

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»
(НИК (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

Методические указания
по выполнению контрольной работы
для обучающихся заочной формы обучения
ПМ.01 Проведение буровых работ в соответствии с технологическим
регламентом
МДК.01.01. Технология бурения нефтяных и газовых скважин
Тема «Закономерности формирования структуры материалов»
специальность 21.02.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Нефтеюганск
2019

Рассмотрены
предметной (цикловой)
комиссией
Протокол № 1 от 12.09.2019
Председатель П(Ц)К Г.А. Ребенок

Утверждены
заседанием методсовета
Протокол № 1 от 12.09.19
Председатель методсовета
Н.И Савватеева

Методические указания и контрольные задания соответствию составлены с рабочей программой профессионального модуля ПМ 01. Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин по теме Закономерности формирования структуры материалов для специальности 21.02.02

Организация-разработчик: Нефтеюганский индустриальный колледж (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Шашко М.В – преподаватель НИК (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка.....	4
2. Тематический план и содержание МДК 01.01 Закономерности формирования структуры материалов.....	5
3. Основные требования к выполнению и оформлению контрольной работы	10
4. Индивидуальное задание на контрольную работу.....	13
5. Приложение	38
6. Список литературы.....	42

Пояснительная записка

Методические указания и контрольные задания разработаны на основании рабочей программы профессионального модуля ПМ 01. Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин

по теме Закономерности формирования структуры материалов

Изучение материала базируется на знаниях, полученных при изучении физики, математики, химии, технической механики, геологии и является основой при изучении темы «Закономерности формирования структуры материалов» МДК.01.01. Технология бурения нефтяных и газовых скважин ПМ 01. Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом.

В данной теме предусматривается изучение основных свойств, маркировка, классификация металлов и сплавов.

В результате изучения раздела обучающийся должен:

уметь:

- определять свойства конструкционных и строительных материалов,

знать:

- строение и свойства материалов, их маркировку, методы исследования;
- классификацию материалов металлов и сплавов;
- основы технологических методов обработки материалов

Изучение темы рассчитано на 96 часа, в том числе 38 часов отведено на выполнение практических работ и 32 часа на внеаудиторную самостоятельную работу.

Для заочной формы обучения предусмотрено проведение 14 часов аудиторных занятий, в том числе 6 часов отведено на выполнение практических работ и 82 часа на самостоятельное изучение.

Учебным планом предусмотрено выполнение 1 контрольной работы. Итоговой формой контроля является дифференцированный зачет.

Тематический план и содержание МДК 01.01 Закономерности формирования структуры материалов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов			
Тема 1.1. Строение металлов	Содержание учебного материала	2	2
	1 Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток металлов. Анизотропия. Аллотропия (полиморфизм), Аллотропические видоизменения железа. Кристаллизация металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Методы исследования кристаллов.		
Тема 1.2 Свойства металлов и механические испытания	Содержание учебного материала	2	2
	2 Классификация свойств конструкционных материалов. Механические и технологические свойства. Испытание на растяжение, твердость, ударную вязкость, усталость (выносливость).		
	Лабораторная работа №1.1.1 Определение механических свойств материалов (испытание на растяжение).	2	
	Лабораторная работа №1.1.2. Определение твердости образца материала методами Роквелла и Бринелля	2	
	Самостоятельная работа №1.1.1 Оформление расчетной части по результатам выполнения лабораторной работы №1.1.1.	2	
	Самостоятельная работа №1.2.1. Оформление расчетной части по результатам выполнения лабораторной работы №1.2.1.	2	
Тема 1.3 Теория сплавов. Диаграмма	Содержание учебного материала	2	2
	3 Понятие о сплаве как о сложном веществе. Способы получения сплавов.		

состояния железоуглеродистых сплавов.		Компонент, фаза, система. Типы сплавов. Типовые диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Понятие о вторичной кристаллизации. Построение и анализ упрощенной диаграммы «Железо-цементит». Структурные составляющие. Превращения в сталях и чугунах при нагревании и охлаждении.		
		Практическая работа № 1.3.1 Построение диаграммы состояния по кривым охлаждения сплавов.	2	
		Самостоятельная работа №1.3.1 Оформление расчетной части по результатам выполнения практической работы №1.3.1.	2	
Тема 1.4 Термическая и химико-термическая обработка стали.		Содержание учебного материала.	2	2
	4	Виды термической обработки: отжиг; закалка, отпуск стали. Термическая обработка стали. Поверхностная закалка стали. Виды химико-термической обработки стали.		
		Лабораторная работа № 1.4.1 Изучение структуры стали после термической обработки	2	
Тема 1.5 Чугуны		Содержание учебного материала	2	2
	5	Предельный и литейные чугуны. Классификация литейных чугунов по форме и размерам графитовых включений. Получение серого, модифицированного, высокопрочного и ковкого чугунов, их маркировка по ГОСТУ.		
		Лабораторная работа №1.5.1 Определение основных свойств чугуна.	2	
		Практическая работа №1.5.1 Расшифровка марок чугуна.	2	
		Самостоятельная работа №1.5.1 Составление таблицы «Виды чугуна»	2	
		Самостоятельная работа №1.5.2 Оформление расчетной части по результатам выполнения лабораторной работы №1.5.1	2	
Тема 1.6 Классификация сталей		Содержание учебного материала	2	2
	6	Классификация сталей по химическому составу, назначению, качеству и характеру при разливке. Влияние неизбежных примесей на свойства сталей. Маркировка углеродистых конструкционных сталей по ГОСТу. Свойства и примеры применения углеродистых сталей. Понятие о легированной стали.		

	Влияние легирующих элементов на структуру, свойства и термическую обработку сталей. Классификация легированных сталей по назначению, качеству, количеству легирующих элементов. Маркировка легированных сталей по ГОСТу. Быстрорежущие стали. Применение легированных сталей для деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Маркировка труб нефтяного сортамента по группам прочности.		
	Лабораторная работа №1.6.1 Изучение структуры и свойств легированных сталей.	4	
	Практическая работа №1.6.1 Расшифровка марок углеродистых сталей.	2	
	Практическая работа №1.6.2 Расшифровка марок легированных сталей.	2	
	Самостоятельная работа №1.6.1 Оформление расчетной части по результатам выполнения лабораторной работы № 1.6.1	2	
	Самостоятельная работа №1.6.2 - Составление таблицы «Классификация углеродистых сталей»	2	
	Самостоятельная работа № 1.6.3 – Составление опорного конспекта «Автоматные стали»	2	
Тема 1.7 Сплавы цветных металлов	Содержание учебного материала	4	2
	7 Общие сведения о цветных металлах Классификация сплавов цветных металлов по основе сплава и свойствам. Состав, классификация, маркировка и области применения сплавов на основе меди, алюминия, титана и антифрикционных сплавов для деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования.		
	Лабораторная работа №1.7.1 Определение марки цветных металлов.	2	
	Практическая работа №1.7.1 Расшифровка марок цветных сплавов, определение их свойств и область применение.	2	
	Самостоятельная работа №1.7.1 – Подготовка презентаций «Цветные металлы и	2	

	сплавы»			
Тема 1.8 Инструментальные материалы. Материалы с особыми физическим свойствами	Содержание учебного материала		2	2
	8	Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы, сверхтвердые материалы, стали для измерительных инструментов. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитно-мягкие материалы. Низкочастотные магнито-мягкие материалы. Высококачественные магнито-мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнито-твердые материалы: общие требования; литые материалы, порошковые материалы, деформируемые сплавы.		
	Лабораторная работа №1.8.1 Исследование режущих свойств инструментальных материалов.		2	
	Лабораторная работа №1.8.2 Определение марки инструментальных сталей.		2	
	Практическая работа №1.8.1 Расшифровка марок инструментальных сталей.		2	
	Самостоятельная работа №1.8.1 Составление опорного конспекта «Жаропрочные и жаростойкие материалы»		2	
	Лабораторная работа №1.8.1 Исследование режущих свойств инструментальных материалов.		2	
	Содержание учебного материала		2	2
Тема 1.9 Классификация строительных материалов	9	Строительные материалы, их классификация, свойства, достоинства и недостатки, применение. Пластмассы. Простые и термопластичные пластмассы: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласты и др. Сложные пластмассы: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит. Каучук: процесс вулканизации. Резиновые материалы. Состав и общие свойства стекла. Ситаллы: структура и применение. Древесина, ее основные свойства. разновидности древесных материалов.		
	Практическая работа №1.9.1. Определение твердости пластических масс по Бринелю.		2	

	Лабораторная работа №1.9.1 Определение основных свойств резиновых материалов.	2	
	Самостоятельная работа №1.9.1 Подготовка презентаций «Строительные материалы».	2	
	Самостоятельная работа №1.9.2 Составление таблицы «Классификация пластмасс»	2	
Тема 1.10 Литейное производство. Обработка металлов давлением	Содержание учебного материала	2	2
	10 Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок. Технологический процесс получения отливки в разовой песчано-глинистой форме. Сущность и технико-экономические показатели специальных видов литья. Современное состояние, место и роль обработки давлением для получения заготовок в машиностроении. Классификация видов для получения заготовок в машиностроении. Классификация видов обработки давлением.		
	Лабораторная работа № 1.10.1 Контроль качества отливок.	2	
	Самостоятельная работа №1.10.1 Оформление расчетной части по результатам выполнения лабораторных работ №1.10	2	
	Самостоятельная работа №1.10.2 Составление опорного конспекта «Способы изготовления отливок»	2	
	Самостоятельная работа №1.10.3 Составление опорного конспекта «Виды обработки давлением»	2	
	Лабораторная работа № 1.10.1 Контроль качества отливок.	2	2
Тема 1.11 Сварка, пайка и термическая резка металлов	Содержание учебного материала	2	2
	11 Современное состояние, место и значение сварочного производства. Сущность процесса сварки и классификация ее видов. Классификация сварных соединений и их условные обозначения. Понятие о свариваемости. Свариваемость нефтепромысловых труб разных групп прочности.		

	Оборудование поста, выбор режима и технологии процесса ручной дуговой и газовой сварки. Понятие об автоматической дуговой, контактной, электрошлаковой сварке и сварке в среде защитных газов. Сущность, виды и технология термической резки металлов. Сущность, область применения, оборудование, инструмент и материалы для пайки металлов.		
	Лабораторная работа № 1.11.1 Определение качества сварного шва.	2	
	Самостоятельная работа №1.11.1 – Составление таблицы «Классификация металлорежущих станков»	2	
	Всего:	96	

Требования к выполнению и оформлению контрольной работы

1. К выполнению контрольной работы приступать только тогда, когда требуемый материал тщательно изучен.
2. Контрольная работа должна быть правильно оформлена: на обложке тетради указывается раздел, по которому выполняется контрольная работа, междисциплинарный (МДК) и профессиональный модуль (ПМ) курс и номер контрольной работы, шифр, вариант обучающегося, ФИО обучающегося, и преподавателя.
3. В тетради необходимо оставлять поля шириной 3 - 4 см, в конце 1-2 страницы для рецензии.
4. Контрольная работа должна быть написана грамотно (без стилистических и грамматических ошибок), а также не должно быть ошибок по существу предмета.
5. Задания контрольной работы переписывать полностью. При необходимости записи сопровождать схемами, рисунками, таблицами. Записи выполняются пастой черного (фиолетового) цвета, четко и разборчиво.
6. Выполнение каждого действия должно быть прокомментировано. Каждое задание начинать с новой страницы.
7. При оформлении заданий контрольной работы должна соблюдаться следующая последовательность (каждый пункт выполняется с красной строки):
 - задание контрольной работы;
 - исходные данные для решения задачи (единицы измерения перевести в систему СИ);
 - рисунок (схема);
 - по центру строки слово «Решение», ниже изложение хода решения задачи с пояснениями;
 - ответ.

8. В конце контрольной работы указывается перечень литературы, которой обучающийся пользовался при выполнении контрольной работы (фамилия автора, название книги и год издания).
9. При возврате контрольной работы обучающийся должен внимательно прочитать рецензию преподавателя, выполнить все его рекомендации и советы. Исправления необходимо выполнить в той же тетради и сдать контрольную работу повторно.
10. Контрольная работа должна быть предоставлена в учебную часть в срок, указанный в учебном графике.
11. Выполненные контрольные работы оцениваются оценкой «зачтено» или «не зачтено». Контрольные работы, выполненные небрежно, не по своему варианту возвращаются студенту без проверки.
12. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу по разделу, к зачету не допускаются.
13. Каждым вариантом предусматривается два практических задания.
14. Контрольная работа предусмотрено 25 вариантов. Индивидуальный вариант для выполнения работы соответствует порядковому номеру списочного состава, обучающийся в журнале.
15. По всем неясным вопросам, которые возникают в процессе изучения материала и выполнения контрольной работы, следует обратиться к преподавателю данного раздела за консультацией.

Индивидуальное задание на контрольную работу

Вариант №1

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1.5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,25; 0,47; 2,5 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ35; КЧ30–6.

Вариант №2

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,46; 0,2; 2,4 и 3,3 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг 0,5; АК9; Д6; Л90; ЛЦ14К3С3; БрОФ6,5-0,15; БрО8Н4Ц2; Б83. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №3

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,3; 1 2,8 и 6.1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1пс; 15; А30; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2МНФ; Р6М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33–8.

Вариант №4

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,45; 1,7; 4,3 и 5,6 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1сп; 20; А40Г; 20ХГР; ШХ10; У10; 4Х3ВМФ; Р6М3. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Вариант №5

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 4 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,05; 0,17; 2,7 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дуралюмина.

Вариант №6

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,4 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,6; 1,7; 3,4 и 4,4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2кп; 25; А12; 25ХГТ; ШХ8; У11; ХВСГФ; Р6М5К5. Какие из этих сталей относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Вариант №7

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1.5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,1; 3,3 и 5,1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дуралюмина и приведите примеры их использования.

Вариант №8

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3.2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,15; 0,3; 2,7 и 4,9 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2пс; сталь 30; А20; 25ХГМ; ШХ15; У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Какие относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ50; КЧ37–12.

Вариант №9

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,3 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,4; 0,6; 2,9 и 6,6 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2,5; АК7Ц9; Д1; Л90; ЛО70-1; БрОЦ4-3; БрО5Ц5С5; БС6. Какая из указанных латуней имеет название «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.

Вариант №10

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,1 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,34; 3,3 и 4,5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2сп; 35; А30; 30ХГТ; ШХ4; У13; 9Г2Ф; Р18Ф2К8М.

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ100; КЧ80-1,5.

Вариант №11

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,45; 0,7; 1,5; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68; ЛЦ35Н2ЖА; БрОЦС4-4-2,5; БрО4Ц4С17; БКА. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №12

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,45; 0,7; 1,5; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст3кп; 40; А40Г; 12ХНЗА; ШХ15СГ; У7А; 9Г2Ф; Р9К5.

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ35; КЧ30-6.

Вариант №13

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,3 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,65; 0,57; 2,7 и 5,1% температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16; Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4; БрО16С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения

Вариант №14

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,6; 1,5; 3,3 и 5,2 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2 Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст3пс; 45; А12; 12Х2Н4А; ШХ4; У8А; Х6ВФ;

Р10К5Ф5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ40; КЧ33-8.

Вариант №15

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,28 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,6; 2,37 и 4,1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4; АК12; Д18; Л63; ЛЦ36Мц2О2С2; БрОС10-15; БрС30; Б83. Опишите, каким способом производится упрочнение сплава АМг и объясните природу упрочнения.

Вариант №16

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,32 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,25; 0,3; 2,3 и 5.1% температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1; АК12; Д16; Л85; ЛЦ23 А6Ж3 Мц2; БрОФ7–0,2; БрО6Ц6 С3; Б83 С. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам.

Укажите области их применения.

Вариант №17

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,9 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,46; 0,2; 2,9 и 4,9 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30 А3; БрОФ8–0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дюралюминия.

Вариант №18

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,8 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,45; 0,9; 2,8 и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2; АК7 М2; Д19; Л75; ЛЦ40 АЖ; БрОФ4–0,25; БрОЗ,5Ц7 С5; БН. Опишите влияние олова на свойства бронз.

Вариант №19

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,7 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,3; 0,6; 2,7 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ60; КЧ45-7. Опишите процесс получения ковкого чугуна.

Вариант №20

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,6 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,2; 0,9; 2,8 и 4,2 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16; Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4–4–4; БрО16 С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам.

Вариант №21

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,7; 0,34; 3,5; и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст0; 08кп; А12; 10ХСНД; ШХ4; У7; 9ХВГ; Р18. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным.

Вариант №22

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,02 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,35; 0,8; 2,3 и 5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМц; АК7; Д1; Л96; ЛО90-1; БрОФ6,5-0,4; БрО17Ц4С4; Б88. Какая из указанных латуней имеет название «морская латунь», «томпак»?

Вариант №23

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 4,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,02; 2,3 и 4,5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Приведите классификацию чугунов по структуре металлической основы. Расшифруйте и охарактеризуйте чугуны марок СЧ18-12, КЧ33-6, КЧ60-3, ВЧ40-10.

Вариант №24

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,2; 2,5; и 3 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68; ЛЦ35 Н2ЖА; БрОЦС4–4–2,5; БрО4Ц4 С17; БКА. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №25

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1.5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,3; 0,02; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

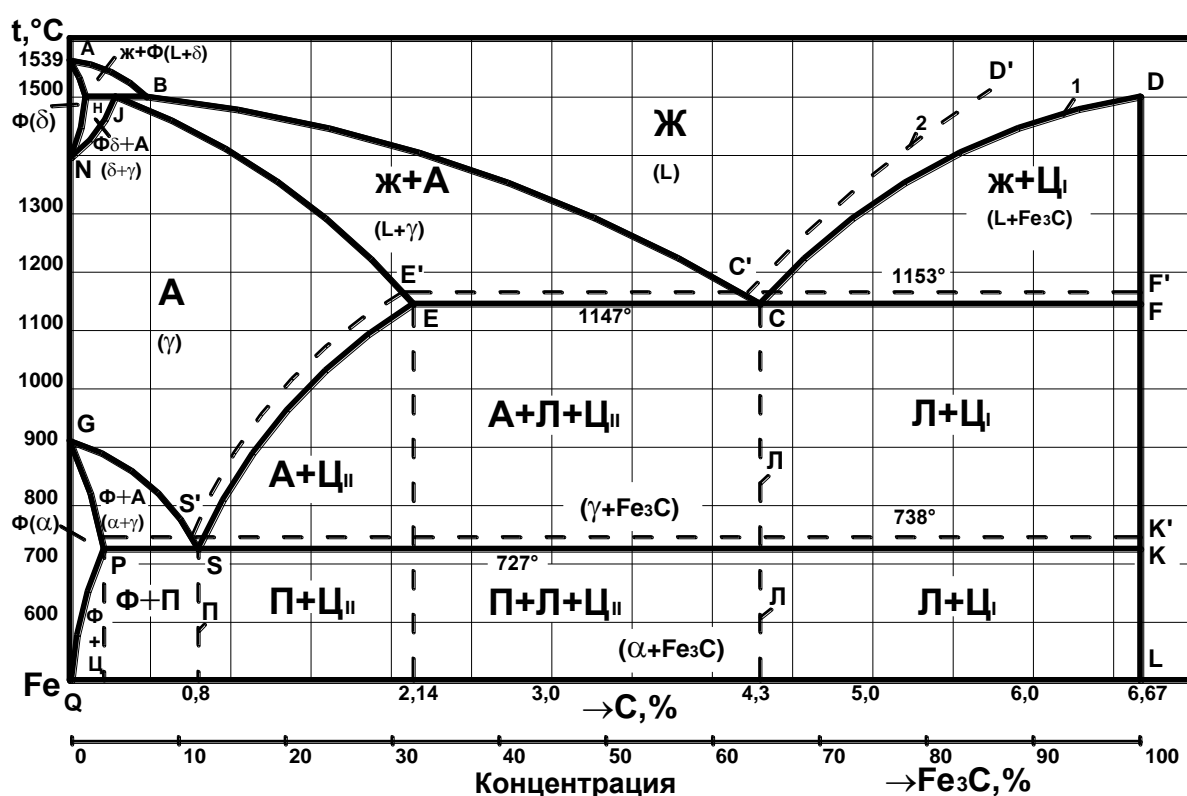
Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2 Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33-8.

Пример выполнения контрольных заданий.

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

Ответ:



Характеристика структурных составляющих

Феррит – твердый раствор углерода в железе Fe α . Твердость феррита HB 600 (МПа). Растворимость углерода в феррите переменная.

Аустенит –

Цементит –

Перлит –

Ледебурит –

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,45 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

Ответ: Рассмотрим диаграмму «Железо – углерод» с содержанием углерода в сплаве 0,45% при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Мы видим, что при $t\ 1600^{\circ}\text{C}$ сплав находится в жидком состоянии. С понижением до $t\ 1539^{\circ}\text{C}$ происходит первичная кристаллизация по линии АСД. При содержании углерода от 0 до 0,45 % начинает затвердевать по линии АС с выделением зерен аустенита. Кристаллизация заканчивается по линии АЕС при $t\ 1480^{\circ}\text{C}$ кристаллизация заканчивается образованием аустенита. Интервале 1400°C до 1100°C -сплав имеет структуру аустенит. Дальше изменение строения сплава происходит при пониженной температуре в твердом состоянии. Вторичная кристаллизация происходит по линии GSE. Линия GS показывает начало превращения аустенита в феррит интервале 1000°C до 700°C . В точке S при 1147°C происходит эвтектоидное превращении. Точка S является концом существования аустенита – и эта смесь называется эвтектоидная смесь и эта структура называется перлит. Для сплава с содержанием углерода 0,45% происходит распад аустенита. По PSK 727°C . При температуре 700°C происходит выделение феррита. При охлаждении раствора до комнатной температуры сплав имеет структуру феррит + перлит.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,4; 0,8; 2,5 и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Ответ:

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации
0,4	сталь	1499	1400	Жидкая фаза + аустенит	аустенит
0,8	сталь	1449	1380	Жидкая фаза + аустенит	аустенит
2,5	чугун	1360	1147	Жидкая фаза + аустенит	Аустенит +цементит вторичный + ледебурит
4,8 %	чугун	1220	1147	Жидкая фаза + цементит первичный	цементит первичный + ледебурит

Задание №2

Расшифруйте марочный состав сталей Ст1 пс; 15; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2 МНФ; Р6 М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Ответ:

Ст1 пс – углеродистая сталь обыкновенного качества; Ст- индекс данной группы сталей; 1-условный номер марки стали; пс- по степени раскисления полуспокойная;

Саль 15 – качественная углеродистая сталь Содержание углерода 1,5 %

18ХГТ – легированная сталь содержание углерода 1,8%, хрома не менее 1,5%, Марганца 1,5%, титана 1,5%.

ШХ9 – шарикоподшипниковая сталь, содержание углерода не более 1%. хрома 9%

У9 – инструментальная углеродистая сталь качественная содержание углерода 0,9%.

5Х2МНФ – легированная сталь содержание углерода 0,5%, хрома 2%, марганца не более 1,5%, никеля не более 1,5%, фосфора не более 1,5%

Р6 М5 - быстрорежущая инструментальная сталь. Содержание углерода не более 1%. Вольфрама основной легирующий элемент 6%, молибден не более 1%

СЧ30 – серый чугун; 30 – предел прочности при растяжении 30 мПа, графит пластинчатый;

ВЧ45- высокопрочный чугун, 45 – предел прочности при растяжении 45 мПа; графит шаровидный;

КЧ35–10 – ковкий чугун; 35 – предел прочности при растяжении 35мПа; 10 – относительное удлинение; графит шаровидный.

Основные источники (ОИ):

- ОИ1. Плошкин, В. В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В. В. Плошкин. — 3-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/30B3360C-A9AF-47C1-ADA4-66F26E3C0BA4/materialovedenie>
- ОИ2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1: учебник для СПО / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 258 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F41DFC3E-E1A8-4A14-8126-E7EF4FE2A534/materialovedenie-mashinostroitel'nogo-proizvodstva-v-2-ch-chast-1>
- ОИ3. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2: учебник для СПО / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 291 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/37CB4B49-FA3D-46DB-BF97-889D08CFAA7B/materialovedenie-mashinostroitel'nogo-proizvodstva-v-2-ch-chast-2>

Дополнительные источники (ДИ):

- ДИ1 Металловедение [Электронный ресурс]: В.В. Овчинников. -М.: Ид Форум: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. -320с –Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473204> (ЭБС Znanium)
- ДИ2 Металловедение [Электронный ресурс]: учебник / В.Т Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г Сеферов; Подред.В.Т. Батиенкова -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. -151с –Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417979> (ЭБС Znanium)
- ДИ3 Соколова Е.Н Материаловедение (металлообработка) [Текст]: раб. тетрадь: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Н. Соколова. — 8-е изд., стер. — М.: «Академия», 2016-96с
- ДИ4 Соколова Е.Н Материаловедение Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Н. Соколова, А.О Борисова, Л.В. Давыденко. — 3-е изд., стер. — М.: «Академия», 2016-128с

Интернет-ресурсы (И-Р):

- И-Р1 <http://materialu-adam.blogspot.com/>
И-Р2 <http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>

