

ГПОУ «Новокузнецкий техникум строительных технологий и
сферы обслуживания»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УПР

_____ Ю.В. Сметанникова

«_____» _____ 2016 г.

**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение

Специальность: 22.02.06 Сварочное производство

2016 г.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 22.02.06 Сварочное производство.

Организация-разработчик: ГПОУ «Новокузнецкий техникум строительных технологий и сферы обслуживания» .

Разработчик:

Ларичева Людмила Павловна, преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Новокузнецкий техникум строительных технологий и сферы обслуживания» .

Контрольно-оценочные средства рассмотрены и одобрены на заседании цикловой методической комиссии преподавателей специальностей строительного профиля.

" ____ " _____ 201__ г., протокол № ____.

Председатель ЦМК _____ Л.П. Ларичева

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08. Материаловедение по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

КОС разработаны на основании положений:

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство;

программы учебной дисциплины ОП.08. Материаловедение.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)
Умения
распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам
определять виды конструкционных материалов
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации
проводить исследования и испытания материалов
Знания
закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии
классификация и способы получения композиционных материалов
принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве
строение и свойства металлов, методы их исследования
классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения

Формируемые общие и профессиональные компетенции

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.
- ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.
- ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.
- ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.
- ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
- ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.
- ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
- ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
- ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.
- ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
- ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
- ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.
- ПК 3.4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.
- ПК 4.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование производственных работ.
- ПК 4.2. Производить технологические расчёты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат.
- ПК 4.3. Применять методы и приёмы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации для повышения эффективности производства.
- ПК 4.4. Организовывать ремонт и техническое обслуживание сварочного производства по Единой системе планово-предупредительного ремонта.
- ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.

Наименование элемента умений или знаний		Показатели оценки освоенных умений, усвоенных знаний
У1	Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	Применение металлических, неметаллических и композиционных материалов при проектировании и производстве строительных объектов. Аргументированность выбора металлических материалов в качестве конструкционных. Точность определения сырьевых материалов по внешнему виду.
У2	Определять виды конструкционных материалов	Определение материалов по химическим, физическим, технологическим и механическим свойствам в зависимости от их назначения и условий эксплуатации.
У3	Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации	Определение свойств материалов по их условным обозначениям. Обоснованность выбора материалов для производства и эксплуатации конструкций в разных условиях по химическим, физическим, технологическим и механическим свойствам.
У4	Проводить исследования и испытания материалов	Исследование макроструктуры материалов. Исследование микроструктуры материалов с помощью металлографического микроскопа. Выполнение испытаний материалов на твёрдость различными методами. Выполнение определения механических свойств материалов по результатам испытаний на растяжение.
31	Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии	Описание процесса кристаллизации металлов и сплавов с помощью понятий «скорость кристаллизации», «центры кристаллизации», «кривая охлаждения», «формирование структуры». Описание основных видов термообработки металлов и сплавов (отжиг, закалка, отпуск, нормализация). Описание основных видов коррозии металлов, способов защиты от коррозии.
32	Классификация и способы получения композиционных материалов	Разделение по структурным признакам композиционных материалов на дисперсноупрочнённые, армированные волокнами или нитевидными кристаллами и слоистые. Изложение характерных особенностей получения композиционных материалов
33	Принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве	Оперирование понятиями: «металлические, неметаллические, композиционные материалы». Описание промышленного применения конструкционных материалов
34	Строение и свойства металлов,	Оперирование понятиями «кристаллическая

	методы их исследования	<p>решётка», «полиморфизм», «дефекты кристаллической решётки».</p> <p>Описание устройства и принципа действия оборудования для исследования строения и свойств металлов.</p> <p>Описание сущности механических испытаний металлов, микро- и макроанализа, рентгеноструктурного анализа.</p>
35	Классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	<p>Разделение по различным признакам (по назначению, химическому составу, структуре, свойствам) материалов, металлов и сплавов.</p> <p>Описание областей применения материалов, металлов и сплавов, требований к свойствам материалов, металлов и сплавов, применяемых в этих областях.</p>

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний		Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1	Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	+	+
У2	Определять виды конструкционных материалов	+	+
У3	Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации	+	+
У4	Проводить исследования и испытания материалов	+	+
31	Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии	+	+
32	Классификация и способы получения композиционных материалов	+	+
33	Принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве	+	+
34	Строение и свойства металлов, методы их исследования	+	+
35	Классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	+	+

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений (текущий контроль)

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	31	32	33	34	35
Раздел 1. Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов	Пр	Пр		Пр	Т			Т	Т
Раздел 1. Тема 1.2. Конструкционные и инструментальные материалы	Пр	Пр	Пр	Пр		Т	Т		
Раздел 1. Тема 1.3. Коррозия металлов и методы борьбы с ней				Пр	Т				
Раздел 2. Тема 2.1. Строение, свойства и применение неметаллических материалов									Т

6. Структура контрольных заданий

6.1. Текущий контроль

Освоение умений и знаний отслеживается в ходе выполнения и защиты практических работ и в ходе выполнения тестовых заданий.

Задания текущего контроля состоят из тестовых заданий по темам дисциплины и заданий на практические работы.

В ходе текущего контроля по каждой теме студент должен:

-выполнить тестовые задания;

-выполнить практические работы, содержание которых и требования к ним приведены в методических указаниях по выполнению практических работ.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания	Контрольное задание
Раздел 1. Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов	Т	Тестовое задание по теме 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов
	Пр	Практическая работа «Проведение макро- и микроанализа металлов и сплавов»
		Практическая работа «Измерение твёрдости металлов и сплавов с помощью твердомеров Бринелля, Роквелла, Виккерса»
		Практическая работа «Определение металлов и сплавов по их свойствам»
		Практическая работа «Изучение устройства и работы металлографического микроскопа»
		Практическая работа «Изучение устройства и работы машины для испытаний на растяжение»
Раздел 1. Тема 1.2. Конструкционные и инструментальные материалы	Т	Тестовое задание по теме 1.2 Конструкционные и инструментальные материалы
	Пр	Практическая работа «Изучение микроструктуры сталей»
		Практическая работа «Изучение микроструктуры чугунов»
		Практическая работа «Изучение влияния термообработки на структуру стали»
		Практическая работа «Выбор марки стали и её термической или химико-термической обработки в зависимости от назначения изделия»
		Практическая работа «Выбор марки чугуна в зависимости от назначения изделия»
Раздел 1. Тема 1.3. Коррозия металлов и методы борьбы с ней	Т	Тестовое задание по теме 1.3 Коррозия металлов и методы борьбы с ней
	Пр	Практическая работа «Определение вида коррозии по типу разрушения металла»
		Практическая работа «Выбор способа защиты от коррозии в зависимости от вида изделия и условий его

		эксплуатации»
Раздел 2. Тема 2.1. Строение, свойства и применение неметаллических материалов	Т	Тестовое задание по теме 2.1. Строение, свойства и применение неметаллических материалов

6.1.1. Задания для тестового контроля

Тестовое задание по теме 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов

1. Вещество, атомы которого расположены хаотически, называется...

- А) аморфным;
- Б) кристаллическим;
- В) металлическим;
- Г) неметаллическим.

2. Вещество, атомы которого расположены упорядоченно, называется...

- А) аморфным;
- Б) кристаллическим;
- В) металлическим;
- Г) неметаллическим.

3. К черным относятся ...

- А) металлы, которые имеют темно-серый или черный цвет;
- Б) железо;
- В) стали и чугуны.

4. Физические свойства кристаллов неодинаковы в разных направлениях. Эту неодинаковость называют...

- А) аллотропией;
- Б) анизотропией.

5. Если атомы находятся в вершинах и в серединах граней кубической ячейки, то такая кристаллическая решетка называется_____.

6. Если атомы располагаются в вершинах и в центре кубической ячейки, то такая кристаллическая решетка называется_____.

7. Способность одного и того же металла существовать в состояниях с разными кристаллическими решетками называется...

- А) анизотропия;
- Б) полиморфизм;
- В) диффузия.

8. Металлы затвердевают...

- А) при постоянной температуре;
- Б) постепенно, по мере охлаждения.

9. С помощью химического анализа определяют_____.

10. Структура металла и сплава, видимая невооруженным глазом или с помощью лупы, называется _____.

11. Форму и размеры зерен металла или сплава, структурные составляющие сплава изучают с помощью...

- А) микроанализа;
- Б) макроанализа.

12. Свойства металлов и сплавов делятся на следующие группы:

- А) экономические свойства;
- Б) физические свойства;
- В) металлические свойства;

- Г) аморфные свойства;
- Д) химические свойства;
- Е) механические свойства;
- Ж) аллотропические свойства;
- З) технологические свойства;
- И) кристаллические свойства.

13. Самым тугоплавким металлом является _____.

14. Способность металла или сплава передавать тепло от более нагретых участков к менее нагретым – это _____.

15. Способность металла или сплава увеличиваться в размерах при нагреве и уменьшаться при охлаждении называется _____.

16. Если металл или сплав очень вязкий, имеет очень низкую твердость, то его обрабатываемость резанием _____.

17. Свариваемость относится ...

- А) к химическим свойствам;
- Б) к физическим свойствам;
- В) к технологическим свойствам;
- Г) к механическим свойствам.

18. Способность материала изменять свои форму и размеры без разрушения называется _____.

19. Способность материала сопротивляться внедрению в него индентора называется _____.

20. Способность тела восстанавливать свои форму и объем после снятия нагрузки, вызывающей деформацию, называется _____.

Время на подготовку и выполнение:

подготовка _____ 5 _____ мин.;

выполнение _____ часа _____ 40 _____ мин.;

оформление и сдача _____ мин.;

всего _____ часа _____ 45 _____ мин.

Эталоны ответов

Номер вопроса	Вариант ответа
1	А
2	Б
3	БВ
4	Б
5	ГЦК
6	ОЦК
7	Б
8	А
9	состав материалов
10	макроструктура
11	А
12	БДЭЗ
13	вольфрам
14	теплопроводность
15	тепловое расширение
16	плохая
17	В
18	пластичность
19	твердость
20	упругость

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
34. Строение и свойства металлов, методы их исследования 35. Классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	Полнота выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	

Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах. За правильный ответ на вопрос выставляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Тестовое задание по теме 1.2 Конструкционные и инструментальные материалы

1. Сталями называются сплавы железа с углеродом, содержащие

- А) 0,8% углерода;
- Б) более 2,14% углерода;
- В) до 0,8% углерода;
- Г) до 2,14% углерода.

2. У углеродистых сталей группы А гарантированы...

- А) химический состав;
- Б) механические свойства;
- В) химический состав и механические свойства.

3. У углеродистых сталей группы Б гарантированы...

- А) химический состав;
- Б) механические свойства;
- В) химический состав и механические свойства.

4. У углеродистых сталей группы В гарантированы...

- А) химический состав;
- Б) механические свойства;
- В) химический состав и механические свойства.

5. Сталь ВСтЗсп относится к...

- А) конструкционным сталям;
- Б) инструментальным сталям;
- В) специальным сталям.

6. Цифра 3 в марке стали ВСтЗсп означает...

- А) номер стали;
- Б) содержание углерода в сотых долях процента.

7. У8, У10, У12 – это марки...

- А) низкоуглеродистых сталей;
- Б) углеродистых инструментальных сталей.

8. Чугуны – это сплавы железа с углеродом, в которых содержится:

- А) 0,8% углерода;
- Б) более 2,14% углерода;
- В) до 0,8% углерода.

9. Передельными называются чугуны, которые:

- А) идут на изготовление отливок;
- Б) идут на переработку в сталь.

10. К графитизированным чугунам относятся следующие чугуны:

- А) белые;
- Б) серые;
- В) половинчатые;
- Г) высокопрочные;
- Д) ковкие.

11. В сером чугунае углерод находится:

- А) в виде графита шарообразной формы;
- Б) в виде пластинчатого графита;
- В) в виде графита хлопьевидной формы;
- Г) в сером чугунае графита нет.

12. Из приведенных ниже марок чугунов к маркам серых чугунов относятся следующие:

- А) СЧ 10;
- Б) КЧ 35-10;
- В) СЧ 45;
- Г) ВЧ 45.

13. Цифровая часть в марке серого чугуна означает:

- А) номер чугуна;
- Б) содержание углерода в %;
- В) содержание углерода в сотых долях %;
- Г) предел прочности на разрыв в кгс/мм²;
- Д) удлинение в %.

14. Графит в высокопрочном чугунае имеет:

- А) шарообразную форму;
- Б) хлопьевидную форму;
- В) пластинчатую форму.

15. Из приведенных ниже марок чугунов к маркам высокопрочных чугунов относятся следующие:

- А) КЧ 60-3;
- Б) КЧ 50-5;
- В) ВЧ 100;
- Г) ВЧ 35;
- Д) СЧ 10;
- Е) СЧ 30.

16. Цифровая часть в марке высокопрочного чугуна означает:

- А) номер чугуна;
- Б) предел прочности и пластичность;
- В) предел прочности в кгс/мм²;
- Г) пластичность в %;
- Д) содержание углерода в %.

17. Чугун, в котором графит имеет хлопьевидную форму, называется:

- А) серым;
- Б) белым;
- В) высокопрочным;
- Г) ковким;
- Д) передельным.

18. Цифровая часть в марке ковкого чугуна означает:

- А) номер чугуна;
- Б) предел прочности и пластичность;
- В) предел прочности в кгс/мм²;
- Г) пластичность в %;
- Д) содержание углерода в %.

19. Из приведенных ниже марок чугунов к маркам ковких чугунов относятся следующие:

- А) КЧ 60-3;
- Б) КЧ 50-5;
- В) ВЧ 100;
- Г) ВЧ 35;
- Д) СЧ 10;
- Е) СЧ 30.

20. Тепловая обработка металла для придания ему заданной структуры и свойств называется:

- А) закалка;
- Б) химико-термическая обработка;
- В) отжиг;
- Г) термическая обработка.

21 Отжиг всех видов проводится:

- А) при малых скоростях нагрева;
- Б) при высоких скоростях охлаждения;
- В) при малых скоростях охлаждения;
- Г) при высоких скоростях нагрева.

22. Нормализация – это разновидность:

- А) закали;
- Б) отпуска;
- В) отжига 1 рода;
- Г) отжига 2 рода.

23. Цель закали стали – это:

- А) получение высокой твердости и износостойкости;
- Б) получение высокой пластичности.

24. Материалы, которые состоят из двух и более разнородных по химическому составу и структуре компонентов, определенным образом распределенных по объему детали (изделия), называются...

- а) сплавы;
- б) твёрдые сплавы;
- в) керметы;
- г) композиты;
- д) баббиты.

25. Соотнесите содержание столбцов 1 и 2, пользуясь схемой:



Схема строения композиционных материалов

Столбец 1	Столбец 2	
<i>a</i>	1	Волокнистые композиционные материалы
<i>б</i>	2	Слоистые композиционные материалы
<i>в</i>	3	Дисперсноупрочненные композиционные материалы
	4	Объемноупрочненные композиционные материалы
	5	Сложноупрочненные композиционные материалы

Время на подготовку и выполнение:

подготовка _____ 5 _____ мин.;

выполнение _____ часа _____ 40 _____ мин.;

оформление и сдача _____ мин.;

всего _____ часа _____ 45 _____ мин.

Эталоны ответов

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Г
2	Б
3	А
4	В
5	А
6	А
7	Б
8	Б
9	Б
10	БВД
11	В
12	АВ
13	Г
14	А
15	ВГ
16	В
17	А
18	Б
19	АБ
20	Г
21	В
22	Г
23	А
24	Г
25	а3 б1 в2

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии 32. Классификация и способы получения композиционных материалов 33. Принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве	Полнота выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	

Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах. За правильный ответ на вопрос выставляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Тестовое задание по теме 1.3 Коррозия металлов

1. Коррозией металлов называется...

- А) взаимодействие с окружающей средой, вызывающее разрушение;
- Б) образование ржавчины на поверхности;
- В) взаимодействие с кислородом.

2. Коррозия, происходящая при взаимодействии с электролитами, называется

_____.

3. Метод защиты от коррозии, по которому защищаемый металл переводится в пассивное состояние, - это _____.

4. Метод защиты от коррозии, к которому относятся оксидирование, анодирование, фосфатирование, называется _____.

5. Лужением называется покрытие изделий слоем _____.

6. Коррозия, в процессе которой разрушение металла происходит при его взаимодействии с внешней средой, не проводящей электрический ток, называется

_____.

7. Наименее опасна...

- А) общая коррозия;
- Б) местная коррозия.

8. Вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды, называются

_____.

9. Предотвращает коррозию менее активного металла более активный металл, который называется _____.

10. Наиболее активно корродирует...

- А) техническое железо;
- Б) химически чистое железо;
- В) сплав железа с хромом и никелем.

Время на подготовку и выполнение:

подготовка _____ 5 _____ мин.;

выполнение _____ часа _____ 20 _____ мин.;

оформление и сдача _____ мин.;

всего _____ часа _____ 25 _____ мин.

Эталоны ответов

Номер вопроса	Вариант ответа
1	А
2	электрохимическая
3	пассивация
4	метод защитных покрытий
5	олова
6	химической
7	А
8	ингибиторы
9	протектор
10	А

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии.	Полнота выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	

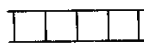
Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах. За правильный ответ на вопрос выставляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Тестовое задание по теме 2.1 Неметаллические материалы

1. Соотнесите содержание столбцов 1 и 2.

Столбец 1 Форма макромолекул полимера		Столбец 2 Название полимеров	
1		А	Лестничные
2		Б	Линейные
3		В	Разветвленные
		Г	Древовидные

2. По отношению к нагреву полимеры делятся на...

А) термопластичные и термореактивные;

Б) аморфные и кристаллические;

В) полярные и неполярные.

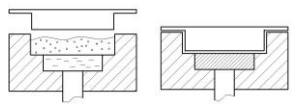
3. Пластические массы – это...

А) металлы, которые обладают высокой пластичностью;

Б) синтетические материалы, получаемые на основе полимеров.

4. Соотнесите содержание столбцов 1 и 2.

Столбец 1		Столбец 2	
1	Пластмассы, которые при тепловом воздействии не претерпевают химических превращений и способны к повторной переработке	А	Катализаторы
2	Вещества, которые вводятся в пластмассы для замедления процесса старения	Б	Экструдер
3	Вещества, которые вводятся в пластмассы для сокращения времени затвердевания	В	Термопласты
4		Г	Стабилизаторы
5		Д	Прессование пластмасс
6	Пластмассы, которые при отверждении претерпевают химические превращения и необратимо теряют способность к повторному формованию	Е	Сварка пластмасс

7		Ж	Реактопласты
---	---	---	--------------

5. Пленкообразующие вещества входят в состав...

- А) пластмасс;
- Б) резин;
- В) лакокрасочных материалов;
- Г) клеев.

6. Абразивные материалы используются для...

- А) обработки поверхности изделий из металлов, керамики, стекла и т.д.;
- Б) добавки в металлы для придания им особых свойств.

7. Галтовочные тела – это...

- А) абразивный инструмент в виде изделий геометрической формы (цилиндр, призма, конус, куб и т. п.);
- Б) детали, которые подвергаются абразивной обработке.

Время на подготовку и выполнение:

подготовка _____ 5 _____ мин.;

выполнение _____ часа _____ 10 _____ мин.;

оформление и сдача _____ мин.;

всего _____ часа _____ 15 _____ мин.

Эталоны ответов

Номер вопроса	Вариант ответа
1	1Б 2В 3А
2	А
3	Б
4	1В 2Г 3А 4Б 5Е 6Ж 7Д
5	ВГ
6	А
7	А

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
35. Классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	Полнота выполнения тестового задания, соответствие эталонам ответов	

Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах. За правильный ответ на вопрос выставляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.1.2. Задания для практических работ

Содержание учебного материала по программе УД	Практическая работа	Наименование объектов контроля и оценки			
		У1	У2	У3	У4
Раздел 1. Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов	Проведение макро- и микроанализа металлов и сплавов				+
	Измерение твёрдости металлов и сплавов с помощью твердомеров Бринелля, Роквелла, Виккерса				+
	Определение металлов и сплавов по их свойствам	+	+		
	Изучение устройства и работы металлографического микроскопа				+
	Изучение устройства и работы машины для испытаний на растяжение				+
Раздел 1. Тема 1.2. Конструкционные и инструментальные материалы	Изучение микроструктуры сталей	+	+	+	+
	Изучение микроструктуры чугунов	+	+	+	+
	Изучение влияния термообработки на структуру стали			+	+
	Выбор марки стали и её термической или химико-термической обработки в зависимости от назначения изделия			+	
	Выбор марки чугуна в зависимости от назначения изделия			+	
Раздел 1. Тема 1.3. Коррозия металлов и методы борьбы с ней	Определение вида коррозии по типу разрушения металла				+
	Выбор способа защиты от коррозии в зависимости от вида изделия и условий его эксплуатации			+	

Требования к практическим работам и критерии оценки результатов выполнения работ описаны в методических указаниях по выполнению практических работ по УД Материаловедение, которые разработаны в НТСТиСО и

входят в состав учебно-методической документации по специальности 22.02.06 Сварочное производство. Пример практической работы приведён в приложении 1.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта. Освоение умений и знаний контролируется по билетам, которые включают в себя контрольный вопрос и практикоориентированное задание.

Количество вариантов – 15.

Текст задания

Билет №1

1. Строение металлов. Классификация металлов. Агрегатные состояния. Элементы кристаллографии. Анизотропия. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов. Полиморфные превращения.
2. При измерении твердости металла на прессе Бринелля получили значение $d_{10}=4$ мм. Определите, каковы будут значения HB, HRC, HRB, HV.

Билет №2

1. Основы теории сплавов. Строение сплавов. Кристаллизация сплавов. Понятие о диаграммах состояния сплавов. Фазовые и структурные превращения в сплавах в твёрдом состоянии. Железоуглеродистые сплавы.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите структуру отожжённой стали, содержащей 0,8% углерода.

Билет №3

1. Свойства металлов и основные методы изучения строения и свойств металлов и сплавов. Свойства металлов и механические испытания. Методы исследования строения металлов.
2. На диаграмме Fe-C покажите области сталей и чугунов.

Билет №4

1. Конструкционные стали. Общие сведения. Принципы выбора материала. Углеродистые конструкционные стали, их применение. Легированные конструкционные стали, их применение.
2. При испытаниях на растяжение после разрушения длина образца металла с исходной длиной 30 мм стала равна 35 мм. Определите относительное удлинение металла.

Билет №5

1. Инструментальные стали. Общие положения. Углеродистые инструментальные стали, их применение. Легированные инструментальные стали, их применение.
2. На диаграмме Fe-C покажите точку плавления железа.

Билет №6

1. Стали и сплавы с особыми свойствами. Стали и сплавы с особыми химическими свойствами, их применение. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами, их применение.

2. С помощью диаграммы Fe-C определите температуру нагрева под закалку стали, содержащей 0,8% углерода.

Билет №7

1. Чугуны. Классификация и маркировка чугунов. Свойства и применение чугунов.
2. При измерении твердости металла на прессе Бринелля получили значение $d_{10}=5$ мм. Определите, каковы будут значения HB, HRC, HRB, HV.

Билет №8

1. Порошковые материалы. Твёрдые сплавы. Материалы высокой твёрдости. Керметы. Пористые материалы. Фрикционные сплавы. Применение порошковых материалов.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите структуру доэвтектоидной стали, содержащей 0,4% углерода, в отожжённом состоянии.

Билет №9

1. Антифрикционные материалы. Баббиты. Бронзы. Порошковые антифрикционные материалы. Применение антифрикционных материалов.
2. На диаграмме Fe-C покажите точку плавления железа.

Билет №10

1. Новые материалы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Сплавы с памятью формы. Композиционные материалы. Аморфные металлы и сплавы. Сплавы космической технологии.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите температуру нагрева под закалку стали, содержащей 0,8% углерода.

Билет №11

1. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Классификация термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, цианирование и нитроцементация, диффузионная металлизация, борирование.
2. На диаграмме Fe-C покажите области сталей и чугунов.

Билет №12

1. Полимеры. Понятие о полимерах, их классификация и свойства. Пластические массы. Состав, свойства и классификация пластмасс. Способы получения изделий из пластмасс. Пластмассы как конструкционный материал.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите температуру нагрева под закалку стали, содержащей 0,8% углерода.

Билет №13

1. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Состав ЛКМ и их виды. Технология нанесения ЛКМ.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите структуру заэвтектоидной стали, содержащей 1,2% углерода, в отожжённом состоянии.

Билет №14

1. Абразивные материалы. Общие сведения. Абразивный инструмент.
2. С помощью диаграммы Fe-C определите структуру стали, содержащей 0,8% углерода, при 1000°C.

Билет №15

1. Классификация и виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии. Электрохимическая защита. Химическая защита. Защита методом обработки среды. Металлические и неметаллические покрытия.
2. Какие данные нужно использовать для определения относительного удлинения металла?

Время на подготовку и выполнение:

подготовка _____ 5 _____ мин.;

выполнение _____ часа _____ 20 _____ мин.;

оформление и сдача _____ мин.;

всего _____ часа _____ 25 _____ мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
--	--	--------

У1 Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	<p>Применение металлических, неметаллических и композиционных материалов при проектировании и производстве строительных объектов.</p> <p>Аргументированность выбора металлических материалов в качестве конструкционных.</p> <p>Точность определения сырьевых материалов по внешнему виду.</p>
У2 Определять виды конструкционных материалов	<p>Определение материалов по химическим, физическим, технологическим и механическим свойствам в зависимости от их назначения и условий эксплуатации.</p>
У3 Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации	<p>Определение свойств материалов по их условным обозначениям.</p> <p>Обоснованность выбора материалов для производства и эксплуатации конструкций в разных условиях по химическим, физическим, технологическим и механическим свойствам.</p>
У4 Проводить исследования и испытания материалов	<p>Исследование макроструктуры материалов.</p> <p>Исследование микроструктуры материалов с помощью металлографического микроскопа.</p> <p>Выполнение испытаний материалов на твёрдость различными методами.</p> <p>Выполнение определения механических свойств материалов по результатам испытаний на растяжение.</p>
31 Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии	<p>Описание процесса кристаллизации металлов и сплавов с помощью понятий «скорость кристаллизации», «центры кристаллизации», «кривая охлаждения», «формирование структуры».</p> <p>Описание основных видов термообработки металлов и сплавов (отжиг, закалка, отпуск, нормализация).</p> <p>Описание основных видов коррозии металлов, способов защиты от коррозии.</p>
32 Классификация и способы получения композиционных материалов	<p>Разделение по структурным признакам композиционных материалов на дисперсноупрочнённые,</p>

	армированные волокнами или нитевидными кристаллами и слоистые. Изложение особенностей получения композиционных материалов	
33 Принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве	Оперирование понятиями: «металлические, неметаллические, композиционные материалы». Описание промышленного применения конструкционных материалов	
34 Строение и свойства металлов, методы их исследования	Оперирование понятиями «кристаллическая решётка», «полиморфизм», «дефекты кристаллической решётки». Описание устройства и принципа действия оборудования для исследования строения и свойств металлов. Описание сущности механических испытаний металлов, микро- и макроанализа, рентгеноструктурного анализа.	
35 Классификация материалов, металлов и сплавов, их области применения	Разделение по различным признакам (по назначению, химическому составу, структуре, свойствам) материалов, металлов и сплавов. Описание областей применения материалов, металлов и сплавов, требований к свойствам материалов, металлов и сплавов, применяемых в этих областях.	

Шкала оценки образовательных достижений

Нормы оценки знаний и умений	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Изложение полученных знаний и освоенных умений полное, системное, соответствующее требованиям учебной программы, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые обучающимися	5	отлично
Изложение полученных знаний и освоенных умений полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые обучающимися по указанию на них преподавателя	4	хорошо

Изложение знаний и освоенных умений неполное; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя	3	удовлетворительно
Изложение учебного материала неполное, бессистемное, допускаются существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя или Полное незнание и непонимание учебного материала – обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов	2	неудовлетворительно

6.3. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Оборудование:

- мультимедийное оборудование;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- микроскопы металлографические;
- образцы материалов.

Основные источники

1. Лахтин, Ю.М. Основы металловедения [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / Ю.М. Лахтин. – Москва: Издательство Инфра-М, 2013. – 272 с.
2. Моряков, О.С. Материаловедение [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / О.С. Моряков. – 6-е изд. – Москва: Академия, 2013. – 288 с.
3. Овчинников, В.В. Металловедение [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Овчинников. – Москва: Академия, 2014. – 320 с.
4. Соколова, Е.Н. Материаловедение. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений СПО / Е.Н. Соколова, А.О. Борисова, Л.В. Давыденко. – 2-е изд. - Москва: Академия, 2014. – 128 с.
5. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / Ю.П. Солнцев, С.А. Воложанина, А.Ф. Иголкин. – Москва: Академия, 2013. – 496 с.
6. Черепашин, А.А. Материаловедение [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / А.А. Черепашин. – 7-е изд. – Москва: Академия, 2014. – 272 с.

Дополнительные источники:

1. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст]: учебное пособие для вузов и ссузов / В.В. Плошкин. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 463 с.

Интернет-ресурсы:

1. Все о материалах и материаловедении [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://materiall.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Материаловед [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://материаловед.рф>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Материаловедение.инфо [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://materiology.info>. - 1.09.2016, свободный. – Загл. с экрана.
4. Материаловедение: образовательный ресурс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://materialsscience.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Приложение 1

Практическая работа

Количество часов: 2.

Тема: Изучение микроструктуры сталей.

Цель: Изучение микроструктуры наиболее распространенных в практике углеродистых сталей после отжига при различном содержании углерода.

Формируемые умения: У1, У2, У3, У4.

Обеспечивающие средства: микроскоп металлографический МИМ-7, коллекция микрошлифов углеродистых сталей, альбом микроструктур, плакаты, учебники.

Краткие теоретические сведения

1. Краткие сведения об углеродистых сталях

Сталями называются сплавы железа с углеродом при содержании последнего до 2,14% С. Кроме этих основных компонентов, в стали содержатся постоянные примеси - марганец, кремний, сера и фосфор. Их содержание невелико и регламентируется по ГОСТ 1050-88 и ГОСТ 1435-90. В связи с этим можно считать, что микроструктура стали определяется в основном содержанием углерода.

Углеродистые стали классифицируются по следующим признакам:
по химическому составу (содержание углерода);
по микроструктуре.

1.1. Классификация углеродистых сталей по содержанию углерода

В зависимости от содержания углерода в железоуглеродистом сплаве различают:

техническое железо (содержит углерода до 0,05 %);

низкоуглеродистая сталь (0,05...0,25 % С);

среднеуглеродистая сталь (0,30...0,50 % С);

сталь с повышенным содержанием углерода (0,50...0,7 % С);

высокоуглеродистая сталь (свыше 0,7 % С).

1.2. Классификация углеродистых сталей по микроструктуре

В микроструктуре углеродистых сталей присутствуют три структурные составляющие в различных формах и сочетаниях.

Феррит - твердый раствор углерода в альфа-железе. Для ферритной структурной составляющей характерны следующие формы: зернистая, сетчатая и типа видманштеттового строения.

Цементит (карбид железа) - химическое соединение, отвечающее формуле Fe_3C . Свободный цементит может присутствовать в стали в виде зернышек, игл и сетки.

Перлит - эвтектоидная смесь феррита и цементита, образующаяся при 0,8 % С.

Перлит в зависимости от формы частичек цементита бывает пластинчатый и зернистый.

Микроструктура углеродистой стали выявляется на шлифах после травления 3...4 % раствором азотной кислоты в спирте. При этом феррит и цементит имеют белый цвет, а перлит - перламутровый. Обычно избыточный феррит занимает большие участки и легко отличается от цементита, который в стали бывает в небольших количествах. Если сталь характеризуется повышенным содержанием углерода, близким к 0,8%, то феррит располагается в виде белой тонкой сетки, похожей на сетку цементита. В этом случае отличить цементит от феррита можно путем травления шлифа пикратом натрия, который окрашивает цементит в темно-коричневый цвет, оставляя феррит белым.

В зависимости от сочетания микроструктурных составляющих (в соответствии с диаграммой состояния "железо-цементит") углеродистые стали делятся на доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.

Микроструктура доэвтектоидной стали состоит из перлита и избыточного феррита (рис.1). При этом по мере увеличения содержания углерода количество перлита возрастает, а феррита - убывает (рис.2,3,4).

Эвтектоидные стали имеют микроструктуру, состоящую только из перлита (рис.5).

Микроструктура заэвтектоидных сталей состоит из перлита и избыточного (вторичного) цементита (рис.6).

1.3. Определение процентного содержания углерода по микроструктуре

Зная относительное количество перлита в доэвтектоидной стали, можно определить приблизительное содержание углерода по формуле:

$$0,8 \cdot K / 100,$$

где K - относительная величина площади, занятой перлитом, в процентах ко всей наблюдаемой площади.

Задание и порядок выполнения работы

Изучить микроструктуры углеродистых сталей предложенной коллекции шлифов, воспользовавшись настоящими методическими указаниями.

На рис.1...6 показаны микроструктуры наиболее типичных углеродистых сталей после полного отжига.

На рис.7 и 8 показаны микроструктуры, часто встречающиеся на практике в неотожженном литье и в сильно перегретой кованой стали. Феррит в низко- и среднеуглеродистых сталях при повышенных скоростях охлаждения и перегревах выделяется не только по границам зерен в виде сетки (рис.7), но также и внутри зерен по плоскостям, разориентированным на 60, 120° (рис.8).

При изучении микроструктуры шлифов под микроскопом и классификации углеродистых сталей рекомендуется использовать кафедральный "Альбом микроструктур".

Зарисовать микроструктуры углеродистых сталей, пользуясь 300...400 - кратным увеличением.

Указать выносными стрелками структурные составляющие.



Рис.1. Микроструктура технического железа

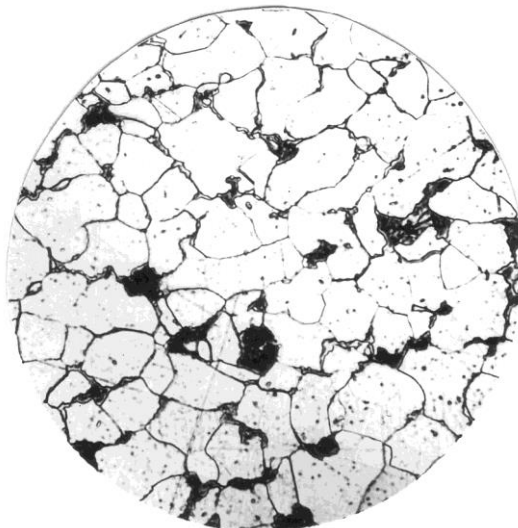


Рис.2. Микроструктура низкоуглеродистой стали: феррит (светлый) и перлит

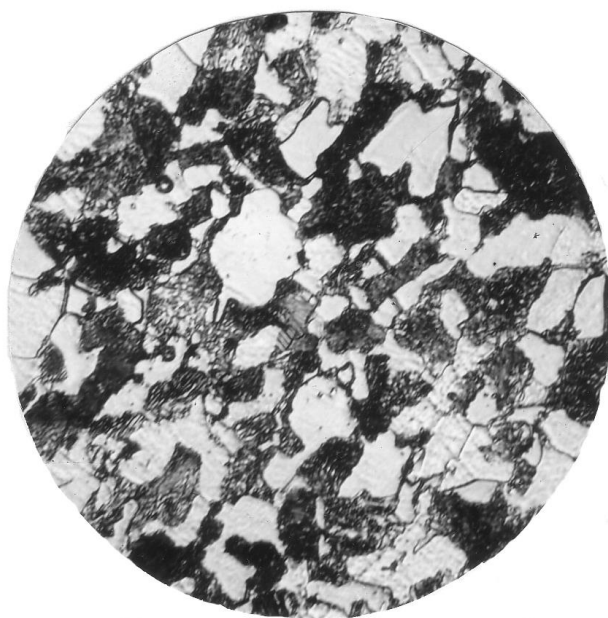


Рис.3. Микроструктура среднеуглеродистой стали: феррит (светлый) и перлит



Рис.4. Микроструктура доэвтектоидной стали с повышенным содержанием углерода: феррит (светлый) и перлит

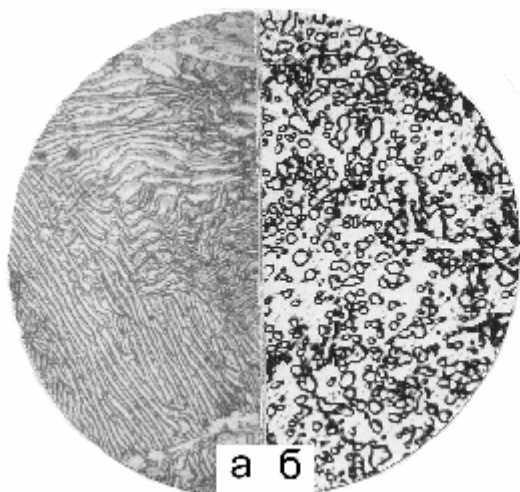


Рис.5. Микроструктура эвтектоидной стали: перлит пластичный (а) и перлит зернистый (б)

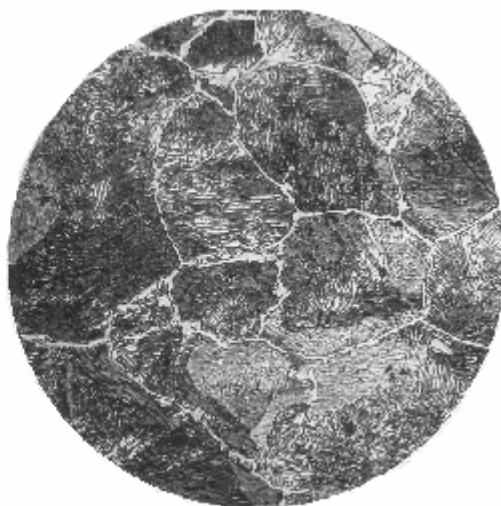


Рис.6. Микроструктура заэвтектоидной стали: перлит и сетка цементита (светлая) между зернами перлита

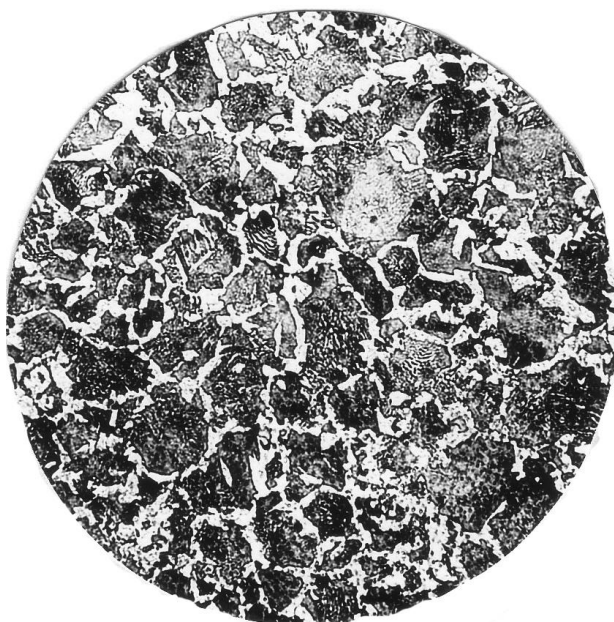


Рис.7. Микроструктура доэвтектоидной стали: перлит и сетчатый феррит (светлый)

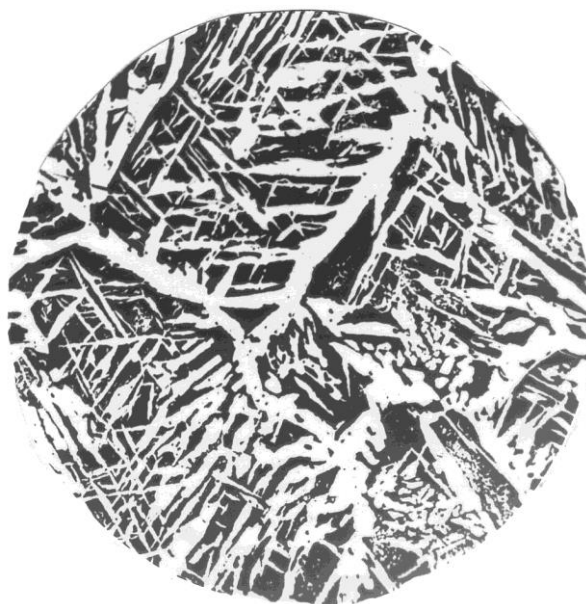


Рис.8. Микроструктура доэвтектоидной стали: перлит и феррит видманштеттового строения

Содержание отчета

1. Зарисовки микроструктур изученных углеродистых сталей.

2. Полные названия изученных углеродистых сталей с учетом классификационных признаков по содержанию углерода и структурных составляющих.

Контрольные вопросы

1. Какие структурные составляющие имеют доэвтектоидная, эвтектоидная и заэвтектоидная стали?
2. Как влияет содержание углерода в стали на ее механические свойства и твердость?
3. Как классифицируют углеродистые стали в зависимости от содержания в них углерода?
4. Как влияет содержание углерода в стали на относительные количества в ней феррита, перлита и цементита вторичного?
5. Как влияет цементит вторичный в виде замкнутой сетки на временное сопротивление разрыву и вязкость стали?
6. Почему перлит пластинчатый отличается от зернистого более высокими твердостью и прочностными свойствами?

