».	ОК1 ОК2	доклад	2
	Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.	Какие процессы протекают при нагреве деформированного металла выше температуры рекристаллизации. Как изменяются при этом структура и свойства.	ОК1 ОК2	доклад	2

Раздел 3	Литейное производство.	Выбрать и обосновать метод литья для заданных деталей.	ОК1 ОК2	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Обработка металлов давлением.	Выбрать и обосновать метод обработки деталей давлением	ОК1 ОК2	письменный отчет в рабочей тетради	2
	Процессы формирования разъемных и неразъемных соединений.	Выбрать и обосновать способ изготовления заготовок из легированных сталей.	ОК1 ОК2	письменный отчет в рабочей тетради	3
Раздел 4	Полимеры.	Пластмассы, применяемые в автомобиле строении. Применение пластмасс при ремонте автомобилей.	ОК1 ОК2	доклад	3
	Электроизоляционные, прокладочные, уплотнительные, обивочные, клеящие материалы.	Синтетические клеи, используемые при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Применение лакокрасочных материалов от защиты от коррозии днища и скрытых полостей автомобиля.	ОК1 ОК2	доклад	3
	Каучук и резиновые материалы.	Использование резины в ремонте автомобилей на автопредприятиях.	ОК1 ОК2	доклад	3
	Лакокрасочные материалы.	Методы сушки лакокрасочных покрытий на автопредприятиях города. Использование абразивных материалов при ремонте автомобилей.	ОК1 ОК2	доклад	3
	Полимеры.	Применение неорганических материалов для защиты от коррозии деталей автомобилей.	ОК1 ОК2	доклад	2
	Древесные материалы.	Материалы на основе бумаги используемые в автомобилестроении.	ОК1 ОК2	доклад	2

	Графитоуглеродные материалы.	Стекло применяемое в автомобилестроении.	ОК1 ОК2	доклад	2
	Каучук и резиновые материалы.	Сравнение механических свойств летней и зимней резины.	ОК1 ОК2	доклад	3
ИТОГО					54

Самостоятельная работа №1

Название работы:

Выбрать и обосновать термообработку для заданной детали с применением диаграммы железо-цементит.

Цель: Получить навыки в подборе термообработки для определенных деталей.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Превращения в стали при нагреве. Превращения переохлажденного аустенита. Мартенситное превращение и его особенности. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Превращения при отпуске закаленной стали.

Теория и практика термической обработки стали - главные вопросы металловедения. Термическая обработка - один из основных способов влияния на строение, а следовательно, и на свойства сплавов.

При изучении превращений переохлажденного аустенита особое внимание обратите на диаграмму изотермического распада, устанавливающую связь между температурными условиями превращения, интенсивностью распада и строением продуктов превращения. Разберитесь в механике и особенностях перлитного, промежуточного и мартенситного превращений, происходящих соответственно в верхней, средней и нижней температурных областях. Уясните строение и свойства перлита, сорбита, тростита, бейнита, мартенсита и особенно различие и сходство одноименных структур, получаемых при распаде аустенита и отпуске закаленной стали. Запомните практическое значение термокинетических диаграмм.

Изучите влияние легирующих элементов на кинетику и характер превращения аустенита в перлитной, промежуточной и мартенситной областях. В связи с влиянием легирующих элементов на диаграммы изотермического распада аустенита рассмотрите причины получения различных классов по структуре (перлитного, мартенситного, аустенитного). Уясните влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Запомните, что легирующие элементы, как правило, затормаживают процессы превращений.

Основные виды термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом. Прокаливаемость стали. Отпуск стали. Поверхностная закалка.

Уясните влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали и физическую сущность процессов отжига, нормализации, закалки и обработки холодом. При изучении технологических процессов термической обработки особое внимание обратите на разновидности режимов и их назначение. Для выяснения причин брака при термической обработке стали следует прежде всего разобраться в природе термических и фазовых напряжений. Уясните различие между закаливаемостью и прокаливаемостью стали, а также факторы, влияющие на эти характеристики. Разберитесь в способе получения высокопрочных деталей термомеханической обработкой.

Различные виды поверхностной закалки позволяют получить особое сочетание свойств поверхностного слоя и сердцевины, что приводит к повышению эксплуатационных характеристик изделия. При изучении индукционной закалки уясните связь между глубиной проникновения закаленного слоя и частотой тока. Закалка при нагреве токами высокой частоты приводит к получению более высоких механических свойств, чем при обычном нагреве. Для получения оптимальных результатов следует руководствоваться диаграммами допустимых и преимущественных режимов нагрева под закалку токами высокой частоты.

Современные автоматические и полуавтоматические агрегаты для термической обработки могут быть включены в технологические линии машиностроительных заводов, в связи с чем при массовом производстве отпадает необходимость в специальных термических цехах и отделениях.

Задание:

Выберите и обоснуйте термическую обработку для:

- рессоры из стали 60С2;
- штампа из стали 5ХНВА;
- пружины из стали 40Х13.

Пример:

Выберите и обоснуйте режим термической обработки для резца из стали У10А.

Ответ: заготовка для резца подвергается предварительной термической обработке-отжигу на зернистый цементит для получения мягкой однородной структуры. Температура отжига 770-790°С, охлаждение в печи. После окончательной механической обработки, кроме шлифования, резец подвергается закалке и низкому отпуску. Поскольку сталь У10А является заэвтектоидной, закалка производится неполная, температура нагрева 770-780-°С, время выдержки назначается в зависимости от сечения, обычно 1-2 ч. Средой охлаждения является вода, т.к. углеродистая сталь имеет большую критическую скорость закалки. Лучшие результаты даёт закалка в двух средах- в воде, а затем масле. Т.к. резец должен иметь высокую твёрдость, то он подвергается низкому отпуску при температуре 150-200°С. После термической обработки резец имеет твёрдость порядка HRC 60-62.

Критерии оценки:

- правильно выбрана термообработка с применением диаграммы железо-цементит (отлично);
- правильно выбрана термообработка с применением диаграммы железо-цементит, но есть ошибка на диаграмме (хорошо);
- правильно выбрана термообработка, но не указана на диаграмме железо-цементит (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №2

Название работы:

Используя диаграмму железо-цементит построить кривые охлаждения и нагревания для заданных сплавов. Описать превращения с применением правила Фаз.

Цель: Приобрести практические навыки в построении кривых охлаждения и проведении расчетов с применением правила Фаз.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Перед тем как приступить к изучению диаграммы состояния, повторите термический анализ, построение кривых нагрева и охлаждения, т.к. кривые охлаждения строят при медленном охлаждении, поэтому структуры на диаграмме соответствуют равновесному состоянию. Разберите критические точки сплавов как температуры фазовых превращений и структуры, образующиеся после каждого превращения.

Разбирая диаграмму состояния сплавов, компоненты которых в твёрдом состоянии не растворяются друг в друге (свинец- сурьма; олово- цинк) нужно прежде всего чётко уяснить, что собой представляет эвтектика. Обратите внимание на то, что температура окончательного затвердевания сплавов, образующих эвтектику, от состава сплавов не зависит, и на диаграмме образование эвтектики характеризуется горизонтальной линией.

При изучении диаграммы состояния сплавов, обладающих неограниченной растворимостью как в жидком, так и в твёрдом состоянии, разберите какие вещества называют твёрдым раствором и какие виды твёрдых растворов могут быть в сплавах. Обратите внимание на то, что в сплавах, образующих твёрдые растворы, в отличие от сплавов с эвтектикой, температура и начала, и конца затвердевания зависит от состава сплава и все сплавы затвердевают в интервале температур. Поскольку вещества обладают неограниченной растворимостью, то ни в одном сплаве не будет кристаллов свободных компонентов, а все сплавы данной системы будут однофазными и представлять собой твёрдый раствор.

Диаграмма железо- цементит должна быть хорошо усвоена, т.к. иначе невозможно понять сущность и различные виды термической обработки.

Изучите основные линии диаграммы Fe-Fe₃C и превращения, происходящие на них. Запомните равновесные структуры железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит. Запомните разницу между эвтектикой и эвтектоидом. Хорошо разберитесь в процессах, протекающих при нагревании и охлаждении сплавов с различной концентрацией углерода.

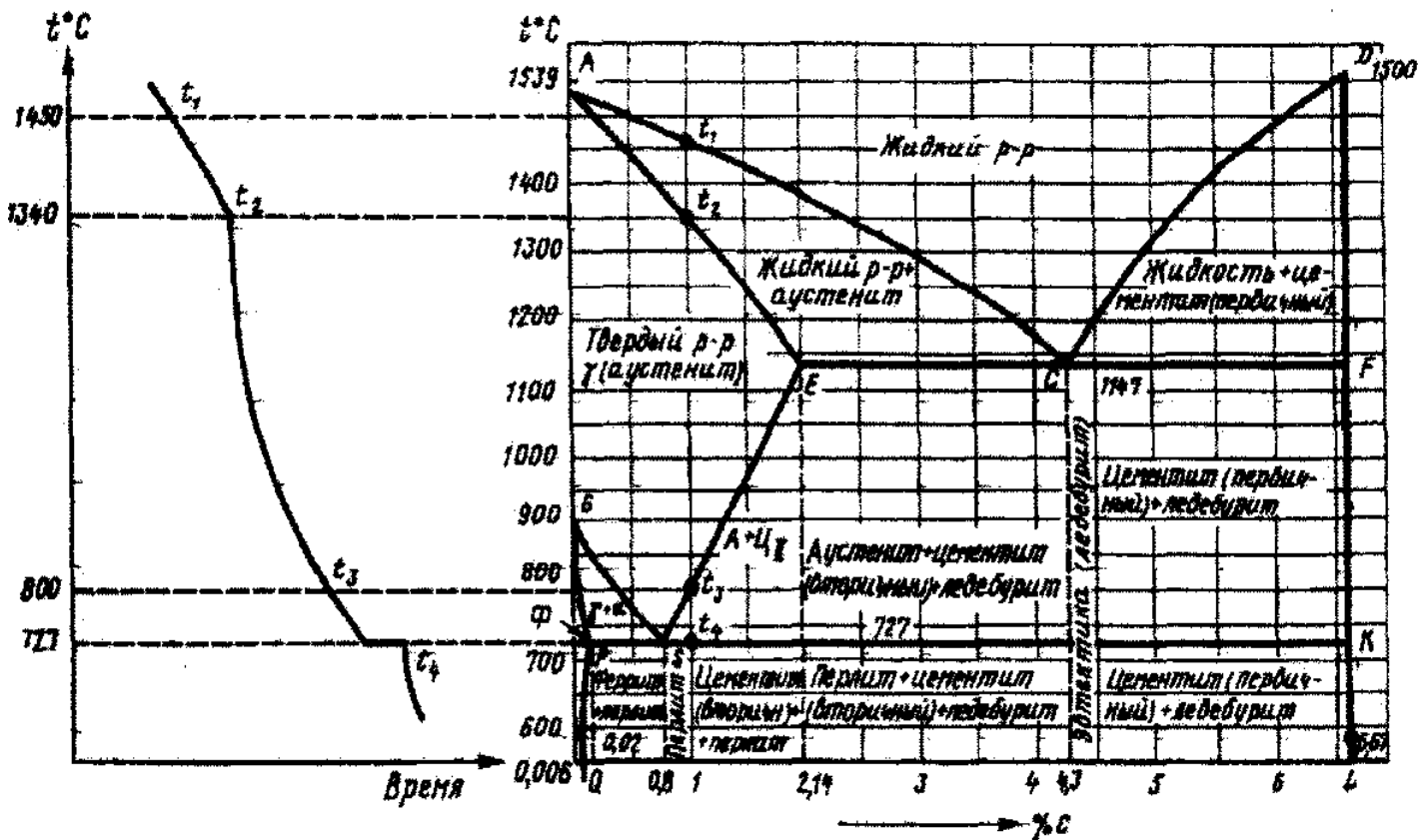
Изучая данную тему по диаграмме железо- цементит вычертите полностью диаграмму и укажите структуры во всех её областях. Проведите вертикаль, отвечающую заданному сплаву, рядом с диаграммой вычертите кривую данного сплава, укажите на ней температуры, соответствующие каждой критической точке, и опишите структурные превращения в каждой критической точке.

Описывать нужно только те превращения, которые происходят в заданном сплаве.

Задание: начертите диаграмму железо-цементит, укажите структуры во всех областях и опишите превращения для сплавов с содержанием углерода: 3%, 0,4%, 2,7% с применением правила ФАЗ.

Пример: вычертите диаграмму железо-цементит и укажите превращения в стали, содержащей 1% углерода, при медленном охлаждении от 1600 до 20°C.

Ответ: при охлаждении сплава до температуры $t_1=1450^\circ\text{C}$ идёт охлаждение жидкого раствора. Начиная с точки t_1 , из жидкого раствора начинает выделяться кристаллы аустенита. Аустенит- это твёрдый раствор углерода в гамма- железе. В интервале температур между точками t_1 и $t_2=1340^\circ\text{C}$ количество аустенита увеличивается, а количество жидкой фазы уменьшается. В точке t_2 происходит окончательное затвердевание аустенита. В интервале температур между точками t_2 и t_3 никаких превращений не происходит, идёт охлаждение аустенита. В точке $t_3=800^\circ\text{C}$ начинается вторичная кристаллизация: из аустенита начинает выделяться вторичный цементит, т.к. растворимость углерода в железе с понижением температуры уменьшается. Цементит- это химическое соединение железа с углеродом- карбид железа (Fe_3C). В интервале температур между точками t_3 и t_4 количество цементита увеличивается. Поскольку цементит содержит 6,67% C, в остающемся аустените содержание углерода уменьшается в соответствии с точками линии ES. В точке $t_4=727^\circ\text{C}$ оставшийся аустенит, содержащий 0,8% углерода (точка S), окончательно распадается на перлит. Перлит- это эвтектоид, мелкая механическая, смесь феррита и. цементита вторичного. Окончательная структура сплава - перлит и цементит вторичный.



Критерии оценки:

- правильно построены кривые охлаждения, описаны превращения при всех температурах, выполнен расчет (отлично);
- правильно построены кривые охлаждения, описаны превращения при всех температурах, выполнен расчет, но есть ошибка при расчете числа степеней свободы (хорошо);
- правильно построены кривые охлаждения, описаны превращения при всех температурах, но не выполнен расчет (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №3

Название работы: Подготовить сообщение «Изменение свойств сплава после химико-термической обработки».

Цель: Изучение теории химико-термической обработки и её влияния на свойства сплавов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Физические основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование. Диффузионная металлизация. Дробеструйный наклеп.

При изучении основ химико-термической обработки следует исходить из того, что принципы химико-термической обработки едины. Процесс химико-термической обработки состоит из выделения атомов насыщающего вещества внешней средой, захвата (сорбции) этих атомов поверхностью металла и диффузии их внутрь металла. Поэтому рассмотрите реакции в газовой среде при цементации или азотировании и усвойте современные представления о процессе диффузии в металлах. В большинстве случаев насыщение может происходить из твердой, жидкой и газовой сред, а поэтому нужно знать наиболее удачные варианты насыщения для каждого метода химико-термической обработки и конечные результаты (поверхностное упрочнение и изменение физико-химических свойств).

Разберитесь в технологии проведения отдельных видов химико-термической обработки. Уясните преимущества и области использования цементации, азотирования, цианирования и различных видов диффузионной металлизации. Объясните влияние легирования на механизм формирования структуры поверхностного слоя. Рассмотрите сущность и назначение дробеструйного поверхностного наклепа и его влияние на эксплуатационные свойства деталей машин.

Многие ответственные детали машин (зубчатые колёса, валы, пальцы и т.д.) работают на трение и одновременно подвергаются действию ударных нагрузок.

Такие детали должны иметь твердый поверхностный слой и вязкую сердцевину, чтобы противостоять разрушению от ударов.

Коленчатый вал должен иметь твёрдые шейки, которые испытывают трение в подшипниках.

Твёрдыми и вязкими должны быть поршневые пальцы, шестерни, зубчатые колёса. Эти требования могут быть удовлетворены применением мягкой и вязкой стали, поверхность которой должна быть упрочнена химико-термической обработкой.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №4

Название работы: Выбрать и обосновать сплавы для заданных деталей (указать химический состав, свойства).

Цель: Приобрести навыки в подборе сплавов для деталей, работающих в определенных условиях.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Для освоения этой темы необходимо изучить углеродистые стали, их классификацию, маркировку. Нужно знать влияние углерода и основных примесей на свойства углеродистой стали.

Основное внимание обратите на требования, которые предъявляются к конструкционным и инструментальным сталям. Запомните, что в конструкционных сталях содержание углерода не превышает 0,65%, т.к. при большем содержании углерода детали становятся хрупкими. В инструментальных сталях, наоборот, содержание углерода должно превышать 0,7%, т.к. инструмент в первую очередь должен быть твёрдым (кроме штампов).

Обязательно нужно знать маркировку чугунов по ГОСТу. Запомните, что в отличие от стали, чугуны маркируются не по содержанию углерода, а по механическим свойствам.

Разберите классификацию легированных сталей по различным признакам и их маркировку. Нужно уметь правильно определить по марке стали её химический состав и примерные назначения. Изучая конструкционные и инструментальные стали, нужно отчётливо себе представлять цель легирования, преимущества легированных сталей перед углеродистыми.

При изучении быстрорежущей стали нужно знать, что быстрорежущие стали маркируются по основному легирующему элементу, например Р18-цифра 18 показывает процентное содержание в стали вольфрама- 18%.

Разберите магнитные стали и сплавы, сплавы с определённым коэффициентом линейного расширения и стали с особыми физическими свойствами.

Изучите сплавы на основе меди и алюминиевые сплавы.

Выбор марки сплава для различных деталей тесно связан со свойствами материалов и с условиями работы деталей. Исходя из этого, нужно отвечать на вопросы контрольной работы, связанные с выбором марки сплавов для различных деталей.

Задание: выбрать и обосновать марки сплавов для:

- центра задней бабки токарного станка;
- шестерни коробки передач автомобиля;
- отливки из алюминиевого сплава;
- сварных деталей из алюминиевого сплава;
- коленчатого вала легкового автомобиля.

Критерии оценки:

- выбраны и обоснованы пять марок (отлично);
- выбраны пять марок, но не все обоснованы (хорошо);
- выбраны пять марок, но не обоснованы (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №5

Название работы: Выбрать и обосновать сплавы для заданных инструментов (указать химический состав и свойства).

Цель: Приобрести навыки в подборе сплавов для заданных инструментов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Классификация и маркировка инструментальных сталей. Стали, не обладающие и обладающие теплостойкостью. Стали для режущего, измерительного и штампового инструмента. Твердые сплавы.

Изучите классификацию инструментальных сталей в зависимости от назначения инструмента и в связи с этим рассмотрите основные эксплуатационные свойства инструмента каждой группы. Особое внимание уделите быстрорежущим сталям. Уясните причины их высокой красностойкости и особенности термической обработки.

При изучении штамповых сталей необходимо различать условия работы штампов для деформирования в холодном состоянии и штампов для деформирования в горячем состоянии.

Студент обязан уметь выбрать марку стали для инструмента различного назначения, расшифровать ее состав, назначить режим термической обработки, объяснить сущность происходящих при термической обработке превращений и указать получаемые структуру и свойства.

Пример: калибр непосредственно соприкасается с поверхностью детали, поэтому он должен быть твёрдым и устойчивым. Инструмент должен сохранять точный профиль и размеры после термической обработки, поэтому сталь должна мало деформироваться при закалке. Кроме того, измерительный инструмент должен длительное время сохранять свои размеры, значит, в стали с течением времени не должно происходить естественное старение. Этим требованиям удовлетворяет сталь ХГ, содержащая примерно по 1% углерода, хрома и марганца. Она мало деформируется при закалке и длительное время сохраняет

свои размеры. После закалки и низкого отпуска твёрдость получается HRC 60- 62.

Задание: выбрать и обосновать сплавы для инструментов:

- сверла работающего на больших скоростях;
- протяжки;
- хирургического скальпеля.
- резца, работающего на больших скоростях;
- фрезы.

Критерии оценки:

- выбраны и обоснованы пять марок (отлично);
- выбраны пять марок, но не все обоснованы (хорошо);
- выбраны пять марок, но не обоснованы (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №6

Название работы: Подготовить сообщение «Новые материалы для режущих инструментов».

Цель: Приобрести навыки работы с литературой по заданной теме.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

В этом разделе изучают стали и сплавы, обладающие особыми физическими свойствами: магнитные, с заданным коэффициентом теплового расширения и электрическим сопротивлением, а также новые сплавы на основе титана, никеля, кобальта и тугоплавких металлов.

Необходимо знать требования, предъявляемые к каждой группе сплавов, и их назначение. В качестве примеров укажите две-три марки стали или сплава данной группы, расшифруйте их состав и укажите режим термической обработки с объяснением происходящих структурных превращений, охарактеризуйте получаемую структуру и свойства.

Обратите внимание на использование титановых сплавов как в качестве конструкционных, работающих при обычных температурах, так и в качестве жаропрочных. Уясните преимущества, предельные температуры и области использования сплавов на основе титана, никеля и кобальта.

Общая характеристика и перспективы использования сплавов на основе тугоплавких металлов (молибдена, вольфрама, хрома, тантала, ниобия, циркония).

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №7

Название работы: Выбрать марки сплавов для конструкций в зависимости от условий эксплуатации.

Цель: Приобрести навыки подбора материалов для конструкций, учитывая условия работы.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Для освоения этой темы необходимо изучить углеродистые стали, их классификацию, маркировку. Нужно знать влияние углерода и основных примесей на свойства углеродистой стали.

Основное внимание обратите на требования, которые предъявляются к конструкционным и инструментальным сталям. Запомните, что в конструкционных сталях содержание углерода не превышает 0,65%, т.к. при большем содержании углерода детали становятся хрупкими. В инструментальных сталях, наоборот, содержание углерода должно превышать 0,7%, т.к. инструмент в первую очередь должен быть твёрдым (кроме штампов).

Обязательно нужно знать маркировку чугунов по ГОСТу. Запомните, что в отличие от стали, чугуны маркируются не по содержанию углерода, а по механическим свойствам.

Разберите классификацию легированных сталей по различным признакам и их маркировку. Нужно уметь правильно определить по марке стали её химический состав и примерные назначения. Изучая конструкционные и инструментальные стали, нужно отчётливо себе представлять цель легирования, преимущества легированных сталей перед углеродистыми.

При изучении быстрорежущей стали нужно знать, что быстрорежущие стали маркируются по основному легирующему элементу, например Р18-цифра 18 показывает процентное содержание в стали вольфрама- 18%.

Разберите магнитные стали и сплавы, сплавы с определённым коэффициентом линейного расширения и стали с особыми физическими свойствами.

Изучите сплавы на основе меди и алюминиевые сплавы.

Выбор марки сплава для различных деталей тесно связан со свойствами материалов и с условиями работы деталей. Исходя из этого, нужно отвечать на вопросы контрольной работы, связанные с выбором марки сплавов для различных деталей.

Задание: выбрать и обосновать марки сплавы для конструкций в зависимости от условий эксплуатации:

- нагруженной детали из алюминиевого сплава;
- подшипника качения, работающего в условиях коррозии;
- изделия, подвергающегося действию кислот;
- тяжело нагруженного коленчатого вала;
- гребного винта морской моторной лодки.

Критерии оценки:

- выбраны и обоснованы пять марок (отлично);
- выбраны пять марок, но не все обоснованы (хорошо);
- выбраны пять марок, но не обоснованы (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №8

Название работы: Выбрать режущий инструмент, назначить режим резания (с использованием таблиц нормативов), обработка – точение.

Цель: Ознакомление с методикой расчетов режимов резания.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Для определения режимов резания нужно изучить следующий материал:

Основными параметрами, характеризующими процесс резания, являются: скорость резания, подача, глубина резания, толщина реза, ширина среза и площадь поперечного сечения среза. Перечисленные шесть основных параметров называются элементами режима резания. Первые три параметра являются главными. Они введены в карты технологического процесса и служат основой для настройки станка. Остальные три элемента режима резания используют в основном при изучении физической сущности процесса резания.

Скорость резания — относительное перемещение в направлении главного движения режущей кромки инструмента и обрабатываемой поверхности заготовки в единицу времени. Скорость резания определяют в метрах в минуту. Для главного вращательного движения скорость резания v определяют по формуле

$$V = \frac{\pi D n}{1000} \text{ м/мин.}$$

Где D - диаметр обрабатываемой заготовки, мм; n - частота вращения обрабатываемой заготовки, мин⁻¹.

Подача s — перемещение инструмента (или заготовки) за один оборот заготовки (или инструмента) или за один двойной ход. Для точения подача — это перемещение резца за один оборот заготовки (S мм/об). Кроме того, рассматривают минутную подачу S мин:

$$s_{\text{мин}} = s \cdot n \text{ мм/мин}$$

где n — частота вращения, мин⁻¹.

Глубина резания t — расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное перпендикулярно обработанной поверхности. При точении

$$t = \frac{D-d}{2};$$

где t — глубина резания, мм; D, d — диаметры соответственно обрабатываемой и обработанной поверхности заготовки, мм.

Толщина среза a — расстояние между двумя последовательными положениями поверхностей резания, измеренное в направлении, перпендикулярном проекции главной режущей кромки на основную плоскость:

$$a = s / \sin \psi \text{ мм.}$$

Ширина среза b — расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное по поверхности резания:

$$b = \frac{t}{\sin \varphi} \text{ мм.}$$

Площадь поперечного сечения среза f равна произведению толщины среза на ширину среза:

$$f = a \cdot b \text{ мм}^2.$$

Основное (технологическое) время при работе на станке затрачивается на процесс снятия стружки. Оно может быть шинным и машинно-ручным. Машинное время — это время, в течение которого проходит снятие стружки без непосредственного участия рабочего, есть это время работы станка на механической подаче. В дальнейшем это время будем обозначать T_m по формуле

$$T_m = Li / ns \text{ мин}$$

где L — расчетная длина пути резца в направлении подачи, мм; i — число проходов резца; n — частота вращения обрабатываемой заготовки, мин⁻¹; s — подача, мм/об,

Расчетную длину пути резца, в свою очередь, определяем как

$$L = l + y + e$$

где l — длина обрабатываемой поверхности в направлении подачи, мм; y — значение врезания резца в обрабатываемую поверхность, мм, причем $y = t \cdot \text{ctg} \alpha$; e — перебега резца, мм;

Мощность резания вычисляют по формуле

$$N_{\text{рез}} = P_z v / 60 \times 120 \text{ кВт.}$$

Мощность электродвигателя станка $N_{\text{э.р}}$

равна

Пример:

На токарно-винторезном станке 16К20 подрезается торец втулки диаметром $D = 120$ мм до диаметра $d = 80$ мм. Припуск: на обработку (на сторону) $h = 2$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $R_z = 20$ мкм. Материал заготовки — серый чугун СЧ 20 твердостью 210. Обрабатываемая поверхность без литейной корки. Система ставок - инструмент - заготовка жесткая. Эскиз обработки показан на рис.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания (допускаемую резцом скорость резания v и мощность $N_{\text{рез}}$,

затрачиваемую на резание, подсчитать по формулам); определить основное время.

Решение (по справочнику 1).

I. Выбираем резец и устанавливаем его геометрические параметры. Принимаем токарный проходной резец отогнутый правый. Материал пластины — твердый сплав ВК6 (табл. 6, с. 149); материал, державки — сталь 45; сечение державки 16 x 25 мм; длина резца 150 мм. Геометрические параметры резца: форма передней поверхности — плоская

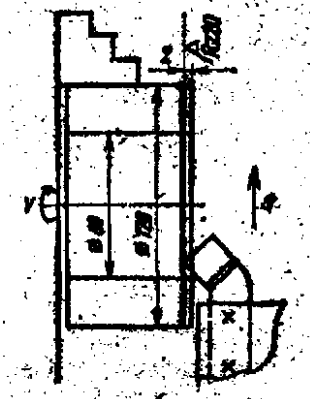


Рис. 1

с фаской типа 116 (табл. 29, с. 187); $\gamma = 12^\circ$; $\gamma, \phi = -3^\circ$; $\alpha = 10^\circ$; $X = 0$ (табл. 30, с. 188); $\angle p = 45^\circ$; ($\angle pi = 45^\circ$ (табл. 31, с. 190); $r = 1$ мм (табл. 32, с. 190 и табл. 4, примечание 3, с. 420).

II. Назначаем режим резаний,

1. Устанавливаем глубину резания. При снятии припуска за один проход $t = h = 2$ мм.

2. Назначаем подачу (по табл. 4, с. 420).

Для параметра шероховатости поверхности $Rg = 20$ мкм (V_5) при обработке чугуна резцом с $r = 1$ мм $s = 0,26 - 0,40$ мм/об. Принимаем среднюю величину и, корректируя по паспорту станка, устанавливаем $s = 0,35$ мм/об.

3. Назначаем период стойкости резца. При одноинструментной обработке $T = 60$ мин (с. 415).

4. Определяем скорость резания (м/мин), допускаемую режущими свойствами резца (с. 415):

$$v_s = \frac{C_v}{T^{m_v} s^{x_v} a^{y_v}} k_{o_v}$$

Из табл. 8 (с. 422) выписываем коэффициент и показатели степеней формулы: для наружного продольного точения серого чугуна с HB 190 при s до 0,4 мм/об резцом с пластиной из твердого сплава ВК6 (с последующим учетом поправочных коэффициентов) $C_v = 292$; $x_v = 0,15$; $y_v = 0,2$; $m = 0,2$

Учитываем поправочные коэффициенты на скорость резания:

$$k_{o_v} = \left(\frac{190}{HB}\right)^{1,25} \text{ (табл. 9, с. 424); } HB 210;$$

$$k_{o_v} = \left(\frac{190}{275}\right)^{1,25} = 0,9^{1,25} = 0,88;$$

для поперечного точения при табл. (17, с. 427).

$$\frac{a}{D} = \frac{sv}{120} = 0,67 \quad k_{o_v} = 1,18$$

Остальные поправочные коэффициенты не влияют на скорость резания при заданных условиях обработки.

С учетом найденных коэффициентов

$$v_s = \frac{C_v}{T^{m_v} s^{x_v} a^{y_v}} k_{o_v} k_{o_v} = \frac{292}{60^{0,2} \cdot 0,35^{0,15} \cdot 0,35^{0,2}} \cdot 0,88 \cdot 1,18 =$$

$$= \frac{292}{2,37 \cdot 1,11 \cdot 0,8} \cdot 0,88 \cdot 1,18 = 151 \text{ м/мин } (\sim 2,52 \text{ м/с}).$$

5. Частота вращения шпинделя, соответствующая найденной скорости резания,

$$n = \frac{1000 v_s}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 151}{3,14 \cdot 120} = 402 \text{ об/мин.}$$

Корректируем частоту вращения шпинделя по паспортным данным станка и устанавливаем действительную частоту вращения $n_d = 400$ об/мин.

6. Действительная скорость резания

$$k_{npz} = \left(\frac{HB}{190}\right)^{0,4} \text{ (табл. 21, с. 430); } HB 210;$$

$$n_p = 0,4 \text{ (табл. 22, с. 430);}$$

$$k_{npz} = \left(\frac{210}{190}\right)^{0,4} = 1,1^{0,4} = 1,04.$$

Для заданных условий обработки $C_{pz} = 92$; $x_{pz} = 1$;
 $y_{pz} = 0,75$; $n_{pz} = 0$ (табл. 20, с. 429):

$$N_{рез} = \frac{P_{рез}}{60 \cdot 10^2};$$

$$P_z = C_{pz} \cdot i^{x_{pz}} \cdot s^{y_{pz}} \cdot v^{n_{pz}} \cdot k_{npz} \text{ (с. 427).}$$

$$v = \frac{v_{доп}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 120 \cdot 400}{1000} = 150,7 \text{ м/мин } (\sim 2,51 \text{ м/с}).$$

7. Мощность, затрачиваемая на резание,

Учитываем поправочный коэффициент на силу резания:

Прочие поправочные коэффициенты на силу резания при заданных условиях обработки не влияют. В единицах СИ

$$P_z = 9,81 C_{pz} \cdot i^{x_{pz}} \cdot s^{y_{pz}} \cdot v^{n_{pz}} \cdot k_{npz} =$$

$$= 9,81 \cdot 92 \cdot 2,0 \cdot 0,35^{0,75} \cdot 1,04 = 9,81 \cdot 92 \cdot 2 \cdot 0,455 \cdot 1,04 =$$

$$= 854 \text{ Н } (\sim 85,2 \text{ кгс});$$

$$N_{рез} = \frac{85,4 \cdot 150,7}{60 \cdot 10^2} = 2,1 \text{ кВт.}$$

$$\text{В СИ } N_{рез} = P_z \cdot v_d; \quad N_{рез} = 854 \cdot 2,57 = 2100 \text{ Вт} =$$

$$= 2,1 \text{ кВт.}$$

8. Проверяем, достаточна ли мощность привода станка, У станка 16К20 $N_{мп} = 10,0 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ кВт}$; $N_{рез} < N_{мп}$ ($2,1 < 7,5$), т. е. обработка возможна.

III. Основное время

$$T_o = \frac{L}{vS}.$$

Длина прохода, резца

$$L = \frac{D-d}{2} + y + \Delta.$$

Величина врезания $y = t \operatorname{ctg} \phi = 2 \operatorname{ctg} 45^\circ = 2 \text{ мм}$. Перебег принимаем равным $2 \text{ мм } i=L$;

$$L = \frac{120-80}{2} + 2 + 2 = 24 \text{ мм}; \quad T_o = \frac{24 \cdot 1}{400 \cdot 0,35} = 0,17 \text{ мин.}$$

Задание: на токарно-винторезном станке 16К20 производится черновое обтачивание на проход шейки вала $D=70 \text{ мм}$, $d=60 \text{ мм}$, длина обрабатываемой поверхности $l=280 \text{ мм}$, длина вала $l_1=430 \text{ мм}$. Заготовка-поковка из стали 40Х.

Выбрать режущий инструмент, назначить режим резания (с использованием таблиц нормативов), определить основное время.

Критерии оценки:

- выполнена схема обработки и расчет (отлично);
- выполнена схема обработки и расчет, но есть математические ошибки (хорошо);
- выполнена расчет, но нет схемы (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №9

Название работы: Подготовить сообщение «Новые методы защиты металлов и сплавов от коррозии».

Цель: Изучение теории коррозии и методов защиты от коррозии.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Прежде всего разберите сущность процессов, протекающих при химической и электрохимической коррозии. Особое внимание уделите электрохимической коррозии, так как она наиболее широко распространена. Нужно понять, что для возникновения в металле электрохимической коррозии его не нужно помещать в электролит, так как в воздухе всегда имеются капельки влаги, а в самом металле между фазами возникает большое количество микрогальванических пар, поскольку разные фазы имеют разные электродные потенциалы. Поэтому коррозии значительно лучше сопротивляются чистые металлы и однофазные сплавы.

При изучении видов разрушения от коррозии обратите внимание на внутрикристаллитную коррозию как наиболее опасную. Она может распространяться глубоко внутрь металла, почти не вызывая внешних изменений детали. Деталь не выдерживает механические нагрузки, что может вызвать внезапное разрушение и явиться причиной серьезных аварий.

Изучая способы защиты от коррозии, нужно отчетливо представлять, какое огромное народнохозяйственное значение имеет предохранение металлов от коррозии.

Разбирая отдельные способы защиты, обязательно нужно обращать внимание на то, какой способ защиты при каких условиях работы деталей наиболее целесообразно применять, потому что один и тот же способ, надежно предохраняющий деталь от коррозии при одних условиях работы, при других условиях не только не предохраняет от коррозии, но способствует ускоренному разрушению детали.

Металлические покрытия следует рассматривать с электрохимической точки зрения, т. е. в каких случаях основной металл является анодом, а покрытие — катодом и наоборот. Нужно знать, что если деталь во время работы может подвергаться механическим воздействиям и на покрытия могут возникать повреждения, то лучше применять анодные покрытия. Перед нанесением металлического покрытия основной металл должен быть хорошо очищен и обезжирен механическим и химическим путем.

Нужно знать способы химической защиты, технологию образования окисных пленок, способы механической защиты, покрытие металлов лаками и красками. Нужно знать разницу между электрохимической, химической и механической защитой от коррозии.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №10

Название работы: Подготовить сообщение «В чём отличие обычной закалки от ступенчатой и изотермической. Преимущества и недостатки».

Цель: Изучение теории закалки и приобретение навыков для назначения определенного вида закалки.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Закалка — один из наиболее важных видов термической обработки. При изучении закалки прежде всего отметьте, как выбираете я температура нагрева в зависимости от содержания углерода в стали. Нужно знать, что для доэвтектоидной стали всегда дают полную закалку, так как при неполной закалке остается феррит, который образует мягкие участки, а для заэвтектоидной стали можно давать неполную закалку, так как остающийся цементит твердость не снижает. Нужно знать охлаждающие среды и требования к ним. Следует иметь в виду, что при чрезмерном увеличении скорости охлаждения получают большие внутренние напряжения, коробления и могут быть трещины. Поэтому, если мартенсит можно получить при охлаждении в масле, не нужно деталь охлаждать в воде. Запишите, что называется прокаливаемостью стали и как на нее влияет критическая скорость закалки. Разберите основные методы закалки, применяемые на практике, и в каких случаях какой метод целесообразно применять. Желательно кривые охлаждения при различных методах закалки нанести на диаграмму изотермического распада аустенита, тогда наглядно видна разница между ними. Изучая ступенчатую и изотермическую закалку, обратите внимание на то, что температура горячей среды, в которой происходит выдержка, может быть одинаковой (вблизи мартенситной точки), но при ступенчатой закалке время выдержки должно быть меньше времени устойчивости аустенита при данной температуре, поэтому окончательная структура — мартенсит, а при изотермической закалке время выдержки должно обеспечить полный распад аустенита на игольчатый троостит. Игольчатый троостит обладает значительно меньшей твердостью, чем мартенсит, поэтому изотермическую закалку нельзя применять для режущего инструмента, но она обеспечивает большую прочность при минимальных внутренних напряжениях, так как отсутствует мартенситное превращение. Ее наиболее целесообразно применять для тех деталей, которые работают с временными мгновенными перегрузками и во время работы у которых отсутствует пластическая деформация, например для пружин.

В сталях, у которых мартенситная точка лежит ниже 0°C , после закалки может остаться большое количество остаточного аустенита. Для таких сталей, например легированных инструментальных или для постоянных магнитов, для уменьшения количества остаточного аустенита после закалки производят обработку холодом, т. е. охлаждение ниже 0°C , разработанную Л. П. Гуляевым.

В результате закалки в деталях всегда возникают внутренние напряжения в связи с резким охлаждением и фазовыми превращениями. Для уменьшения напряжений, повышения вязкости, иногда для снижения твердости после закалки всегда следует отпуск. Большой частью отпуск является окончательной термической обработкой, которая определяет конечную структуру, а значит, и свойства деталей. Сделайте график зависимости механических свойств стали в зависимости от температуры отпуска. Нужно хорошо знать температуры при различных видах отпуска, какая получается структура после каждого вида отпуска и для каких деталей обычно применяется низкий, средний и высокий отпуск. Наилучшим сочетанием между прочностью и вязкостью обладает сорбит

отпуска, поэтому термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска, называется улучшением стали.

Детали, которые должны иметь твердость только на поверхности, подвергаются поверхностной закалке. В результате поверхностной закалки увеличивается также общая прочность деталей, так как увеличивается предел усталости. Разберите основные методы поверхностной закалки. Основное внимание уделите закалке токами высокой частоты, так как она наиболее легко автоматизируется и дает наилучшие результаты. При изучении поверхностной закалки газовым пламенем нужно иметь в виду, что для крупных деталей это в ряде случаев единственный метод поверхностного упрочнения.

Нужно знать новые прогрессивные методы упрочнения деталей: термомеханическую, ультразвуковую, термомагнитную обработки. Запишите, что высокотемпературной термомеханической обработке (ВТМО) можно подвергать любые стали, а низкотемпературной (НТМО)-только те, у которых переохлажденный аустенит обладает повышенной устойчивостью, т. е. легированные. Повышение механических свойств в результате ТМО объясняется тем, что при пластической деформации аустенита создается мелкоблочное строение. При закалке измельченный при наклепе аустенит превращается в мартенсит тонкого строения.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №11

Название работы: Подготовить сообщение «Модификация. Пример использования модификации для повышения свойств литейных алюминиевых сплавов.

Цель: Изучение материалов с малой плотностью и приобретение навыков изменения определенных свойств сплавов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

При ответе на третий вопрос нужно изучить литейное производство.

Нужно знать требования, которые предъявляются к литейным материалам.

Главное внимание уделите чугунам, т.к. это основной литейный материал. Нужно знать особенности получения отливок из стали и цветных металлов.

Разберите, как производится заливка форм жидким металлом (литниковую систему), выбивка стержней, удаление литников, выпоров и прибылей, а также способы очистки отливок от земли.

Тщательно усвойте все способы специального литья, которые позволяют улучшать качество отливок, увеличивать их точность. При изучении каждого способа нужно усвоить его сущность, для каких сплавов и отливок данный способ наиболее целесообразно применять и его преимущества.

Запомните: литьё в кокиль применяют для изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, бронз, силуминов), наибольший эффект кокильное литьё даёт для мелких отливок из лёгких сплавов, т.к. нет питателей, литников и выпоров, увеличивается выход годного литья и повышается его качество.

Литьё под давлением является высокопроизводительным способом получения отливок из цветных металлов. Нужно знать для каких сплавов применяются разные машины. Этим способом можно получать наружную и внутреннюю резьбу. Отливки, полученные литьём под давлением могут подвергаться дальнейшей механической обработке.

Литьё по выплавляемым моделям применяется широко. Этим способом можно получить отливки из любого сплава. Наиболее целесообразно его применять для изготовления деталей сложной конфигурации, для изготовления которых требуется значительное количество приспособлений и специальный режущий инструмент, для изготовления деталей из сплавов, которые трудно обрабатывать на металлорежущих станках. Точность получаемых отливок высокая.

Разберите технологию получения отливок в оболочковые формы. Большое достоинство этого способа в том, что можно автоматизировать и механизировать все производственные процессы. После изучения темы нужно уметь: - выбрать способ специального литья в зависимости от материала, размера и формы отливки; - объяснить достоинства этого вида литья.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №12

Название работы: Подготовить сообщение «Явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет».

Цель: Изучение теории полиморфизма железа.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Все свойства материалов зависят от его внутреннего строения. Выбор материала для деталей машин, приборов, аппаратов зависит от его свойств и условий работы детали. Правильно выбранные материалы для деталей и способы их обработки обеспечивают надежность и долговечность работы машин и приборов и уменьшение их себестоимости. В настоящее время большинство деталей машин, приборов и аппаратов изготавливают из металлов, поэтому изучение этого раздела нужно начать с изучения атомнокристаллического строения металлы. Разберите, какие кристаллические решетки наиболее часто встречаются среди металлов и сущность аллотропических превращении в металлах. Затем разберите дефекты кристаллического строения и процесс кристаллизации. Внешне металл никогда не имеет правильного кристаллического строения, так как процесс кристаллизации протекает путем зарождения центров кристаллизации и последующего их роста. Поэтому реальные металлы являются квазинотропными веществами.

Выпишите в конспект и запомните, что свойства реальных металлов отличаются от идеальных, так как реальные металлы являются поликристаллами; в кристаллическом строении имеется ряд дефектов (несовершенств). Разберите, какие виды несовершенств бывают в кристаллическом строении, а также на каких свойствах и как это отражается. Разберите сущность термического анализа, который используется при построении диаграмм состояния при изучении сплавов. Выпишите в конспект, что называется критической точкой. Вычертите в конспекте кривую охлаждения какого-либо сплава. Затем переходите к изучению способов определения свойств металлов, определения дефектов в металлах.

При изучении каждого метода в конспект нужно выписывать его достоинства, недостатки и область применения.

Нужно совершенно точно знать обозначения и единицы измерений различных свойств материалов, установленные ГОСТом.

При изучении испытания на растяжение вычертите в конспекте диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и укажите характерные точки на них. Нужно знать, какие характеристики прочности и пластичности определяются при испытании на растяжение. Выпишите в конспект все формулировки (пределов упругости, пропорциональности, физического и условного предела текучести, предела прочности).

Не путайте площадку текучести и предел текучести. Предел текучести — характеристика прочности материала, а площадка текучести — характеристика пластичности.

Способы определения твердости находят очень широкое применение, так как не требуют изготовления специальных образцов, просты в выполнении и производительны.

Выпишите в конспект область применения каждого способа, его достоинства и недостатки. Зная числа твердости по Бринеллю, можно приблизительно определить и прочность материала, так как их единицы одинаковые, а у мягких материалов чем больше твердость, тем больше и прочность. Однако обязательно нужно иметь в виду, что прочность и твердость — это не одно и то же.

При поточном массовом или крупносерийном производстве для контроля твердости применяют методы, основанные на физических свойствах. Так как все свойства материалов зависят от его внутреннего строения, то при изменении механических

(например, твердости) изменяются и физические свойства. Заранее установив зависимость между нужным числом твердости и определенным физическим свойством (например, электросопротивлением), на пути движения деталей на конвейере устанавливается прибор, который автоматически по разным направлениям отправляет детали с заданным числом твердости и с числом твердости больше или меньше заданного. Этими методами нельзя определить число твердости, определяется только соответствие заданному числу твердости. Эти методы применяются только при массовом производстве, когда обрабатываются одинаковые по форме и размерам детали, так как физические свойства детали (электросопротивление) зависят не только от внутреннего строения, но и от размера и формы детали.

Определение ударной вязкости особенно важно для материалов, которые идут на изготовление деталей, работающих с ударными нагрузками, потому что металлы с одинаковой пластичностью могут иметь разную вязкость. Выпишите в конспект факторы, которые влияют на ударную вязкость, практически не влияя на другие свойства (величина зерна, количество фосфора в стали и др.).

Изучая испытание на усталость (выносливость), вычертите кривую усталости и запишите, что называется пределом усталости. Нужно знать, что разрушение при переменных напряжениях может произойти при напряжении, меньшем не, только предела прочности, но и предела текучести. Выпишите факторы, влияющие на предел усталости, так как, зная эти факторы, можно повысить предел усталости, а значит, увеличить срок службы деталей.

Технологические испытания металлов имеют очень большое практическое значение, так как правильно выбрать метод получения и обработки детали можно только в том случае, если знаешь его технологические свойства. Неправильно выбранный способ получения и обработки деталей значительно их удорожает. Кроме этого, материалы с плохими технологическими свойствами находят в промышленности ограниченное применение.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №13

Название работы: Подготовить сообщение «Какие процессы протекают при нагреве деформированного металла выше температуры рекристаллизации. Как изменяются при этом структура и свойства».

Цель: Изучение теории формирования структуры деформированных металлов и сплавов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Обработка давлением — экономичный и производительный технологический процесс. В зависимости от вида процесса, кроме свободной ковке, отходы металла обычно но превышают 20—25% от массы получаемой заготовки, а при холодной штамповке не более 5—10%. Производительность технологических процессов обработки давлением значительно выше, чем у других способов получения деталей или полуфабрикатов.

Основное направление развития технологических процессов обработки давлением — приближение форм- размеров заготовки к конфигурации и размерам готовой детали. Это уменьшает отходы металла, снижает трудоемкость последующей обработки резанием и уменьшает себестоимость продукции.

В результате воздействия внешних сил на металл происходит не только изменение формы и размеров заготовки, но изменяется и структура, механические и физические свойства металла. Поэтому при изучении этой темы, прежде всего нужно усвоить основы теории пластической деформации, уяснить понятия холодная и горячая обработка давлением. Запомните, что холодной деформацией называется такая деформация, которая сопровождается наклепом, т. е. при которой повышаются твердость и прочность металла и уменьшается пластичность, изменяются физические свойства (например, электросопротивление увеличивается). Горячей называется такая обработка давлением, при которой одновременно с наклепом полностью происходит процесс рекристаллизации, т. е. упрочнения металла не происходит. Холодная обработка давлением производится при температурах ниже $0,3 T_{плК}$, а горячая — выше $0,65 T_{плК}$. т. е. она зависит от абсолютной температуры плавления металла. Поэтому деформация при одной и той же температуре по Цельсию для одних металлов может быть холодной, а для других — горячей. В интервале температур $0,3—0,65 T_{пл К}$ обработку давлением не производят, так как при этих температурах уменьшается пластичность из-за неоднородной структуры металла и это может вызвать разрушение металла под воздействием внешних нагрузок.

Изучите влияние различных факторов на пластические свойства металлов (температура нагрева, химический состав сплава, скорость деформации и др.). Разберите основные требования к оборудованию для нагрева металла. Наибольшее внимание уделите электронагревательным устройствам, так как они разрешают в 8—10 раз уменьшить продолжительность нагрева, уменьшаются потери металла на угар, износ штампов и другого кузнечного инструмента (так как на заготовках нет окалины), улучшается качество поверхности заготовок, что разрешает уменьшить припуск металла и трудоемкость последующей механической обработки.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №14

Название работы: Выбрать и обосновать метод литья для заданных деталей.

Цель: Изучение литейного производства.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Ознакомиться с сущностью литейного производства, с основными операциями для получения деталей путем заливки расплавленного металла в литейные формы.

Путем литья можно получать детали из различных сплавов со сложными наружными и внутренними поверхностями. При этом во многих случаях отливки имеют форму и размеры, близкие к готовым деталям. Получать такие заготовки ковкой, штамповкой или сваркой значительно труднее. Стоимость литых заготовок меньше стоимости штампованных и кованных.

Отливки можно получать самыми разными технологическими способами; литьем в разовые (песчано-глинистые) формы, в металлические формы, по выплавляемым моделям и др. Отливки большого габарита и массы чаще всего получают в песчано-глинистых формах. При изучении этого способа литья вначале уясните, какие приспособления и материалы необходимы для получения литейной формы, так как изготовление форм - основная и наиболее сложная операция, от которой в значительной мере зависит качество отливки. Выпишите требования к формовочным и стержневым смесям. Отметьте, почему к стержневым смесям предъявляются дополнительные требования.

При изучении модельной оснастки выпишите в конспект, из какого материала изготавливаются модели и стержневые ящики, а также преимущества металлических моделей.

После этого переходите к методам изготовления формы. В единичном и мелкосерийном производстве формы изготавливаются вручную, а в серийном и массовом — на машинах. Наибольшее внимание уделите формовке в двух опоках по разъемной модели, так как этот способ наиболее широко применяется.

Для сокращения сушки форм в последнее время вместо песчано-глинистых применяются быстротвердеющие с жидким стеклом, которые затвердевают при продувке их углекислым газом и ли при выдержке на воздухе. Применяются также методы заливки форм и стержневых ящиков формовочной смесью, находящейся в жидкоподвижном состоянии, которая потом самопроизвольно твердеет. При этом методе отпадает необходимость в участках для приготовления формовочных смесей и в формовке стержневых ящиков и форм. Повышается точность форм и качество поверхности отливки. При изучении машинной формовки разберите по учебнику устройство и работу различных формовочных машин. Выпишите достоинства и недостатки каждой машины и в каких случаях каждую из них наиболее целесообразно применять.

Нужно знать требования, которые предъявляются к литейным материалам. Главное внимание уделите чугунам, так как это основной литейный материал. Нужно знать особенности получения отливок из стали и цветных металлов.

Устройство и работу плавильных агрегатов разберите по схемам, имеющимся в учебнике.

Нужно знать, какие печи применяются для расплавления различных сплавов. Отметьте преимущества плавки металлов в электрических печах.

Затем разберите, как производится заливка форм жидким металлом (литниковую систему), выбивка стержней, удаление литников, выпоров и прибылей, а также способы очистки отливок от земли. Запишите, какие могут быть виды литейного брака, способы их предупреждения и исправления.

Тщательно усвойте все способы специального литья, которые позволяют увеличить производительность, улучшить качество отливок, увеличить их точность. Загрузка металлорежущих станков уменьшается в связи со снижением, а в отдельных случаях и с устранением обработки отливок, повышается культура производства. При изучении каждого способа нужно выписывать в конспект его сущность, для каких сплавов и отливок данный способ наиболее целесообразно применять и его преимущества.

Широко применяется литье в постоянные (металлические) формы, которые называются кокилем. Стойкость кокилей зависит от сплава, конфигурации и размеров отливки, а также от качества металлической формы. Трудоемкость изготовления 1 т годного литья уменьшается в 2-3 раза, себестоимость литья снижается на 15-25%, снижается брак литья. Металлические формы применяют для изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, бронзы, силуминов и др.), наибольший экономический эффект кокильное литье дает для мелких отливок из легких сплавов, так как форма выдерживает десятки тысяч заливок.

Центробежным способом получают полые детали, имеющие форму тел вращения. Применяют этот способ преимущественно для тяжелых сплавов. Разберите схемы машин с горизонтальной и вертикальной осями вращения. При центробежном способе литья не нужно применять стержней, снижается расход металла, так как нет шпателей, литников и выпоров, увеличивается выход годного литья и повышается его качество.

Литье под давлением является высокопроизводительным способом получения мелких отливок из цветных металлов. Ознакомьтесь с устройством машин для литья под давлением. Нужно знать, для каких сплавов применяются разные машины. Этим способом можно получать наружную и внутреннюю резьбу. Отливки, полученные литьем под давлением, могут не подвергаться дальнейшей механической обработке. В настоящее время для ответственных отливок из алюминиевых сплавов применяется литье под давлением в вакууме, ведутся работы по созданию специальных агрегатов для литья под давлением в вакууме деталей из жаропрочных и титановых сплавов. Широко применяется способ точного литья по выплавляемым моделям. Разберите технологию получения отливок данным способом, последовательность операций для получения отливок. При этом способе нет разъема формы, что увеличивает точность отливок. Можно объединить несколько деталей в один узел, что снижает расход металла на 50—60%. Этим способом можно получать отливки из любого сплава, наиболее целесообразно его применять для изготовления деталей сложной конфигурации, для изготовления которых требуется значительное количество приспособлений и специальный режущий инструмент, для изготовления деталей из сплавов, которые трудно обрабатывать на металлорежущих станках. Точность получаемых отливок высокая. Применение этого способа дает большой экономический эффект, несмотря на сложность технологии и дороговизну восковых смесей.

Разберите технологию получения отливок в оболочковые (скорлупчатые) формы. Большое достоинство этого способа в том, что можно механизировать и автоматизировать все производственные процессы. При литье в оболочковые формы по сравнению с литьем в песчаные формы уменьшается расход жидкого металла на 20—30% за счет повышения точности размеров отливки и уменьшения размеров литниковой системы. Трудоемкость изготовления отливки уменьшается на 30—60%.

Для получения сплошных и полых мелких отливок применяют способ вакуумного всасывания металла. Отливки получаются высокого качества с минимальными припусками на механическую обработку. Применяют этот способ главным образом для цветных металлов.

Разберите особенности получения отливок из неметаллических материалов и выпишите их в конспект.

Нужно знать технику безопасности в литейном производстве.

После изучения темы нужно уметь: 1) выбирать наиболее экономичный способ получения отливки; 2) выбирать способ ручной формовки в зависимости от формы, размера и массы отливки; 3) выбирать формовочную смесь в зависимости от материала отливки; 4) выбирать способ специального литья в зависимости от материала, размера и формы отливки; 5) объяснять достоинства каждого вида специального литья.

Задание: Выберите и обоснуйте способ литья для:

- чугунных колес для товарных вагонов;
- бронзовой втулки;
- тонкостенной отливки и силуминов;
- трубы из полиэтилена;
- крупной стальной отливки при мелкосерийном производстве.

Критерии оценки:

- правильно выбраны методы литья для пяти деталей (отлично);
- правильно выбраны методы литья для четырех деталей (хорошо);
- правильно выбраны методы литья для трех деталей (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №15

Название работы: Выбрать и обосновать метод обработки деталей давлением.

Цель: Изучение обработки металлов давлением.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

При изучении отдельных видов обработки давлением нужно обращать внимание на применяемое оборудование, преимущества и недостатки каждого способа, и область его применения. Нужно обязательно знать технико-экономические показатели всех видов обработки давлением.

Прокатка является наиболее производительным видом обработки давлением. Применяется прокатка только при массовом производстве.

Должно быть увеличено в 1,5—2,5 раза производство холоднокатаного листа, проката с упрочняющей термической обработкой и из низколегированных сталей, листа и жести с защитными покрытиями, холоднокатаной лепты, фасонных и высокоточных профилей проката, а также толстого прокатного листа, должно ускоренно развиваться производство экономичных и специальных видов стальных труб.

Уясните сущность процесса прокатки, основы теории прокатного производства, разберите по книге устройство и работу прокатных станов. Нужно знать, по каким признакам классифицируют прокатные станы и продукцию прокатного производства. Следует иметь в виду, что сортамент проката (размеры и форма выпускаемой продукции) непрерывно расширяется

Прессование производится только в горячем состоянии на мощных гидравлических прессах. Разберите по книге схему прямого и обратного прессования, обратите внимание на преимущества обратного прессования, в каких случаях целесообразно применять прямое, а в каких — обратное прессование. Прессование имеет большое значение, так как по производительности этот способ близок к прокатке, а точность изделий выше, чем при прокатке. Кроме того, прессованием можно получать очень сложные профили, которые прокаткой получать нельзя.

Волочение производится только в холодном состоянии, металл в процессе волочения наклепывается, поэтому при многократном волочении необходим промежуточный отжиг. Отметьте, что волочением помимо проволоки можно получать прутки, трубы, фасонные профили, которые потом разрезают и получают готовые детали — шпонки, колеса для часового производства и т. п. Это резко сокращает расход металла и трудоемкость изготовления таких деталей на металлорежущих станках по сравнению с изготовлением их из сортового проката.

Свободная ковка применяется только в мелкосерийном и индивидуальном производстве.

Достоинствоковки — получение заготовок различной массы, формы и размеров. Она пока является незаменимой при производстве крупных деталей, несмотря на многие недостатки: низкая производительность труда, небольшая точность, что вызывает необходимость больших припусков, увеличивает расход металла и стоимость деталей.

По схемам в учебнике разберите устройство и принцип действия паровоздушного и пневматического молотов и гидравлического пресса. Запомните, что при ковке бойки плоские, заготовка приобретает нужную форму при помощи специального инструмента. В настоящее время производится механизация трудоемких и тяжелых операцийковки, вводится автоматизация управления ковочными гидравлическими прессами.

При изученииковки в штампах (штамповки) прежде всего отметьте принципиальное отличиековки от штамповки — при ковке металл течет свободно во все стороны, кроме направления действующего усилия, а при штамповке течение металла ограничено

стенками штампа. Уясните отличия в молотах для штамповки от молотов для свободной ковки.

Нужно знать технологию получения штамповки в одноручьевых и многоручьевых штампах, для каких изделий применяется штамповка в многоручьевых штампах. Штамповкой можно получать детали разнообразной формы и высокой точности, но относительно небольшой массы.

Нужно знать преимущества горячей штамповки перед ковкой, но следует иметь в виду, что штамповку целесообразно применять только в крупносерийном и массовом производстве, так как стоимость штампа велика, а каждый штамп пригоден для изготовления только одной определенной заготовки. Нужно знать, из каких сталей изготавливают штампы для горячей и холодной штамповки.

Разберите особенности штамповки цветных металлов и сплавов, а также изделий из неметаллических материалов.

Изучите сущность процессов штамповки на кривошипных ковочно-штамповочных прессах (ККШП) и на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ) достоинства этих способов и область их применения.

При изучении холодной штамповки нужно знать, для каких изделий применяют объемную, а для каких — листовую штамповку. При объемной штамповке отходы металла в несколько раз меньше, чем при обработке резанием, точность получаемых деталей высокая, в ряде случаев они не нуждаются в последующей обработке резанием. Холодная листовая штамповка применяется для получения деталей не только из металлов, но и из неметаллических материалов - слюды, кожи, фибры, гетинакса и др. Толщина исходного листа обычно не прокипает 3-5 мм. Усвойте преимущества холодной штамповки перед другими видами обработки металлов давлением.

После изучения темы нужно уметь: 1) выбирать температуру холодной и горячей обработки давлением для различных материалов; 2) объяснять значение расширения сортамента проката и увеличения точности профилей проката; 3) выбирать наиболее экономически выгодный способ обработки давлением в зависимости от материала, размера и формы изделия и серийности производства; 4) выбирать способ обработки давлением для различных неметаллических материалов.

Задание: Выберите и обоснуйте способ обработки давлением для:

- ленты толщиной 1 мм из бронзы;
- коленчатого вала из стали 37ХН3А;
- рычага из стали массой 500г;
- стальной трубы длиной 3 м;
- сварной трубы.

Критерии оценки:

- правильно выбраны методы обработки давлением для пяти деталей (отлично);
- правильно выбраны методы обработки давлением для четырех деталей (хорошо);
- правильно выбраны методы обработки давлением для трех деталей (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №16

Название работы: Выбрать и обосновать способ изготовления заготовок из легированных сталей.

Цель: Изучение процессов формирования разъемных и неразъемных соединений.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: письменный отчет в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Большое значение в промышленности имеет применение низколегированных сталей. Добавка к стали небольшого количества (до 1—2%) недорогих легирующих элементов (кремния, марганца, хрома и некоторых других), незначительно удорожает сталь, но разрешает уменьшить размеры, увеличить долговечность и надежность деталей машин и инструмента, так как у легированных сталей повышенная прочность, что в конечном итоге снижает расход металла и дает экономический эффект.

Так как свойства сталей зависят от их внутреннего строения, то изучение этой темы нужно начать с влияния легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Разберите, почему свойства легированных сталей отличаются от свойств углеродистых при одном и том же содержании углерода. Начните с влияния легирующих элементов на положение критических точек и линий диаграммы железо—цементит. При небольшом содержании легирующих элементов (примерно 2—5%) критические линии диаграммы сдвинуты незначительно, поэтому структура низколегированных сталей, а значит, и их свойства в отожженном состоянии мало отличаются от свойств углеродистой стали. Все преимущества низколегированных сталей проявляются только после закалки, поэтому такие стали следует применять только на такие детали, которые по условиям работы должны подвергаться упрочняющей термической обработке. При большом содержании легирующих элементов (10—15%) критические линии A_1 и A_2 значительно повышаются или понижаются, структура таких сталей при комнатной температуре может получиться однофазной — ферритной или аустенитной, в ферритных сталях при повышенном содержании углерода наряду с ферритом могут быть и карбиды. Ферритные и аустенитные стали, как правило, обладают какими-либо ярко выраженными химико-физическими свойствами (нержавеющие, немагнитные и др.). Поскольку они однофазны, то их нельзя упрочнить закалкой, они обычно упрочняются пластической деформацией (наклепом). Процессы, протекающие при термической обработке легированных сталей, те же, что и в углеродистой, но при назначении режима термической обработки нужно учитывать ряд факторов. Поскольку большинство легирующих элементов попытает точки A_1 и A_2 диаграммы железо—цементит и легирующие элементы замедляют диффузию, температура нагрева берется несколько выше, чем в углеродистой стали, а время выдержки при температуре нагрева больше. Для сталей, легированных большим количеством карбидообразующих элементов, например быстрорежущих, температура закалки выбирается в зависимости от температуры растворения карбидов в аустените, а не по диаграмме состояния. Легированные стали можно калить в масле, расплавленных солях и т. п., так как у них меньше критическая скорость закалки (так как почти все легирующие элементы сдвигают вправо кривые изотермического распада аустенита). Это является их большим достоинством, так как получается такая же прочность при большей вязкости. Следует отчетливо понять, что чем меньше критическая скорость закалки, тем больше прокаливаемость стали, а при той же скорости охлаждения, например, в масле будет больше глубина проникновения закалки. Поэтому у легированных сталей в больших сечениях можно получить прочную структуру.

Почти все легирующие элементы понижают мартенситную точку, и после закалки у них получается больше остаточного аустенита, чем у углеродистых. Для легированных

инструментальных сталей и для постоянных магнитов целесообразно после закалки производить обработку холодом.

Изучая влияние легирующих элементов на отпуск, нужно особое внимание обратить на отпускную хрупкость первого и второго рода. Для предупреждения отпускной хрупкости второго рода стали с вольфрамом или молибденом применяются только для крупных деталей или для деталей, которые во время работы могут периодически нагреваться.

Разберите классификацию легированных сталей по различным признакам и их маркировку. Нужно уметь правильно определить по марке стали ее химический состав и примерное назначение. Выпишите в конспект несколько марок легированных сталей, расшифруйте их состав, укажите назначение.

Изучая конструкционные и инструментальные стали, нужно отчетливо себе представлять цель легирования, преимущества легированных сталей перед углеродистыми. Основная цель легирования конструкционных сталей — увеличение их прокаливаемости. Сталь должна обеспечить прокаливаемость в рабочем сечении детали, т. е.

В том сечении, на которое действуют нагрузки. Обычно чем больше действующие нагрузки и чем больше рабочее сечение детали, тем более легированна сталь. Запишите в конспекте, что, как правило, стали, содержащие до 0,25% углерода, подвергаются цементации или нитроцементации с последующей закалкой и низким отпуском. Их так и называют — цементируемые. Они идут на детали, которые работают с ударными нагрузками и подвергаются истиранию. Детали из сталей, содержащих 0,35—0,50% углерода и подвергающиеся действию больших нагрузок, подвергаются улучшению, т. е. закалке и высокому отпуску. Называются они улучшаемые. Если такие детали подвергаются так же истиранию, то дается поверхностное упрочнение (чаще всего закалка токами высокой частоты). Стали, содержащие 0,55—0,65% С, идут обычно на изготовление пружин и рессор. Они подвергаются закалке и среднему отпуску или изотермической закалке

Основное достоинство легированных инструментальных сталей - возможность их закалки в масле или расплавленных солях, так как при этом возникают меньшие коробления и меньшая хрупкость. Требования к инструментальным сталям и их термическую обработку нужно разбирать исходя из их применения. Основное требование к сталям, идущим на изготовление режущего и измерительного инструмента и для штампов, деформирующих металл в холодном состоянии, — это твердость и износостойчивость. Поэтому в таких сталях содержание углерода должно быть порядка 1%. Окончательной термической обработкой является закалка и низкий отпуск, при котором сохраняется твердость (кроме быстрорежущих сталей), для некоторого ударного инструмента дают средний отпуск. В сталях для штампов, деформирующих металл в горячем состоянии, содержание углерода среднее—0,4—0,6%, так как они должны быть прочными и выдерживать ударные нагрузки при нагреве. В эти стали всегда входят вольфрам или молибден, которые предупреждают возникновение хрупкости при нагреве. Отпуск всегда дается высокий. Температура отпуска выбирается в зависимости от условия работы штампа, она всегда должна быть выше температуры нагрева поверхности штампа во время работы. Режущий инструмент не может работать при большой скорости резания, так как при нагреве выше 200—250° С резко падает твердость. Сохраняют твердость при нагреве до 500—600° С только быстрорежущие стали. Выпишите в конспект несколько марок низколегированных конструкционных и инструментальных сталей, укажите их состав, свойства, термическую обработку и область применения.

При изучении быстрорежущей стали прежде всего выпишите в конспект марки быстрорежущих сталей и их состав. Нужно знать, что быстрорежущие стали маркируются по основному легирующему элементу, например Р18 — цифра 18 показывает процентное содержание в стали вольфрама—18%. Начертите в конспекте график окончательной термической обработки быстрорежущей стали и разберите отдельные операции процесса. Обратите внимание на особенности ее термической обработки. Если неправильно

провести термическую обработку, то во время работы твердость инструмента начинает падать при температурах значительно ниже 600 С. Запомните, что после высокого отпуска твердость быстрорежущей стали повышается, так как в результате отпуска часть остаточного аустенита переходит в мартенсит.

При изучении нержавеющей сталей всегда нужно обращать внимание на содержание в ней углерода и связывать их свойства со структурой. Однофазные сплавы значительно лучше сопротивляются коррозии, чем многофазные, поэтому чем меньше в стали углерода, тем лучше она сопротивляется коррозии. Внимательно разберите термическую обработку этих сталей. Цель закалки ряда низкоуглеродистых нержавеющей сталей — увеличение не прочности (прочность при закалке не увеличивается, так как у них нет превращений в твердом состоянии), а сопротивления коррозии, так как при нагреве карбиды переходят в твердый раствор, при резком охлаждении не успевают выделиться и поэтому получается однофазная структура. Прочность сталей типа Х18Н10Т достигается нагартовкой, т. е. в результате холодной пластической деформации.

Разбирая окалиностойкие и жаропрочные стали, следует иметь в виду, что это всегда сложнелегированные стали, которые содержат много элементов и в большом количестве. Окалиностойкость в основном зависит от химического состава, жаропрочность - от многих факторов. Термическая обработка зависит от условий работы деталей.

Разберите магнитные стали и сплавы, сплавы с определенным коэффициентом линейного расширения и стали с особыми физикохимическими свойствами. Нужно обращать внимание на их химический состав, термическую обработку, если она производится, и область применения каждого сплава. Выпишите несколько марок сплавов с особыми физическими свойствами, укажите их химический состав, свойства и область применения.

Выбор марки стали для различных деталей тесно связан со свойствами материалов и с условиями работы деталей. Исходя из этого, нужно отвечать на вопросы контрольной работы, связанные с выбором марки сталей для различных деталей. Например, вопрос: выберите и обоснуйте марку сплава для точного измерительного инструмента (калибра). Ответ: калибр непосредственно соприкасается с поверхностью детали, поэтому он должен быть твердым и износостойчивым. Инструмент должен сохранять точный профиль и размеры после термической обработки, поэтому сталь должна мало деформироваться при закалке. Кроме того, измерительный инструмент должен длительное время сохранять свои размеры, значит, в стали с течением времени не должно происходить естественное старение. Этим требованиям удовлетворяет сталь ХГ, содержащая примерно по одному проценту углерода, хрома и марганца. Она мало деформируется при закалке и длительное время сохраняет свои размеры. После закалки и низкого отпуска твердость получается HRC 60—62.

После изучения темы нужно уметь: 1) расшифровывать марки всех легированных сталей; 2) исходя из марки стали, указывать ее свойства и область применения; 3) объяснять значение применения низколегированных сталей для деталей машин и инструментов; 4) объяснять цель термической обработки низкоуглеродистых нержавеющей сталей; 5) обоснованно выбирать марки сталей для различных деталей исходя из условий их работы; выбирать термическую обработку для деталей из легированных сталей исходя из их состава и условий работы деталей, например пружины из стали 50ХФА, шестерни из стали 38ХМЮА, сверла из стали ХВ5 и т. п.

Задание: Выбрать методы изготовления заготовок из легированных сталей.

Критерии оценки:

- правильно выбраны пять методов изготовления заготовок (отлично);
- правильно выбраны четыре метода изготовления заготовок (хорошо);
- правильно выбраны три метода изготовления заготовок (удовлетворительно).

Самостоятельная работа №17

Название работы: Подготовить сообщение «Пластмассы, применяемые в автомобиле строения. Применение пластмасс при ремонте автомобилей».

Цель: Изучение полимеров, применяемых в автомобиле строения и ремонте автомобилей.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Неметаллические материалы получили большое применение благодаря малой плотности, антикоррозийной стойкости, простоте обработки и дешевизне. Производство пластических масс основано на использовании дешевого природного сырья, что дает значительную экономию государственных средств. Применение пластмасс разрешает сэкономить значительное количество черных и цветных металлов, дерева, стекла и других, дорогостоящих и трудоемких в обработке материалов.

Однако неметаллические материалы нельзя рассматривать только как заменители других материалов, в ряде случаев они превосходят их по своим свойствам. Пластмассы нашли широкое применение во всех областях промышленности, так как в настоящее время разработаны неметаллические материалы, обладающие высокой конструкционной прочностью, полупроводниковые, магнитные и др. Они стали важнейшим конструкционным материалом, из них делают бесшумные шестерни, подшипники, тормозные ленты и многие другие детали.

Материал этой темы подробно изложен во всех учебниках. Изучение ее начните с основных общих физико-механических свойств пластмасс.

Нужно знать способы получения высокомолекулярных искусственных соединений, сущность реакций полимеризации и поликонденсации, разницу между ними. Нужно знать, какие пластмассы называются термопластичными, термореактивными и термостабильными.

Разберите, как классифицируются пластмассы по составу. При изучении сложных пластмасс в первую очередь нужно обращать внимание на наполнители, так как главным образом они определяют свойства пластмасс. Нужно знать, какие наполнители наиболее часто применяются. В зависимости от наполнителя пластмассы обычно и получают свое название. Нужно знать, какие пластмассы находят наиболее широкое применение в промышленности, область их применения.

Выпишите в конспект по две-три пластмассы, обладающие общими свойствами, укажите эти свойства, состав пластмассы (полимер, наполнитель), метод получения и область применения.

После изучения этой темы нужно уметь: 1) исходя из состава пластмассы, указывать ее свойства, объяснять назначение различных составляющих в пластмассах; 2) выбирать пластмассу для различных деталей исходя из их назначения и условий работы; 3) объяснять значение применения пластмасс в промышленности.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №18

Название работы: Подготовить сообщение «Синтетические клеи, используемые при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Применение лакокрасочных материалов от защиты от коррозии днища и скрытых полостей автомобиля».

Цель: Изучение электроизоляционных материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

При изучении клея в первую очередь нужно обращать внимание на их состав и область применения. Разберите классификацию клеев по пленкообразующему веществу (смоляные и резиновые), по внешнему виду (жидкие, пастообразные, пленочные) и по другим признакам. Чаще всего применяется классификация по пленкообразующему. Клеи на основе терморезактивных смол (фенолформальдегидных, эпоксидных) являются наиболее универсальными. Они дают прочные теплостойкие пленки и применяются для склейки силовых конструкций из металлов и неметаллических материалов. К этим клеям относятся, например, клеи типа БФ — спиртовые растворы фенолформальдегидной смолы с бутваром.

Клеи на основе термопластичных смол (поливинилацетата и др.) дают невысокую прочность соединений, особенно при нагревании. Их применяют для несильных соединений неметаллических материалов. Резиновые клеи (на основе каучуков) обладают высокой пластичностью, их применяют для склеивания резины с резиной или резины с металлом, стеклом и другими материалами. Преимуществом клеевых соединений перед заклепочными и сварными является герметичность и равномерное распределение нагрузок по всей зоне соединения, не увеличивается масса конструкции. Эти преимущества особенно проявляются при соединении тонких листовых материалов и при вибрационных нагрузках. Нужно знать основные виды клеев, применяемые в промышленности.

В настоящее время клеевые соединения широко применяются при изготовлении различных конструкций во многих отраслях промышленности — в самолетостроении, судостроении, на железнодорожном транспорте, в электронике, электрорадиотехнике (в настоящее время имеются токопроводящие клеи) и др.

После изучения темы нужно уметь: 1) указывать детали, которые экономически выгодно изготавливать из древесных материалов; 2) указывать способы увеличения срока службы изделий из древесных материалов; 3) выбирать марку клея в зависимости от склеиваемого материала; 4) выбирать марку клея в зависимости от характера склеиваемого соединения; 5) объяснять достоинства клеевых соединений перед другими видами неразъемных соединений.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №19

Название работы: Подготовить сообщение «Использование резины в ремонте автомобилей на автопредприятиях».

Цель: Изучение резиновых материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

В последнее время значительно увеличилось количество пластических масс, которые по своим свойствам могут заменять резиновые материалы. Но все же резина и резинотехнические изделия еще достаточно широко применяются во всех отраслях промышленности. Основное сырье для получения резины — натуральный и синтетический каучук, который получают путем синтеза простых органических веществ. Имеются различные виды синтетических каучуков.

Нужно знать сущность основных способов получения синтетического каучука и исходное сырье для этого.

Резину получают путем химической переработки каучуков. Нужно знать основные процессы получения резиновых изделий — приготовление резиновой смеси (сырой резины), изготовление полуфабрикатов из сырой резины, вулканизация, отделка изделий. В состав резиновых смесей для улучшения физико-механических свойств каучука вводят различные добавки; вулканизирующие вещества, наполнители, мягчители, противостарители и др. Нужно знать основные компоненты резины и их назначение, так как от них в значительной степени зависят свойства резиновых изделий. Нужно также знать, что в зависимости от содержания серы получается мягкая и твердая резина. Разберите процесс получения твердой резины без серы—эскапона. Сырая резина представляет собой однородную пластичную массу, которой легко придать нужную форму.

Резиновые изделия, которым нужна прочность (шланги, резиновые рукава, покрышки и др.), армируют, т. е. в резиновую смесь при изготовлении изделий вводят упрочняющий материал — стальную проволоку или ленту, стеклянную или капроновую ткань. При изготовлении резинотехнических изделий нужно учитывать, что усадка и коэффициент линейного расширения резины значительно больше, чем у металла.

Полученные резиновые изделия подвергают вулканизации, при которой происходит химическое взаимодействие каучука с серой. Разберите, как производится холодная и горячая вулканизация. В массовом производстве вулканизацию производят на специальных автоматах. Имеются литьевые вулканизационные автоматы, на которых резиновые изделия получают методом литья с одновременной вулканизацией. При получении резиновых изделий прессованием применяют ротационные прессы, на которых также одновременно происходит прессование и вулканизация. Ротационные прессы и литьевые автоматы имеют высокую производительность.

Нужно знать основные характерные свойства резиновых изделий, их разновидности и область применения мягкой, армированной и твердой резины.

После изучения этой темы нужно уметь: 1) объяснять цель процесса вулканизации; 2) указывать область применения мягкой и твердой резины; 3) выбирать детали, для которых применяется армированная резина, и объяснять цель армирования.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №20

Название работы: Подготовить сообщение «Методы сушки лакокрасочных покрытий при ремонте автомобилей».

Цель: Изучение лакокрасочных материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Лаки, краски, эмали широко применяются во многих отраслях промышленности. В одиннадцатой пятилетке производство лакокрасочных покрытий будет увеличено.

При изучении лаков запишите в конспект их составные части, требования к ним и классификацию лаков. Нужно знать отличия лаков от эмалей и преимущества лаковых покрытий перед другими видами защитных покрытий, а также какие лаковые покрытия применяются для различных материалов.

При изучении стекол в первую очередь нужно обращать внимание на их состав, так как свойства стекол главным образом зависят от их состава: кварцевое стекло прозрачно для ультрафиолетовых лучей, стекло с большим содержанием окиси свинца поглощает рентгеновские лучи и т. п. Специфическими свойствами стекол являются оптические — светопрозрачность, отражение и др. Нужно знать, какими свойствами обладают различные стекла.

Разберите способы получения стекол — вытягивание, прокатка, вакуумное формование и др. Выпускают стекла в виде готовых изделий, заготовок или отдельных деталей. В одиннадцатой пятилетке должно быть увеличено производство стекла, особенно полированного, строительного фаянса и сантехнических изделий.

Основные недостатки стекол — хрупкость и невысокая термическая стойкость, которые могут быть устранены закалкой и термохимической обработкой. Усвойте сущность этих видов обработки и как они производятся. Прочность закаленного стекла после удаления поверхностных дефектов путем травления увеличивается почти в 4 раза, повышается и его термическая стойкость. Применяя закалку в специальных жидкостях и химическую обработку поверхности, получают стекла, прочность которых в 15 раз больше прочности обычных стекол. Запомните, где применяется закаленное стекло и триплексы (несколько листов закаленного стекла, соединенных прозрачной эластичной пленкой из органического вещества). Хороший конструкционный материал — пленочное и чешуйчатое стекло. Стекловолоконное и изделия из него (ткани, маты, плиты, стеклянная вата) обладают высокой прочностью, малой гигроскопичностью, химической стойкостью, влагостойкостью, негорючестью, хорошими электро-, тепло- и звукоизоляционными свойствами. Нужно знать, от чего зависит прочность стекловолоконного волокна. Стеклоткани применяются также в качестве наполнителя в сложных пластмассах. В настоящее время разработано много стекол, обладающих самыми разнообразными свойствами: полупроводниковые для термисторов и фотосопротивлений; термостойкие сигнальные стекла; стекла, устойчивые к космическим и радиоактивным излучениям и др. Во многих отраслях промышленности широко используется разнообразный ассортимент из стекла, стекловолоконных материалов и специального технического стекла.

Основные недостатки стекол в значительной мере преодолены в новых стеклокристаллических материалах — ситаллах. Их получают по стекольной технологии путем плавления стеклянной шихты специального состава с добавками веществ, способствующих получению кристаллической фазы. Расплав охлаждают до пластического состояния и формируют изделия, после чего производится ситаллизация (кристаллизация).

Содержание кристаллической фазы колеблется от 30 до 95%, размер кристаллов 1-2 мкм. Если кристаллической фазы до 40%, то ситаллы прозрачны. В зависимости от того, как производится ситаллизация, различают термоситаллы и фотоситаллы. У фотоситаллов очень маленькая усадка, поэтому из них делают мелкие точные детали в микроэлектронике, радиотехнике и других отраслях.

Принципиальное отличие ситаллов от стекол в том, что стекла— аморфные вещества, а в ситаллах имеется кристаллическая фаза. Свойства стекол определяются их составом, а свойства ситаллов — количеством кристаллической фазы.

Ситаллы обладают высокой механической прочностью, износоустойчивостью (твердость выше, чем у высокоуглеродистой стали), термической стойкостью (500—900° С), химической устойчивостью, по диэлектрическим свойствам они не уступают лучшим сортам керамики. Из ситаллов можно делать подшипники, работающие без смазки при температуре до 540° С, детали двигателей внутреннего сгорания (поршни, детали выхлопа), жаростойкие покрытия, химическую аппаратуру, фильтры для вытяжки синтетических волокон, детали для сверхзвуковых и космических летательных аппаратов и др.

В современной технике широко применяются изделия из керамики. При изучении керамики нужно обращать внимание на ее состав. Нужно знать, из каких фаз состоит керамика и как они влияют на свойства изделия. Запишите основные свойства керамики. Отметьте, что свойства керамических изделий зависят не только от состава, но и от их формы и размеров. Нужно знать область применения керамических изделий.

После изучения темы нужно уметь: 1) выбирать вид лакового покрытия в зависимости от покрываемого материала; 2) выбирать лаковое покрытие в зависимости от условий работы детали; 3) выбирать вид стекла в зависимости от его назначения; 4) указывать способ повышения механической прочности и термической стойкости стёкол; 5) указывать область применения ситаллов и их достоинств; 6) выбирать состав керамики в зависимости от назначения изделия.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №21

Название работы: Подготовить сообщение «Применение неорганических материалов для защиты от коррозии деталей автомобилей».

Цель: Изучение антикоррозийных материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Прежде всего разберите сущность процессов, протекающих при химической и электрохимической коррозии. Особое внимание уделите электрохимической коррозии, так как она наиболее широко распространена. Нужно понять, что для возникновения в металле электрохимической коррозии его не нужно помещать в электролит, так как в воздухе всегда имеются капельки влаги, а в самом металле между фазами возникает большое количество микрогальванических пар, поскольку разные фазы имеют разные электродные потенциалы. Поэтому коррозии значительно лучше сопротивляются чистые металлы и однофазные сплавы.

При изучении видов разрушения от коррозии обратите внимание на внутрикристаллитную коррозию как наиболее опасную. Она может распространяться глубоко внутрь металла, почти не вызывая внешних изменений детали. Деталь не выдерживает механические нагрузки, что может вызвать внезапное разрушение и явиться причиной серьезных аварий.

Изучая способы защиты от коррозии, нужно отчетливо представлять, какое огромное народнохозяйственное значение имеет предохранение металлов от коррозии.

Разбирая отдельные способы защиты, обязательно нужно обращать внимание на то, какой способ защиты при каких условиях работы деталей наиболее целесообразно применять. Потому что один и тот же способ, надежно предохраняющий деталь от коррозии при одних условиях работы, при других условиях не только не предохраняет от коррозии, но способствует ускоренному разрушению детали.

Металлические покрытия следует рассматривать с электрохимической точки зрения, т. е. в каких случаях основной металл является анодом, а покрытие — катодом и наоборот. Нужно знать, что если деталь во время работы может подвергаться механическим воздействиям и на покрытия могут возникать повреждения, то лучше применять анодные покрытия. Перед нанесением металлического покрытия основной металл должен быть хорошо очищен и обезжирен механическим и химическим путем.

Нужно знать способы химической защиты, технологию образования окисных пленок, способы механической защиты, покрытие металлов лаками и красками. Нужно знать разницу между электрохимической, химической и механической защитой от коррозии.

Выпишите в конспект основные, способы защиты от коррозии и область применения каждого способа.

После изучения темы нужно уметь: 1) объяснять, почему чистые металлы и однофазные сплавы лучше сопротивляются коррозии, чем многофазные; 2) выбирать способы подготовки деталей перед нанесением защитных покрытий; 3) выбирать способ защиты от коррозии в зависимости от условий работы детали и изделия в целом.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №22

Название работы: Подготовить сообщение «Материалы на основе бумаги используемые в автомобилестроении».

Цель: Изучение древесных материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

Древесина в качестве конструкционного материала применяется в виде натуральной древесины и в виде разнообразных древесных материалов. Нужно знать достоинства и недостатки древесины как конструкционного материала, а также способы повышения долговечности древесных изделий. Древесные искусственные материалы изготавливают в виде фанеры, лингостона, лингофоля и др. Нужно знать, что собой представляют эти материалы, как их получают и где применяют. Армированная фанера, состоящая из листов шпона и металлической сетки, вклеенной между листами шпона, обладает высокой прочностью и устойчивостью против ударных нагрузок. Она хорошо гнется, штампуются, склеивается. Древеснослоистые пластики (ДСП), прессованная древесина (ДП) используются как конструкционные, электроизоляционные, тепло- и звукоизоляционные материалы. Из них делают детали машин, работающие с ударными нагрузками (кулачки, сегменты зубчатых передач, прокладки и др.). Стойкость вкладышей подшипников из ДСП в 3—5 раз больше стойкости бронзовых, снижается износ стальных шеек вала, уменьшается расход смазочного масла. Выпишите достоинства и недостатки каждого древесного материала и их область применения. При изучении клея в первую очередь нужно обращать внимание на их состав и область применения. Разберите классификацию клеев по пленкообразующему веществу (смоляные и резиновые), по внешнему виду (жидкие, пастообразные, пленочные) и по другим признакам. Чаще всего применяется классификация по пленкообразующему. Клеи на основе термореактивных смол (фенолформальдегидных, эпоксидных) являются наиболее универсальными. Они дают прочные теплостойкие пленки и применяются для склейки силовых конструкций из металлов и неметаллических материалов. К этим клеям относятся, например, клеи типа БФ — спиртовые растворы фенолформальдегидной смолы с бутваром. Клеи на основе термопластичных смол (поливинилацетата и др.) дают невысокую прочность соединений, особенно при нагревании. Их применяют для несилевых соединений неметаллических материалов. Резиновые клеи (на основе каучуков) обладают высокой пластичностью, их применяют для склеивания резины с резиной или резины с металлом, стеклом и другими материалами. Преимуществом клеевых соединений перед заклепочными и сварными является герметичность и равномерное распределение нагрузок по всей зоне соединения, не увеличивается масса конструкции. Эти преимущества особенно проявляются при соединении тонких листовых материалов и при вибрационных нагрузках. Нужно знать основные виды клеев, применяемые в промышленности. В настоящее время клеевые соединения широко применяются при изготовлении различных конструкций во многих отраслях промышленности — в самолетостроении, судостроении, на железнодорожном транспорте, в электронике, электрорадиотехнике (в настоящее время имеются токопроводящие клеи) и др.

После изучения темы нужно уметь: 1) указывать детали, которые экономически выгодно изготавливать из древесных материалов; 2) указывать способы увеличения срока службы изделий из древесных материалов; 3) выбирать марку клея в зависимости от склеиваемого материала; 4) выбирать марку клея в зависимости от характера склеиваемого соединения; 5) объяснять достоинства клеевых соединений перед другими видами неразъемных соединений.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №23

Название работы: Подготовить сообщение «Стекло применяемое в автомобилестроении».

Цель: Изучение графитоуглеродных материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 2.

Рекомендации (ход выполнения работы):

При изучении стекол в первую очередь нужно обращать внимание на их состав, так как свойства стекол главным образом зависят от их состава: кварцевое стекло прозрачно для ультрафиолетовых лучей, стекло с большим содержанием окиси свинца поглощает рентгеновские лучи и т. п. Специфическими свойствами стекол являются оптические — светопрозрачность, отражение и др. Нужно знать, какими свойствами обладают различные стекла.

Разберите способы получения стекол — вытягивание, прокатка, вакуумное формование и др. Выпускают стекла в виде готовых изделий, заготовок или отдельных деталей. В одиннадцатой пятилетке должно быть увеличено производство стекла, особенно полированного, строительного фаянса и сантехнических изделий.

Основные недостатки стекол — хрупкость и невысокая термическая стойкость, которые могут быть устранены закалкой и термохимической обработкой. Усвойте сущность этих видов обработки и как они производятся. Прочность закаленного стекла после удаления поверхностных дефектов путем травления увеличивается почти в 4 раза, повышается и его термическая стойкость. Применяя закалку в специальных жидкостях и химическую обработку поверхности, получают стекла, прочность которых в 15 раз больше прочности обычных стекол. Запомните, где применяется закаленное стекло и триплексы (несколько листов закаленного стекла, соединенных прозрачной эластичной пленкой из органического вещества). Хороший конструкционный материал — пленочное и чешуйчатое стекло. Стекловолоконное и изделия из него (ткани, маты, плиты, стеклянная вата) обладают высокой прочностью, малой гигроскопичностью, химической стойкостью, влагостойкостью, негорючестью, хорошими электро-, тепло- и звукоизоляционными свойствами. Нужно знать, от чего зависит прочность стекловолоконного волокна. Стеклоткани применяются также в качестве наполнителя в сложных пластмассах. В настоящее время разработано много стекол, обладающих самыми разнообразными свойствами: полупроводниковые для термисторов и фотосопротивлений; термостойкие сигнальные стекла; стекла, устойчивые к космическим и радиоактивным излучениям и др. Во многих отраслях промышленности широко используется разнообразный ассортимент из стекла, стекловолоконных материалов и специального технического стекла.

Основные недостатки стекол в значительной мере преодолены в новых стеклокристаллических материалах — ситаллах. Их получают по стекольной технологии путем плавления стеклянной шихты специального состава с добавками веществ, способствующих получению кристаллической фазы. Расплав охлаждают до пластического состояния и формуют изделия, после чего производится ситаллизация (кристаллизация). Содержание кристаллической фазы колеблется от 30 до 95%, размер кристаллов 1-2 мкм. Если кристаллической фазы до 40%, то ситаллы прозрачны. В зависимости от того, как производится ситаллизация, различают термоситаллы и фотоситаллы. У фотоситаллов очень маленькая усадка, поэтому из них делают мелкие точные детали в микроэлектронике, радиотехнике и других отраслях.

Принципиальное отличие ситаллов от стекол в том, что стекла— аморфные вещества, а в ситаллах имеется кристаллическая фаза. Свойства стекол определяются их составом, а свойства ситаллов — количеством кристаллической фазы.

Ситаллы обладают высокой механической прочностью, износоустойчивостью (твердость выше, чем у высокоуглеродистой стали), термической стойкостью (500—900° С), химической устойчивостью, по диэлектрическим свойствам они не уступают лучшим сортам керамики. Из ситаллов можно делать подшипники, работающие без смазки при температуре до 540° С, детали двигателей внутреннего сгорания (поршни, детали выхлопа), жаростойкие покрытия, химическую аппаратуру, фильтры для вытяжки синтетических волокон, детали для сверхзвуковых и космических летательных аппаратов и др.

В современной технике широко применяются изделия из керамики. При изучении керамики нужно обращать внимание на ее состав. Нужно знать, из каких фаз состоит керамика и как они влияют на свойства изделия. Запишите основные свойства керамики. Отметьте, что свойства керамических изделий зависят не только от состава, но и от их формы и размеров. Нужно знать область применения керамических изделий.

После изучения темы нужно уметь: 1) выбирать вид лакового покрытия в зависимости от покрываемого материала; 2) выбирать лаковое покрытие в зависимости от условий работы детали; 3) выбирать вид стекла в зависимости от его назначения; 4) указывать способ повышения механической прочности и термической стойкости стёкол; 5) указывать область применения ситаллов и их достоинств; 6) выбирать состав керамики в зависимости от назначения изделия.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

Самостоятельная работа №24

Название работы: Подготовить сообщение «Сравнение механических свойств летней и зимней резины».

Цель: Изучение резиновых материалов.

Уровень СРС: воспроизводящая (репродуктивная), реконструктивная, эвристическая (частично-поисковая), творческая

Форма контроля: доклад.

Количество часов на выполнение (сроки выполнения): 3.

Рекомендации (ход выполнения работы):

В последнее время значительно увеличилось количество пластических масс, которые по своим свойствам могут заменять резиновые материалы. Но все же резина и резинотехнические изделия еще достаточно широко применяются во всех отраслях промышленности. Основное сырье для получения резины — натуральный и синтетический каучук, который получают путем синтеза простых органических веществ. Имеются различные виды синтетических каучуков.

Нужно знать сущность основных способов получения синтетического каучука и исходное сырье для этого.

Резину получают путем химической переработки каучуков. Нужно знать основные процессы получения резиновых изделий — приготовление резиновой смеси (сырой резины), изготовление полуфабрикатов из сырой резины, вулканизация, отделка изделий. В состав резиновых смесей для улучшения физико-механических свойств каучука вводят различные добавки; вулканизирующие вещества, наполнители, мягчители, противостарители и др. Нужно знать основные компоненты резины и их назначение, так как от них в значительной степени зависят свойства резиновых изделий. Нужно также знать, что в зависимости от содержания серы получается мягкая и твердая резина. Разберите процесс получения твердой резины без серы—эскапона. Сырая резина представляет собой однородную пластичную массу, которой легко придать нужную форму.

Резиновые изделия, которым нужна прочность (шланги, резиновые рукава, покрышки и др.), армируют, т. е. в резиновую смесь при изготовлении изделий вводят упрочняющий материал — стальную проволоку или ленту, стеклянную или капроновую ткань. При изготовлении резинотехнических изделий нужно учитывать, что усадка и коэффициент линейного расширения резины значительно больше, чем у металла.

Полученные резиновые изделия подвергают вулканизации, при которой происходит химическое взаимодействие каучука с серой. Разберите, как производится холодная и горячая вулканизация. В массовом производстве вулканизацию производят на специальных автоматах. Имеются литьевые вулканизационные автоматы, на которых резиновые изделия получают методом литья с одновременной вулканизацией. При получении резиновых изделий прессованием применяют ротационные прессы, на которых также одновременно происходит прессование и вулканизация. Ротационные прессы и литьевые автоматы имеют высокую производительность.

Нужно знать основные характерные свойства резиновых изделий, их разновидности и область применения мягкой, армированной и твердой резины.

После изучения этой темы нужно уметь: 1) объяснять цель процесса вулканизации; 2) указывать область применения мягкой и твердой резины; 3) выбирать детали, для которых применяется армированная резина, и объяснять цель армирования.

Задание: подготовить материал в виде печатного текста или презентации.

Критерии оценки:

- выполнен доклад с полным раскрытием темы в виде презентации (отлично);
- выполнен доклад на бумажном носителе (хорошо);
- выполнен в краткой форме на бумажном носителе (удовлетворительно);

ЛИТЕРАТУРА

<p>Электронные издания основной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) Г.Г. Бондаренко, Материаловедение: учебник для СПО.- Москва: Юрайт, 2018. https://biblio-online.ru/viewer/F5229B5F-A833-410C-B3ED-CE8BF0FDC40B#page/1</p>
	<p>2) А.М. Адаскин, Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. – Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. http://znanium.com/bookread2.php?book=544502</p>
	<p>3) О.С.Моряков, Материаловедение: учебник.- Москва: Академия, 2014. http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=128149&demo=Y</p>
<p>Печатные издания дополнительной литературы</p>	<p>1) В.В. Плошкин, Материаловедение: учебник для СПО. - Москва: Юрайт, 2017.</p>
	<p>2) Ю.Т. Чумаченко, Материаловедение и слесарное дело: учебное пособие.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2014.</p>
<p>Электронные издания дополнительной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы</p>	<p>1) В.В. Плошкин, Материаловедение: учебник для СПО.- Москва: Юрайт, 2018. https://biblio-online.ru/viewer/30B3360C-A9AF-47C1-ADA4-66F26E3C0BA4#page/1</p>
	<p>2) Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков. - Москва: ИНФРА-М, 2014. http://znanium.com/bookread2.php?book=417979</p>