

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»




**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

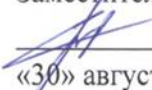
ОП.04 Материаловедение

для студентов специальности

23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных
и дорожных машин и оборудования (по отраслям)»

2023 г

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Комплект контрольно – оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом специальности 23.02.04, «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 года №45.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

Составитель: Забирова Гульсина Кабировна, преподаватель ГБПОУ
«ККАТУ»

Содержание

| | |
|--|-----------|
| 1. Общие положения..... | 4 |
| 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке | |
| 2.1 Знания и умения, подлежащие проверке. | 4 |
| 2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине..... | 5 |
| 3.Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины. | 6 |
| 3.1 Типовые задания для оценки освоения тем и разделов учебной дисциплины. | 6 |
| 4.Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине. | 21 |
| 4.1 Паспорт. | 21 |
| 4.2 Задания для экзаменуемого. | 22 |
| 4.3 Пакет экзаменатора. | 30 |
| 4.4 Критерии оценки | 30 |
| 4.5 Лист согласования..... | 31 |

1. Общие положения

1.1. Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины /МДК «Материаловедение»

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Материаловедение»

в форме письменного опроса, формирования глоссария, защиты отчетов по выполнению лабораторных работ и презентаций, ответов на контрольные вопросы (текущий контроль) и дифференцированного зачета

1.2. КИМ разработаны на основании рабочей программы учебной дисциплины (ПМ) «Материаловедение»

1.3. Контрольно-измерительные материалы вводятся в действие с «01» 09 2023 г.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1 Знания и умения, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования элементов общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1

| Наименование умений или знаний, элементов компетенции | Виды аттестации | |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| | <i>Текущий контроль</i> | <i>Промежуточная аттестация</i> |

| | | |
|--|---|---|
| У.1 - выбирать материалы, на основе анализа их свойств, для конкретного применения; | Письменный опрос, формирование глоссария | <i>Дифференцированный зачет по дисциплине</i> |
| 3.1 - технологию металлов и конструкционных материалов; | формирование глоссария | |
| 3.2 - физико – химические основы материаловедения; | Письменный опрос, формирование глоссария | |
| 3.3 - строение и свойства материалов, методы изменения параметров и свойств материалов; | Письменный опрос, формирование глоссария, оформление отчетов по выполнению лабораторных работ | |
| 3.4 - свойства металлов, сплавов, способы их обработки; | Письменный опрос, формирование глоссария, оформление отчетов по выполнению лабораторных работ | |
| 3.5 - допуски и посадки; | Упражнения, формирование глоссария, экспертная оценка навыков чтения машиностроительных чертежей. | |
| 3.6 - свойства и область применения электротехнических, неметаллических и композиционных материалов; | формирование глоссария, ответы на контрольные вопросы | |
| 3.7 - виды и свойства топлива – смазочных и защитных материалов | формирование глоссария, ответы на контрольные вопросы, защита презентаций | |

2.2 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Таблица 2

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

| Элемент учебной дисциплины | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | |
|---|--|------------------|--------------------------|------------------|
| | Форма контроля | Проверяемые У, З | Форма контроля | Проверяемые У, З |
| Раздел 1. Формирование структуры материалов на основе физико-химических закономерностей. | Письменный опрос, формирование глоссария | У1, 32, 33, 34 | ДЗ | У1, 31-37. |
| Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Конструкционные материалы. | Письменный опрос, формирование глоссария | | | |
| Раздел 3. Инструментальные материалы. | Письменный опрос, формирование глоссария | | | |
| Раздел 1. Формирование структуры материалов на основе физико-химических закономерностей. | защита отчетов по выполнению лабораторных работ, формирование глоссария | У1, 32, 33 | | |
| Раздел 5. Основные способы обработки материалов. | | У1, 34 | | |
| Раздел 6. Автомобильные топлива, смазочные материалы и технические жидкости | формирование глоссария, ответы на контрольные вопросы, защита презентаций, защита отчетов по выполнению лабораторных работ | У1, 37 | | |
| Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Конструкционные материалы. | формирование глоссария, ответы на контрольные вопросы | У1, 36 | | |
| Раздел 4. Порошковые и композиционные материалы. Неметаллические материалы. | | | | |

3. Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки освоения учебной дисциплины

Общие положения

Основной целью оценки курса учебной дисциплины ОП.04 «Материаловедение» является оценка освоения умений и усвоения знаний.

Оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

текущий контроль (письменный опрос, формирование глоссария, оформление отчетов по выполнению лабораторных работ и презентаций, ответы на контрольные вопросы) и дифференцированный зачет.

Текущий контроль

3.1 Письменный опрос

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК

 Л.А. Домрачева

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК

 Л.А. Домрачева

Вопросы для подготовки к текущему контролю по дисциплине «Материаловедение»

Раздел 1. Формирование структуры материалов на основе физико-химических закономерностей.

Тема 1.1. Строение и свойства материалов

Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток, их параметры. Анизотропия. Аллотропия. Структура, зерно, фаза. Процесс кристаллизации металлов. Первичная кристаллизация. Этапы. График зависимости процесса от температуры и времени. Скорость кристаллизации и размеры зерна, их влияние на качество сплава и чистого металла. Модификаторы

Тема 1.2. Формирование структуры литых заготовок.

Строение слитка. Образование типичных зон кристаллов. Дендрит. Ликвация.

Тема 1.3. Диаграммы состояний.

Основы теории сплавов. Сплав, типы соединений, условия образования, свойства. Диаграммы состояний металлов и сплавов. Компоненты, температура сплавов. Линии фазовых превращений. Эвтектоидный состав соединений. Процессы, происходящие в различных зонах диаграмм. Диаграмма состояний $Fe - Fe_3C$. Стали и чугуны. Однофазные и двухфазные структуры. Линии фазовых превращений. Полиморфизм. Эвтектика и эвтектоид.

Тема 1.4. Способы упрочнения металлов и сплавов.

Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Наклёп и рекристаллизация. Способы измельчения зерна.

Тема 1.5. Способы улучшения качества стали.

Термическая обработка сталей и чугунов. Виды упрочняющей и разупрочняющей обработки. Этапы, нагревательные и охлаждающие среды, режимы, технологический процесс, изотерма и критическая скорость

охлаждения, дисперсные структуры металла, измерительная шкала размеров зерна.

Химико-термическая обработка сталей и чугунов

Физико-механические свойства материалов. Термины и определения, влияние свойств на область эксплуатации материалов.

Ознакомление с методикой измерения твёрдости по Бринеллю и Роквеллу.

Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.

Конструкционные материалы.

Тема 2.1. Metallургические процессы

Производство чугуна. Сырьё и материалы для производства.

Подготовительное производство. Схема технологического процесса.

Используемое оборудование. Физико-химические процессы. Способы: доменный и бездоменный.

Тема 2.2. Углеродистые и легированные стали.

Углеродистые стали. Классификация. Маркировка. Область использования. Свойства.

Легированные стали. Легирующие добавки и их использование в маркировке

Анализ области использования углеродистых сталей. Чтение стандартного условного обозначения различных марок сталей.

Тема 2.3. Цветные металлы и сплавы

Цветные металлы и сплавы. Область использования, наиболее часто используемые цветные металлы. Сплавы на основе меди и алюминия – состав, свойства, маркировка.

Тема 2.4. Материалы с особыми свойствами.

Материалы с магнитными и электрическими, антикоррозионными, износостойкими, пружинящими и особыми тепловыми свойствами. Условия достижения необходимых свойств. Используемые легирующие добавки, технологические приёмы. Марки конкретные сталей, изделий

Раздел 3. Инструментальные материалы.

Тема 3.1. Материалы для режущих и измерительных инструментов


Материалы для режущих и измерительных инструментов. Необходимые свойства, Рабочая среда. Классификация. Маркировка.


Тема 3.2. Материалы для обработки металлов давлением.

Материалы для обработки металлов давлением. Способы силового и температурного воздействия на инструмент. Применение конкретного химического состава и технологических приёмов для получения необходимого спектра свойств. Маркировка.

Преподаватель

Г.К.Забирова

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

Задания для текущего контроля студентов специальности 23.02.04 по дисциплине «Материаловедение»

Опросник для письменного контроля содержит 15 вариантов заданий по 15 вопросам каждый по следующим разделам:

Раздел 1. Формирование структуры материалов на основе физико-химических закономерностей.

Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Конструкционные материалы.

Раздел 3. Инструментальные материалы.

Вопросы к заданиям:

Вопрос 1 - дать определение терминам;

Вопрос 2 – перечислить требуемые факторы, дать характеристики и необходимые пояснения;

Вопрос 3 – изобразить диаграммы состояний по заданию или дать характеристику произвольного состава соединения;

Вопрос 4 – дать пояснения о формировании фаз на диаграмме «железо-цементит» и определения к терминам;

Вопрос 5 – дать определения и дать виды или дать пояснения по требованию;

Вопрос 6 – дать определения и необходимые уточнения;

Вопрос 7 - дать определения и необходимые уточнения;

Вопрос 8 - дать определения и необходимые уточнения;

Вопрос 9 – дать пояснения об условиях работы конкретной стали или о технологических особенностях достижения требуемых свойств у сталей;

Вопрос 10 - расшифровать марки материала;

Вопрос 11- определить область использования материала и расшифровать марку;

Вопрос 12 - определить область использования материала и расшифровать марку;

Вопрос 13 – определить химический состав по маркам;

Вопрос 14 – ответьте на вопрос;

Вопрос 15 – ответьте на вопрос;

Условия выполнения проверочной работы:

- Время выполнения работы – 2 часа;
- Телефоны и интернет, разговоры запрещены;
- Учебники и конспекты разрешены.

Критерии оценки:

Опросник в полном объеме оценивается в 15 баллов по количеству заданий в варианте. Полноценный балл за задание засчитывается при наличии четкого понимания студентом сути вопроса.

«5» - отлично -15-14 баллов;

«4» - хорошо – 13-11 баллов;

«3» - удовлетворительно – 10 – 8 баллов;

«2» - неудовлетворительно – 7 и менее балло

Задание к текущему контролю по дисциплине «Материаловедение»

для студентов специальности

23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования» на
2019-2020 учебный

| Вариант № п/п | Вопрос 1 | Вопрос 2 | Вопрос 3 | Вопрос 4 | Вопрос 5 | Вопрос 6 | Вопрос 7 | Вопрос 8 | Вопрос 9 | Вопрос 10 | Вопрос 11 | Вопрос 12 | Вопрос 13 | Вопрос 14 | Вопрос 15 |
|---------------|----------|---------------------------------------|---|--|-----------------------|-------------------------------------|--|--|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|---|---|
| 1 | сплав | Типы кристаллических решеток металлов | Диаграмма охлаждения чистого металла | О чем говорит диаграмма «железо-цементит» | Термическая обработка | Поверхностное упрочнение | Виды чугунов по форме свободного графита | Сталь углеродистая конструкционная обычного качества, классификация | Стали, устойчивые против коррозии | СЧ-35 | 45 | ШХ15 | Бр04Ц7С5 | Стадии современного металлургического процесса | Методы упрочнения металлических сплавов – какие бывают? |
| 2 | кристалл | Агрегатные состояния вещества | Диаграмма механических смесей | Зоны сталей и чугунов на диаграмме «железо-цементит» | Закалка | Стадии химико-термической обработки | Виды чугунов по структуре матрицы | Стали качественные углеродистые конструкционные, область использования | Стали для рессор и пружин | ЧХ18Д3 | ВСт1пс | ШХ15СТ | Бр05Ц5С5 | Исходные материалы для доменного процесса | Изменения в сплаве при перекристаллизации – какие бывают? |
| 3 | фаза | Виды дефектов кристаллических решеток | Диаграмма твердых растворов с ограниченной растворимостью | Механические смеси на диаграмме «железо-цементит» | Отжиг | Диффузия | Преимущества и недостатки серых чугунов | Виды сталей по химическому составу | Стали износостойкие | ВЧ - 45 | А20 | 20Х1М1Ф1БР | Бр03Ц7С5Н1 | Преимущества бездоменного способа получения стали | Изменения в сплаве при дисперсионном твердении – когда используется и почему? |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--|--|---|---|--------------------|---|--|-----------------------------------|-----------|--------|--------------|----------------|---|--|
| 4 | атом | Этапы охлаждения чистого металла | Диаграмма твердых растворов с неограниченной растворимостью | Твердые растворы на диаграмме «железо-цементит» | Отпуск | Диссоциация | Преимущества и недостатки ковких чугунов | Виды сталей по назначению | Стали высокопрочные | СЧ - 10 | БСтЗкп | 15ХМ5 | BrA7Mn15Ж3H2D2 | Преимущества и недостатки конвертного способа получения стали | Наклеп и его влияние на состояние сплава |
| 5 | молекула | Последовательность процесса образования кристаллов | Диаграмма химических соединений | Цементит на диаграмме «железо-цементит» | Закалочные среды | Адсорбция | Преимущества и недостатки высокопрочных чугунов | Виды сталей по уровню качества | Стали шарикоподшипниковые | ВЧ - 120 | О5 | 12Х8ВФ | ЛЦ37Мп2С2К | Преимущества и недостатки мартеновского способа получения стали | Рекристаллизация происходит когда и почему? |
| 6 | вещество | Физические параметры, учитываемые при кристаллизации | Линии фазовых превращений | Первичная кристаллизация на диаграмме «железо-цементит» | Нагревательные среды | Цементация, виды | Преимущества и недостатки легированных чугунов | Сталь углеродистая конструкционная обычного качества, классификация по способу раскисления | Стали с магнитными свойствами | КЧ 33 - 8 | Ст0 | 12Х18Н10Т | ЛЦ25С3 | Преимущества и недостатки способа получения стали в электрических печах | В чем выражается связь между пластическим деформированием сплава и наклепом? |
| 7 | компонент | Свойства кристаллических решеток | Какие параметры влияют на формирование диаграмм состояний | Вторичная кристаллизация на диаграмме «железо-цементит» | Температура нагрева стали при термической обработке, влияние на результат термической обработки | Нитроцементация | Область использования серых чугунов | Стали легированные и легирующие добавки | Стали с электрическими свойствами | СЧ 21 | 65Г | 10Х11Н23Т3МР | Д12 | Способы получения стали в электрических печах | Что означает разупрочняющая обработка сплава? |
| 8 | решетка | Базисы кристаллических решеток металлов | Дайте анализ формирования доэвтектического состава механических смесей | Третичная кристаллизация на диаграмме «железо-цементит» | Время нагрева, влияние на результат термической обработки | Азотирование, виды | Область использования ковких чугунов | Вредные примеси в сталях и их влияние | Жаростойкие стали | КЧ37 - 12 | Ст4пс | ХН60Ю | АК12 | Исходные сырье и материала для получения сталей | Что означает упрочняющая термическая обработка сплава? |

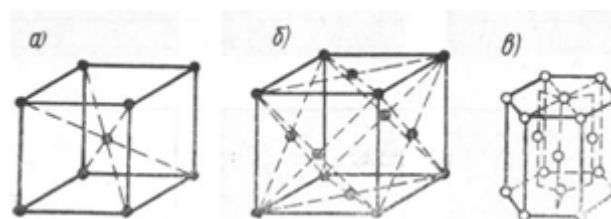
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|--|---|---|---|--------------------|--|--|--|--------|-----------|----------|--------|---|------------------------------|
| 9 | соединение | Какие явления могут происходить в кристаллических решетках | Дайте анализ формирования эвтектического состава механических смесей | Полиморфные превращения железа на диаграмме «железо-цементит» | Скорость охлаждения, влияние на результат термической обработки | Цианирование, виды | Область использования высокопрочных чугунов | Полезные примеси в сталях и их влияние | Жаропрочные стали | СЧ10 | БСт2-2 | 08Х17Т | МА14 | Продукты доменного производства | Твердость – это... |
| 10 | структура | Зоны в схеме строения слитка | Дайте анализ формирования заэвтектического состава механических смесей | Эвтектика на диаграмме «железо-цементит» | Мартенсит, условия образования | Аллитирование | Область использования легированных чугунов | Стали инструментальные, классификация | Стали для сварных конструкций | ЧХ9Н5 | ВСт3-кп-4 | 20Х23Н18 | ВТ5Л | Процессы, происходящие в доменной печи | Предел прочности – это... |
| 11 | Химический элемент | Типы соединений в сплавах | Дайте анализ формирования твердого раствора с неограниченной растворимостью | Эвтектоид на диаграмме «железо-цементит» | Троостит, условия образования | Хромирование | Маркировка серых чугунов (с использованием конкретного прмера) | Инструментальные стали для режущих инструментов, свойства и условия использования | Технологические приемы формирования жаростойких свойств сталей | СЧ24 | 60 | ХН56МВТЮ | МЛ5 | Способы очищения сталей от вредных примесей | Предел выносливости – это... |
| 12 | зерно | Виды твердых растворов и их свойства | Дайте анализ формирования твердого раствора с ограниченной растворимостью | Перлит на диаграмме «железо-цементит» | Перлит, условия образования | Силицирование | Маркировка ковких чугунов (с использованием конкретного прмера) | Инструментальные стали для измерительных инструментов, свойства и условия использования | Технологические приемы формирования жаропрочных свойств сталей | СЧ30 | Р18 | 38ХА | ДЦ | Для чего используется электрошлаковый переплав? | Предел упругости – это... |
| 13 | металл | Свойства и особенности механических смесей | Дайте пояснения о перенасыщенном состоянии твердого раствора по диаграмме | Ледебурит на диаграмме «железо-цементит» | Сорбит, условия образования | Борирование | Маркировка высокопрочных чугунов (с использованием конкретного прмера) | Инструментальные стали для штампового и прессового инструмента, свойства и условия использования | Технологические приемы формирования коррозионно стойких свойств сталей | КЧ45-7 | У12 | 40Х | Капель | Для чего используется шихта? | Предел текучести – это... |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------|--|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|---------|------|----------|----------|--|---------------------------------|
| 14 | Состояние вещества | Условия образования химических соединений | Условия формирования эвтектического состава | Аустенит на диаграмме «железо-цементит» | Бейнит, условия образования | Диффузионная металлизация | Маркировка легированных чугунов (с использованием конкретного примера) | Быстрорежущие стали, химический состав и особенности использования | <i>Технологические приемы формирования износостойких свойств у сталей</i> | КЧ37-12 | ХВГ | 12Х13 | Куниаль | Почему современная металлургия отказывается от использования мартеновских печей? | Предел выносливости – это... |
| 15 | зародыш | Виды металлических соединений и их особенности | Дайте анализ формирования твердого раствора с неограниченной растворимостью | Феррит на диаграмме «железо-цементит» | Дефекты термической обработки | Цель химико-термической обработки | Белые чугуны, химический состав, свойства и область использования | Порошковая металлургия для инструментов, технология получения конструкции | <i>Технологические приемы формирования высокопрочных свойств сталей</i> | Кч35-10 | Р9Ф5 | 40Х10С2М | Мельниор | Почему современная промышленность часто использует порошковую металлургию? | Относительно удлинение – это... |

Эталоны ответов к проверочной работе:

Вариант1

1. Сплав – это материал, состоящий из двух или более элементов (металлов с металлами или неметаллами). Строение металлических сплавов более сложное по сравнению с чистыми металлами. Компоненты сплава могут взаимодействовать, образуя различные по составу, типу связи и строению кристаллические фазы.



2. **Виды кристаллических решеток:**
а — куб центрированный; б — куб гранецентрированный; в — гексагональная призма.
3. Практическими наблюдениями установлено, что зародыши кристаллизации приобретают устойчивость и начинают расти тогда, когда жидкий металл переохладится до некоторой температуры. **Кривая охлаждения чистого металла** дает наглядное представление о том, как протекает процесс кристаллизации.



Рис. 13. Кривая охлаждения чистого металла

В переохлажденном металле (рис. 13, а) процесс кристаллизации начинает протекать быстрее. После начала интенсивной кристаллизации температура переохлажденного металла поднимается до температуры его затвердевания (б) за счет выделения скрытой теплоты кристаллизации.

4. **Диаграмма состояния «железо-цементит»** показывает фазовый состав и структуру железоуглеродистых сплавов с концентрацией от чистого металла до цементита (6,67% углерода).
5. Химико-термическая обработка представляет такой вид обработки, в результате которой происходит **изменение химического состава и структуры поверхностного слоя** стали под воздействием температуры и среды. Химико-термическая обработка повышает поверхностную твердость стали и применяется в тех случаях, когда требуется повышение износостойкости трущихся поверхностей, стойкость против коррозии и

- жаростойкость при сохранении достаточной вязкости и упругости сердцевины.
6. Поверхностное упрочнение достигается методами химико-термической обработки или поверхностной или неглубокой термической обработки.
 7. Серый чугун – графит пластинчатый;
Ковкий чугун – графит хлопьевидный;
Высокопрочный чугун – графит шарообразный (сфероидальный или глобулярный);
Белый чугун – цементит, в котором углерод находится в связанном состоянии.
 8. **Стали конструкционные углеродистые обыкновенного качества** делятся на три группы: А, Б, В. Каждая группа поставляется по разным показателям и используется тоже в зависимости от характеристик в строительстве, малонагруженных инструментах, малоответственных изделиях.
 9. **Коррозионно - стойкие (нержавеющие) стали** - легированные стали с большим содержанием хрома (не менее 12%) и никеля. Хром образует на поверхности изделия защитную (пассивную) оксидную пленку. Углерод в нержавеющих сталях - нежелательный элемент, а чем больше хрома, тем выше коррозионная стойкость. Важен фактор однофазности структуры металла, что способствует снижению разности потенциалов внутри потребительскому свойству на собственно коррозионно - стойкие, жаростойкие, жаропрочные и криогенные.
 10. СЧ-35 – серый чугун с пределом прочности при растяжении 35 кг/мм.
 11. Сталь 45 – сталь углеродистая конструкционная качественная с содержанием углерода 0,60%.
 12. ШХ15 – ШХ – шарикоподшипниковая хромистая сталь, 15 – содержание углерода – 15 десятых долей %
 13. БрО4Ц7С5 – бронза с содержанием олова-4%, цинка – 7%, свинца – 5%, остальное – медь
 14. Стадии современного металлургического процесса:
 - добыча природных ископаемых;
 - подготовительные процессы (работа горно-обогатительных комбинатов, коксохимических заводов, получение различных концентратов и агломератов).
 - доменный или бездоменный процесс получения белого чугуна и других видов чугуна, окатышей для производства сталей;
 - получение ферросплавов;
 - литейное производство;
 - использование методов порошковой металлургии.

15. методы упрочнения:

- термическая обработка (перекристаллизация);
- дисперсионное твердение;
- получение заготовок методами пластического деформирования;
- наклеп и рекристаллизация.

Вариант 2:

1. В твердых телах порядок расположения атомов строго определенный, закономерный, силы взаимодействия уравновешены, тело сохраняет свою форму. Различают молекулярные, атомные, ионные и металлические кристаллические решетки. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется **кристаллизацией**.

Твердые кристаллы – трехмерные образования, характеризующиеся строгой повторяемостью одного и того же элемента структуры

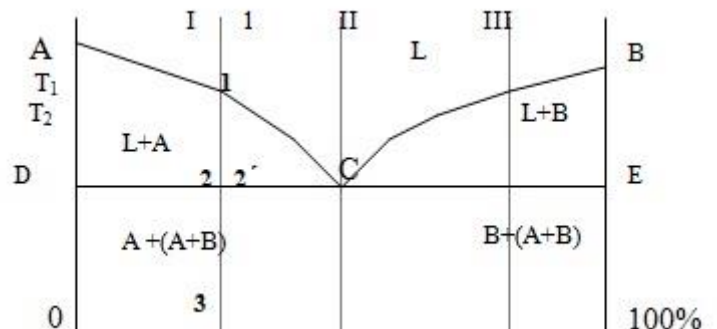
(элементарной ячейки) во всех направлениях. Элементарная ячейка Главным критерием классификации материалов по структурным признакам является

агрегатное состояние, в зависимости от которого материалы подразделяются на следующие типы:

- a. - твердые материалы;
- b. - жидкости;
- c. - газ

2. Диаграмма 1 типа (для механических смесей).

Компоненты: вещества А и В. **Фазы :** жидкий раствор L, кристаллы А и кристаллы В. Максимальное значение фаз – 3. АСВ – **ликвидус**. DCE – **солидус**. При охлаждении по АС начинают выделяться кристаллы А, по СВ –



кристаллы В. На линии DCE из жидкости концентрации С одновременно выделяются кристаллы А и В, образуя *эвтектику*. DCE – линия эвтектических превращений.

Ниже линии AC область двухфазная. Здесь существуют одновременно жидкий раствор L и твердая фаза – кристаллы А.

3. Стали с содержанием углерода от 0 до 0,83% называются доэвтектоидными, стали с содержанием углерода 0,83% —эвтектоидными и с содержанием углерода от 0,83 до 1,7% — заэвтектоидными.

Чугун с содержанием углерода от 1,7 до 4,3% носит название доэвтектического чугуна, чугун при содержании углерода 4,3% называется эвтектическим, а с содержанием углерода от 4,3 до 6,67%—заэвтектическим.

4. **Закалкой** стали называется такой процесс термической обработки, при котором сталь нагревается выше линии GSK на 30—50°, выдерживается при закалочной температуре и затем быстро охлаждается в воде, масле или на воздухе. Закалка применяется в тех случаях, когда нужно повысить прочность, упругость и твердость стали.

5. Диссоциация, адсорбция, диффузия.

6. Ферритный, перлитный и феррито-перлитный.

7. Стали углеродистые качественные конструкционные являются основным металлом для изготовления деталей машин (валов, шпинделей, осей, зубчатых колес, шпонок, муфт, фланцев, фрикционных дисков, винтов, гаек, упоров, тяг, цилиндров гидроприводов, эксцентриков, звездочек цепных передач и др.), которые при взаимодействии в работающей машине воспринимают и передают различные по величине нагрузки. Эти металлы хорошо обрабатываются давлением и резанием, льются и свариваются, подвергаются термической, термомеханической и химико-термической обработке.

8. Основными характеристиками для данного вида сталей является высокое сопротивление упругим деформациям и низкий коэффициент остаточного растяжения. Это связано с недопустимостью увеличения или уменьшения конструкционного размера пружины

Для достижения одинаковых физико-химических свойств по всему сечению материала пружинная сталь должна пройти процесс прокаливания сквозной методикой, это обеспечит однородную структуру по всему сечению.

Особенно важен этот метод для изготовления рессор и пружин большого диаметра, когда неравномерность свойств исходного материала может привести к разрушению готового изделия.

Как для любого другого материала, для рессорно-пружинной стали характерно наличие в составе углерода. В данном случае его содержании

может колебаться в пределах 0.50-0.80 % от массы сплава. Дополнительно используют такие легирующие добавки:

кремний – до 2.5 %;

марганец – до 1.3 %;

вольфрам – до 1.3 %;

никель – до 1.7 %.

1. ЧХ18Д3 – чугуны коррозионно - стойкий легированный с содержанием хрома 18%, меди – 3%.
2. ВСт1 пс – сталь углеродистая конструкционная обыкновенного качества группы В 1 категории полуспокойная.
3. ШХ15СГ – сталь шарикоподшипниковая хромистая с содержанием углерода -1%, хрома – 15 десятых%, кремния – 1%, марганца -1%.
4. Бр О5Ц5С5 - бронза с содержанием олова-5%. цинка – 5%, свинца – 5%, остальное – медь.
5. Руда или окатыши, кокс, флюсы, вода, природный газ, горячий воздух.
6. Измельчение зерна, повышение прочности.

Вариант 3:

1. **Фаза** –однородная часть системы, имеющая границы раздела, при переходе через которые их свойства резко меняются.
2. **Дислокации** точечные, линейные, плоскостные, объемные.
3. **Диаграмма состояния 3 типа.**

Компоненты А, В. Фазы: L, α , β . В сплавах такого рода возможно существование жидкой фазы L, твердого раствора компонента В в А - α - твердый раствор и твердого раствора компонента А в В – β -твердый раствор. В таких сплавах возможно неинвариантное равновесие при одновременном существовании трех фаз: L, α , β . В этой системе не образуется фазы, представляющей собой чистые компоненты. Из жидкости могут выделяться только твердые растворы α . и β .

Около вертикалей А и В находятся области существования твердых растворов α . и β .

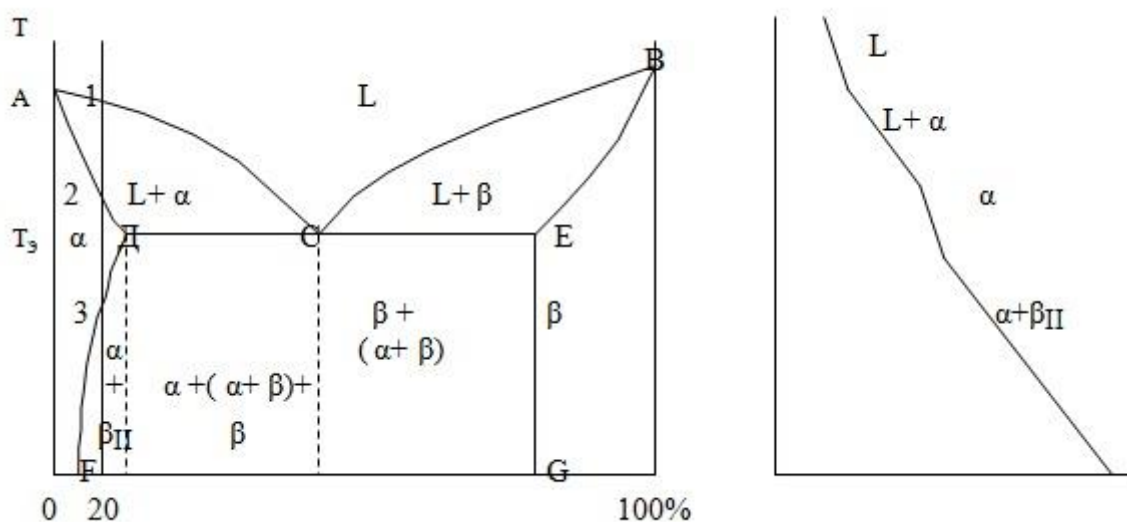
Предельная растворимость В в А определяется линией DF, а предельная растворимость А в В линией EG. Сплавы, находящиеся

между этими двумя линиями находятся за пределами растворимости и являются двухфазными, состоящими из α . + β .

Линия ACB является на этой диаграмме линией ликвидуса, ADCEB – солидуса. Линия DCE – линия эвтектических превращений, C- тройная точка.

Рассмотрим кристаллизацию сплава 1. Выше t_1 сплав находится в жидком состоянии. В t_1 – начинается выделение кристаллов твердого раствора α . В t_2 – кристаллизация заканчивается. Эти кристаллы не претерпевают изменений до t_3 . Ниже t_3 твердый раствор α является пересыщенным и выделяет избыточные кристаллы – β_{II} -твердого раствора, которые называются вторичными. Сплав, концентрация которого лежит левее DF, не будет иметь вторичных выделений.

Линия EG, в отличие от линии DF, изображена вертикальной, т.е. растворимость A в B не зависит от температуры. Поэтому вторичных α_2 - кристаллов нет.



6. Диффузия при химико-термической обработке представляет третью стадию процесса, при которой происходит проникновение насыщающего элемента вглубь металла.
7. Серые чугуны обладают наименьшей прочностью. Пластинки графита в сером чугуне можно рассматривать как трещины, нарушающие целостность металла. Они уменьшают прочность чугуна при растяжении. Предел прочности при сжатии в три – пять раз больше, чем при растяжении. Свободный графит заметно снижает модуль упругости.

Серый чугун обладает следующими особенностями, которые оправдывают его применение в промышленном производстве:

- стойкость к усилиям на сжатие;
- поглощение вибрационных колебаний (на порядок выше, чем у стали);
- не накапливает напряжение на циклических нагрузках («уст- благодаря текучести в расплаве и малой усадке при застывании хорошо подходит для литья.

8. По химическому составу стали и сплавы подразделяются на две большие группы: углеродистые и легированные.

Углеродистые стали в своем составе содержат железо, углерод и постоянные примеси, присущие железоуглеродистым сплавам. Другие химические элементы в углеродистых сталях отсутствуют. Углеродистые стали по

массовой доле углерода подразделяются на низкоуглеродистые (до 0,3 % углерода), среднеуглеродистые (0,3 ... 0,6 % углерода) и высокоуглеродистые (более 0,6 % углерода). Легированные стали кроме углерода содержат различные химические элементы, как металлы, так и неметаллы. Эти элементы вводятся в процессе плавки для получения более высоких физико-химических и механических свойств, чем в углеродистых сталях.

Легировать — значит сплавлять, соединять, поэтому химические элементы, вводимые в сталь, называются легирующими элементами, а стали, сплавленные с ними, получили название легированных сталей.

9. Для изготовления деталей, работающих на износ в условиях трения и высокого давления и ударов, применяют высокомарганцовистую аустенитную сталь, которую подвергают закалке, при которой карбиды растворяются и потом не выделяются совсем. Износостойкость определяется сопротивлением металла отрыву и твердостью при определенной прочности и вязкости металла.
10. ВЧ -45 – высокопрочный чугун, 35 - предел прочности на разрыв в кгс/мм².
11. Сталь А20 – сталь углеродистая конструкционная качественная автоматная с содержанием углерода 0,20%
12. 20Х1М1Ф1БР – сложно – легированная конструкционная сталь с содержанием углерода – 20 сотых %, хрома, молибдена, ванадия, ниобия и бора – в пределах 1 % каждой добавки.
13. БрОЗЦ7С5Н1 – бронза с содержанием олова-3%. цинка – 7%, свинца – 5%, никеля – 1%, остальное – медь.
14. Снижение трудоемкости, энергозатратности, экологическая чистота процесса, возможность получения более чистого состава качественных специальных сталей.
15. Дисперсионное твердение – упрочнение сплава за счет выделения из пересыщенного твердого раствора большого количества мельчайших частиц второй дисперсной (т.е. очень мелкой) фазы. Прочность возрастает за счет того, что эти частицы препятствуют перемещению дислокаций. Дисперсионное твердение возможно для сплавов типа «тверды раствор с ограниченной растворимостью».

Вариант 4:

1. **Атом** – наименьшая частица химического элемента, обладающая его химическими свойствами.

2.

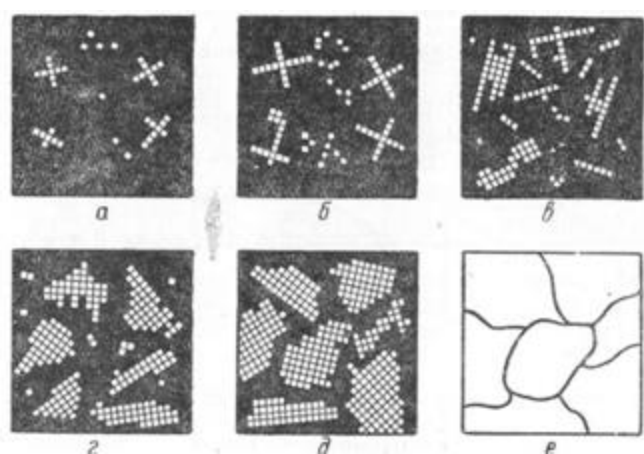


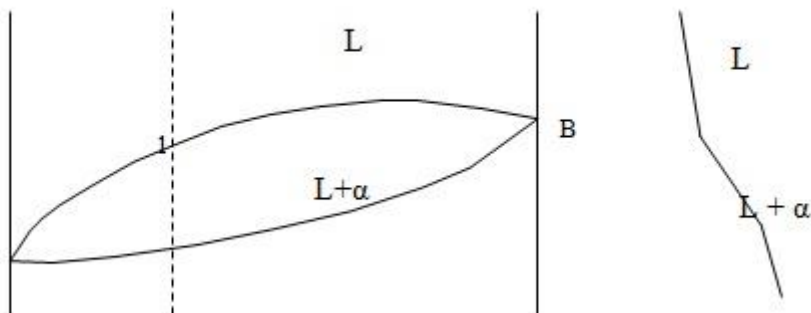
Рис. 14. Схема образования зерен

В течение всего процесса кристаллизации температура металла остается постоянной (б, в). После того как металл перейдет из жидкого состояния в твердое, начинается понижение его температуры до температуры окружающей среды (г). В процессе кристаллизации происходит рост зародышей за счет атомов из окружающей их жидкости, которые располагаются в кристаллической решетке в строго определенном порядке (рис. 14, а, б). Вначале рост зародышей кристаллизации протекает свободно, и они имеют правильную внешнюю геометрическую форму. Но так как одновременно образуется много зародышей, то наступает такой момент, когда они начинают встречаться друг с другом (рис. 14, в, г, д). После такого столкновения рост их становится возможным только в тех направлениях, где нет помех. Это приводит к тому, что внешняя геометрическая форма кристаллов металла становится неправильной, вследствие чего они обычно называются зернами металла (рис. 14, е).

3. Диаграмма 2 типа.

Компоненты А и В. Фазы: L, α .

Если два компонента неограниченно растворяются в жидком и твердом состояниях, то возможно существование только двух фаз – жидкого раствора **L** и твердого раствора **α** . Трех фаз быть не может. Кристаллизация при постоянной температуре не наблюдается и горизонтальной линии на диаграмме нет.



4. **Аустенит** — это твердый раствор углерода в γ - железе. Максимальное содержание углерода в аустените составляет 2,14%

Ферритом называется твердый раствор углерода в α - железе. Содержание углерода в феррите очень невелико — максимальное 0,02%.

5. **Отпуск.** Отпуском называется технологический процесс нагрева деталей после закалки до низких температур (150 ... 650 °С), т. е. ниже критической точки A_{c1} , выдержка при этой температуре и медленное естественное охлаждение на воздухе.

Назначение отпуска — устранение внутренних напряжений у деталей после закалки, повышение ударной вязкости, уменьшение хрупкости и частичное уменьшение твердости. Эти показатели достигаются в связи с получением устойчивой структуры металла детали. Температура отпуска зависит от вида закаливаемых деталей и назначения отпуска. В практике применяются низкий, средний и высокий отпуск.

Низкий отпуск применяется для снятия внутренних напряжений, повышения ударной вязкости инструмента из легированных и углеродистых сталей. При низком отпуске детали нагревают до температуры 150 ... 250 °С, выдерживают при этой температуре и охлаждают на воздухе. При этом твердость и износостойкость режущего инструмента, полученные после закалки, сохраняются.

Низкому отпуску подвергают режущий и измерительный инструмент, детали шариковых и роликовых подшипников, постоянные магниты, детали машин, изготовленные из легированных конструкционных цементируемых и высокопрочных сталей.

Средний отпуск применяется для упругих деталей: рессор, пружин, ударного и штампового инструмента, торсионов и др. При этом виде отпуска детали нагревают до температуры 300 ... 500 °С, прогревают по всему сечению и охлаждают на воздухе. После охлаждения получается структура троостита отпуска. Твердость деталей, полученная при закалке после отпуска, заметно понижается. Резко возрастает ударная вязкость, что

приводит к увеличению циклической вязкости (такое свойство необходимо для упругих деталей).

Высокий отпуск производят для деталей машин из углеродистых конструкционных качественных и легированных сталей, работающих при больших нагрузках: валов, шпинделей, блоков шестерен, кулачковых муфт, храповых механизмов и др. Твердость деталей после закалки и высокого отпуска в зависимости от марки стали составляет 35 ... 47 HRC.

6. **Диссоциация** – стадия процесса химико-термической обработки, которая заключается в распаде молекул и образовании активных атомов диффундирующего элемента.
7. В структуре ковкого чугуна графит имеет хлопьевидную форму. Такой графит называют углеродом отжига. По сравнению с серым чугуном ковкий чугун обладает более высокой прочностью, пластичностью и вязкостью. Свое название он получил потому, что имеет повышенную пластичность. Ковке в прямом понимании этого слова чугун не подвергается.

Ковкие чугуны перлитного класса марок обладают высокой прочностью, умеренной пластичностью и хорошими антифрикционными свойствами.

Из них получают вилки карданных валов, шестерни, червячные колеса, поршни, подшипники, звенья и ролики конвейерных цепей, втулки, муфты, тормозные колодки, коленчатые валы.

___ Чугуны ферритного класса используют для производства деталей, эксплуатируемых при высоких динамических и статических нагрузках (картеров, редукторов, ступиц, крюков, скоб, задних мостов, кронштейнов).

8. **Виды сталей по назначению:** конструкционные, инструментальные и специальные.
9. **Стали высокопрочные** имеют предел прочности 1800-2000 Мпа.

Прочность термически обработанных сталей зависит от в основном от содержания углерода и температуры отпуска. С увеличением концентрации углерода растет прочность, но снижается пластичность стали.

В качестве высокопрочных широкое применение получили стали с 0,45-0,50% углерода, дополнительно легированные хромом, молибденом, ванадием, вольфрамом. Производится закалка и низкотемпературный отпуск. Используются мартенситсодержащие структуры с образованием дисперсных интерметаллоидов.

10. СЧ-10 – серый чугун с пределом прочности при растяжении 10 кг/мм

11. БСтЗкп – сталь углеродистая конструкционная обыкновенного качества группы Б 3 категории кипящая.
12. 15ХМ5 – средне – легированная конструкционная сталь с содержанием углерода – 15 сотых %, хрома, молибдена – в пределах 1 % каждой добавки.
13. БрА7Мц15Ж3 - бронза с содержанием алюминия -7%, марганца – 15 %, железа – 3%, остальное - медь.
14. Сталь в конвертерах выплавляют бессемеровским, томасовским и кислородно – конвертерным способами. Недостатками бессемеровского и томасовского способов являются низкое качество стали .из-за повышенного содержания азота и необходимость использования только специальных сортов чугуна со строгими ограничениями по содержанию кремния, серы и фосфора.

Кислородно – конвертерный способ выплавки стали с продувкой технически чистым кислородом сверху позволяет перерабатывать чугуны различного химического состава.

15. Наклёп (нагартóвка) — упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации. Наклёп сопровождается выходом на поверхность образца дефектов кристаллической решётки, увеличением прочности и твёрдости и снижением пластичности, ударной вязкости, сопротивления металлов деформации противоположного знака (эффект Баушингера).

Вариант 5:

1. **Молекула** – наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.
- 2.

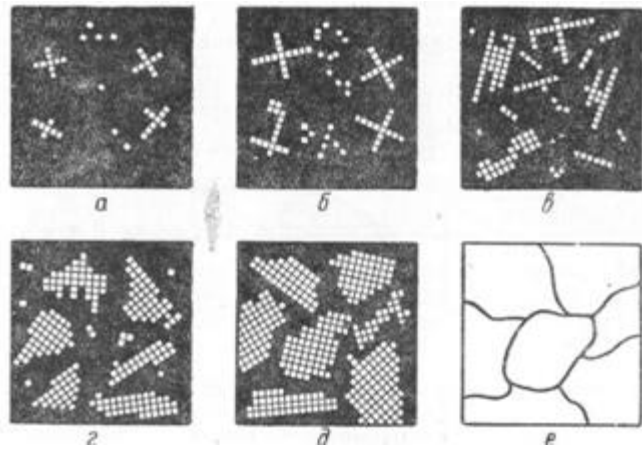


Рис. 14. Схема образования зерен

В течение всего процесса кристаллизации температура металла остается постоянной (б, в). После того как металл перейдет из жидкого состояния в твердое, начинается понижение его температуры до температуры окружающей среды (г). В процессе кристаллизации происходит рост зародышей за счет атомов из окружающей их жидкости, которые располагаются в кристаллической решетке в строго определенном порядке (рис. 14, а, б). Вначале рост зародышей кристаллизации протекает свободно, и они имеют правильную внешнюю геометрическую форму. Но так как одновременно образуется много зародышей, то наступает такой момент, когда они начинают встречаться друг с другом (рис. 14, в, г, д). После такого столкновения рост их становится возможным только в тех направлениях, где нет помех. Это приводит к тому, что внешняя геометрическая форма кристаллов металла становится неправильной, вследствие чего они обычно называются зернами металла (рис. 14, е).

3. **Диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение** (рис.12) характеризуется наличием вертикальной линии, соответствующей соотношению компонентов в химическом соединении A_mB_n . Эта линия делит диаграмму на две части, которые можно рассматривать как самостоятельные диаграммы сплавов, образуемых одним из компонентов с химическим соединением. На рис. 12 изображена диаграмма для случая, когда каждый из компонентов образует с химическим соединением механическую смесь.

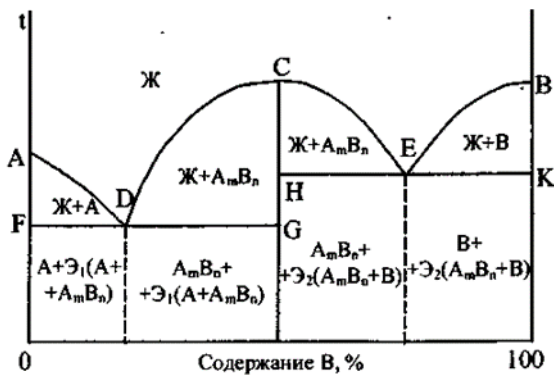


Рис. 12. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.

4. Цементит в диаграмме «железо – цементит» присутствует во всех видах соединений и в чистом виде при содержании углерода 6.67%, как компонент сплава.
5. В качестве **закалочных сред** применяются следующие растворы и жидкости: вода, водный раствор поваренной соли, масло, воздух, минералы и другие материалы.

По силе действия охладители подразделяются на следующие группы:

слабые — струя воздуха, расплавленные соли, горячая и мыльная вода;


умеренные — веретенное масло, трансформаторное масло, расплавленные соляные ванны с 1 % воды;

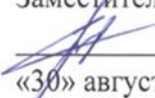
среднедействующие — растворы в холодной воде извести, глицерина и жидкого стекла;

сильные — чистая холодная вода, поваренная соль в растворе холодной воды, дистиллированная вода и ртуть.

6. **Адсорбция** – контактирование атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образование химических связей с атомами металла
7. Металлическая основа высокопрочного чугуна состоит из феррита и перлита или только из перлита. В этом чугуне сочетаются ценные свойства стали и чугуна. Он обладает сравнительно высокой прочностью при достаточной пластичности и вязкости. Высокопрочный чугун с успехом заменяет стальное литье и даже стальные поковки, что дает большой экономический эффект. Изделия из высокопрочного чугуна благодаря его повышенной износостойкости могут работать в условиях трения. Высокопрочный чугун лучше, чем серый, сохраняет свою прочность при нагреве, поэтому может применяться для работы при температурах до 400°C (серый чугун выдерживает температуру до 250°C).

8. Качество сталей зависит от особенностей металлургических процессов, перерабатываемого сырья, вида плавки и других факторов. Эти факторы определяют химический состав сталей, наличие в них вредных примесей — серы и фосфора, а также наличие различных газов: азота, водорода и кислорода. Вредные примеси и присутствующие в них газы придают сталям отрицательные физико-химические и механико-технологические свойства, т. е. ухудшают их качество. В связи с этим по качеству стали, как углеродистые, так и легированные, подразделяются на четыре группы: стали обыкновенного качества, качественные, высококачественные, особовысококачественные.
9. Подшипниковые стали имеют высокие механические свойства (особенно после закалки): твердость, прочность, ударную вязкость, износостойкость и теплостойкость. Например, сталь марки ШХ15СГ. Подшипниковая сталь имеет высокие технологические свойства: ковкость, обрабатываемость резанием, шлифуемость, прокаливаемость и низкую склонность к отпускной хрупкости; свариваемость ограниченная. Из этой стали изготавливают шарики, ролики, кольца, втулки, плунжеры, нагнетательные клапаны, корпуса распылителей и другие детали, от которых требуется высокая твердость, износостойкость и контактная прочность.
10. ВЧ -120 – высокопрочный чугуи, 120 - предел прочности на разрыв в кгс/мм²..
11. Сталь 05 – сталь углеродистая конструкционная качественная с содержанием углерода 0,05%.
12. 12Х8ВФ– сталь легированная хромистая с содержанием углерода - 0,12%, хрома – 8%, вольфрама – 1%, ванадия -1%.
13. ЛЦ37Мц2С2К – латунь легированная с содержанием цинка-37%, марганца -2%, свинца -2%, кобальта – 1%, остальное-медь.
14. Конструкция печи обеспечивает равномерное распределение теплоты по всей площади ванны. Легко получают легированные сплавы различного состава. В настоящее время мартеновский способ производства стали практически вытеснен гораздо более эффективным кислородно-конвертерным способом (около 63 % мирового производства), а также электроплавкой (более 30 %).
15. **Рекристаллизация** — это процесс формирования и (или) роста одних кристаллитов поликристаллического металла или сплава за счет других кристаллитов той же фазы, происходящий в результате перемещения атомов из одного кристаллита в другой при нагреве до определенной температуры.

Рассмотрено
на заседании методической комиссии
механико-технологических дисциплин
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.
Председатель МК
 Л.А. Домрачева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 С.В. Зыкин
«30» августа 2023 г.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине **«Материаловедение»**

Задания, включённые в промежуточную аттестацию, представляют собой комплект разноуровневых заданий в 7 вариантах. Каждый комплект содержит 3 этапа:

1 этап – решение кроссворда – задание репродуктивного уровня, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала в виде базовых понятий и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках раздела «Порошковые и композиционные материалы», «Основные способы обработки материалов»;

2 этап – решение теста – задание реконструктивного уровня, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи в рамках разделов «Формирование структуры материала на основе физико-химических закономерностей» «Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Конструкционные материалы», «Инструментальные материалы»;

3 этап - доклад, сообщение – задание творческого уровня, позволяющее оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, умения аргументировать свою точку зрения; продукт самостоятельной работы группы студентов, представленное в виде выступления публичного (перед группой), подкрепленное презентацией или рефератом и защитой представленных результатов решения определенной учебно-практической темы.

Работа выполняется группами по 3 человека. Групповая работа позволяет провести большой объём работы в короткое время и диагностировать выполнение общих компетенций.

Комплекс контрольно-оценочных средств по промежуточной аттестации содержит:

1. Пояснительную записку;
2. Задание для студента к прохождению дифференцированного зачета:
 - 1 этап разноуровневого задания – кроссворды в 7 вариантах;
 - 2 этап разноуровневого задания - тесты в 7 вариантах;
 - 3 этап разноуровневого задания - учебно-практические темы в 7 вариантах;
 - Инструкция студенту к прохождению дифференцированного зачета;
3. Пакет преподавателя к проведению зачета;
4. Критерии оценки.

Задание для студента к прохождению дифференцированного зачета

1 этап разноуровневого зачетного задания – кроссворд (приложение 1)

2 этап разноуровневого зачетного задания – тест (приложение 2)

3 этап разноуровневого зачетного задания – доклад на учебно-практическую тему с защитой работы (инструкция к выполнению задания для студента)

Для работы группе студентов выдаются: лист с кроссвордом и лист с тестовым заданием одного варианта, лист чистой бумаги со штампом техникума и инструкция к выполнению работы, где дана информация по третьему этапу.

Инструкция студенту к дифференцированному зачету по дисциплине «Материаловедение»

Внимательно прочитайте инструкцию и задание.

Зачетная работа проводится в группах по 3 человека. Состав группы определяет преподаватель.

Вы можете пользоваться учебниками, принесенными дежурными из библиотеки, а также конспектами и созданными Вами глоссариями.

Запрещается пользоваться телефонами, планшетами, ПК в различных вариантах. Личные предметы мобильной связи выкладываются на первую свободную парту.

Запрещается общение с соседними группами студентов, выход в коридор. Требуется соблюдение тишины и порядка. Несоблюдение условий ведет к снижению оценки или удалению из класса. Действия должны быть четкими, временной режим ограничен.

1 этап – решение кроссворда

На листе-задании на обратной стороне записать группу, исполнителей и дату выполнения зачетной работы. Кроссворд можно решить сначала в карандаше, после проверки заполнить графы правильными ответами шариковой ручкой.

2 этап – тестирование

На листе с тестовыми вопросами ничего не писать и не отмечать. На специальном листе чистой бумаги подписанном по предложенной форме написать ответы. Правильных ответов может быть на каждый вопрос – 1, редко-2.

Вопросы построены по-разному: в одних нужно из предложенных 3-4 ответов выбрать один правильный, в других – привести в соответствие две колонки, в одной из которых предложены определения, во второй – термины, есть и третий тип вопросов, в которых нужно предложенные этапы технологии или какого-либо физико-химического процесса расположить в правильном порядке.

3 этап - разработка докладов на заданную учебно-практическую тему с защитой

Работа носит самостоятельный характер. Тема общая для всех подгрупп: «Материаловедение, как основа технологии ремонта автомобилей». Каждая подгруппа уже получила домашнее задание на предыдущем уроке, нашла ответы на вопросы, создала презентацию.

Вопросы к докладу :

1. Какую функцию выполняет деталь « _____ » в конструкции автомобиля марки ЗИЛ-130?
2. Какие физические, химические, эксплуатационные и другие воздействия испытывает на себе деталь в условиях эксплуатации и хранения?
3. Из какой марки материала изготовлена деталь? Как прочесть марку материала? Как называется этот материал?
4. Каким условиям эксплуатации и хранения соответствует эта марка материала и почему выбрана именно эта марка?
5. Какие условия изготовления необходимо сохранить при ремонте или замене этой детали?

Рекомендуется продумать технологический процесс получения этой детали: заготовка; основные виды механической обработки в сочетании с термической обработкой (желательно с режимами обработки); рекомендуемые виды ремонтных операций.

6. Работу выполнить в виде реферата или презентации, Технологическая карта изготовления приветствуется.

7. Защиту завершить выводом к работе. В выводе желательно отразить междисциплинарную связь.

Наименование деталей двигателя внутреннего сгорания автомобиля марки ЗИЛ – 130 для выполнения 3-го этапа дифференцированного зачета по вариантам:

- 1 вариант – блок цилиндров;
- 2 вариант – гильза цилиндров;
- 3 вариант – шатун;
- 4 вариант – поршень;
- 5 вариант – палец;
- 6 вариант – клапан;
- 7 вариант – распределительный вал.

Время на работу:

Решение кроссворда – 20 минут;

Решение теста – 20 минут;

Доклад -7 минут, его защита – 5 минут.

Критерии оценок

Оценка итоговая будет среднеарифметической из результатов всех трёх этапов работы.

Первый этап определяется , исходя из количества правильных ответов в кроссворде:

- «5» - 20 – 22 ответа;
- «4» - 16 – 19 ответа;
- «3» - 12 - 15 ответов;
- «4» - 12 и менее ответов.

Второй этап определяется, исходя из числа правильных ответов в тесте:

- «5» -- 11-12 ответов;
- «4» - 9-10 ответов;
- «3» - 7-8 ответов;
- «2» - 6 и менее ответов.

Третий этап определяется качеством представленного содержания по заданию, полноты ответов, качеством реферата или презентации, выступлением-краткостью и грамотностью речи выступающих, качеством ответов на вопросы, этикой поведения. Оценку выставляет преподаватель с учетом личного вклада каждого студента.

*Пакет преподавателя для проведения
дифференцированного зачета*

Ответы к 3 этапу зачета:

1 вариант

Наименование детали: блок цилиндров

Ответы на вопросы:

1. Блок цилиндров – корпусная деталь, значит она выполняет функции несущие, определяющие взаимное расположение и соединение рабочих элементов механизмов, образующих двигатель внутреннего сгорания.
2. Механическая нагрузка на растяжение, изгиб, сжатие, удар (взрыв), износ;

Термическая нагрузка – в зоне горения топлива;

Химическое воздействие – в зоне впрыска топлива и горения; в зоне смазки узлов трения; в зоне охлаждения водой.

3. Серый чугун марки СЧ 18-36, где 18 – предел прочности материала на растяжение, 36 – относительное удлинение в %.
4. Серый чугун используется для отливки корпусных деталей, испытывающих ударные нагрузки, т.к. гасит вибрации, хорошо работает в условиях износа, т.к. в чугуне большое процентное содержание свободного графита.
5. Химический состав; геометрическую форму и размеры поверхностей соединения с другими деталями, их взаимное расположение.

- Заготовка – отливка в песчано-земляные формы;
- Контроль;
- Механическая обработка торцевой поверхности - черновое и чистовое фрезерование;
- Контроль;
- Механическая обработка посадочных мест под гильзы - черновая и чистовая обработка – расточка;

- Контроль;
- Механическая обработка отверстий под гнезда подшипников – расточка черновая и чистовая;
- Контроль;
- Механическая обработка крепежных отверстий - сверление, рассверливание, развертывание, нарезание резьбы.
- Испытание.

Вариант 2

Наименование детали: гильза цилиндров;

Ответы на вопросы:

Гильза цилиндров служит направляющей деталью

1. Гильза цилиндров служит направляющей деталью для движения поршня под воздействием энергии сгорания топлива в надпоршневой части системы.
2. Механические: изгиб, растяжение, износ.;

Термические: воздействие температуры горения топлива; повышение температуры от трения поршня.

3. Серый чугун марки СЧ 18-36, где 18 – предел прочности при растяжении, а 36 – относительное удлинение в %. НВ 179-229. В верхней части гильзы, в зоне горения смеси используется вставка (маленькая гильза), изготавливаемая из легированного чугуна и твердостью рабочей зоны НВ 156-197.
4. Серый чугун способен гасить вибрации от взрыва при горении, иметь низкий коэффициент трения, все это благодаря наличию свободного графита в большом количестве. Легируют чугун для вставки для повышения жаропрочности.
5. Технологический процесс изготовления гильзы:
 - Заготовка - отливка, полученная методом центробежного литья;
 - Термическая обработка - отжиг;
 - Токарная обработка наружная: черновая и получистовая;
 - Контроль;
 - Токарная обработка внутренних и торцовых поверхностей- расточные операции черновые и получистовые;
 - Контроль;
 - Термическая обработка – закалка и отпуск;

- Шлифование чистовое наружное;
- Контроль;
- Шлифование чистовое внутренних и торцовых поверхностей;
- Контроль;
- Хонингование внутреннего зеркала гильзы – черновое и чистовое;
- Контроль.

Вариант 3

Наименование детали - шатун;

Ответы на контрольные вопросы:

1. Шатун передает толкающую силу поршня на коленчатый вал, превращая ее в крутящий момент;
2. Механические воздействия: силы сжатия, растяжения, изгиба, кручения, трения;
Термические: шатунно-поршневой механизм работает в зоне высоких температур, образованных горением топлива;
Химическое: коррозионное под воздействием паров и газов, образуемых в результате горения топлива;
3. Сталь конструкционная легированная марки Сталь 40Р ГОСТ 4543-71, где углерода – сорок сотых долей процента, бора – в пределах одного процента;
4. Сталь конструкционная выбрана на основе того, что для передачи крутящих моментов используется конструкционная качественная сталь с таким же содержанием углерода, но эта сталь усилена легирующей добавкой, повышающей прочность и твердость материала (карбид бора является сверхтвердым материалом);
5. Технологический процесс изготовления шатуна:
 - Заготовка: поковка;
 - Термическая обработка – нормализация;
 - Контроль;
 - Сверление и рассверливание отверстия в верхней головке шатуна;
 - Контроль;
 - Прошивка отверстия чистовая под втулку;
 - Контроль;
 - Сверление и зенкование отверстий для прохода масла;

- Фрезерование плоскости на нижней головке шатуна;
- Контроль;
- Растачивание отверстия и замочных пазов в нижней головке шатуна в сборе с крышкой;
- Контроль;
- Термическая обработка – закалка и отпуск до твердости НВ 228-269;
- Контроль;
- Хонингование отверстия в нижней головке шатуна в сборе с крышкой;
- Контроль размеров, отклонений формы и взаимного расположения поверхностей.

Вариант 4

Наименование детали: поршень;

Ответы на вопросы:

1. Поршень служит для передачи толкающей силы сгорания топлива шатуну.
2. Днище поршня воспринимает давление газов и воздействие высоких температур, агрессивное воздействие процесса горения и топливной смеси, кавитационное воздействие взрывных волн. Корпус в целом и бобышки под палец испытывают сильнейшее воздействие инерционных сил, вызывающих практически все виды механических нагрузений. Сила трения воспринимается цилиндрическими поверхностями детали.
3. Материал заготовки – алюминиевый литейный сплав марки АЛ30, с содержанием кремния около 12%.
4. Необходимо выполнение условия быстрого отвода теплоты через гильзу, коррозионная стойкость, низкий коэффициент трения.
5. Технологический процесс изготовления поршня:
 - Заготовка: отливка в кокиль;
 - Механическая обработка базовых опорных поверхностей на внутренней поверхности заготовки – растачивание черновое и получистовое на токарном станке или вертикально-расточном станке;

- Контроль;
- Механическая обработка наружных размеров головки поршня и юбки – черновая токарная обработка;
- Контроль;
- Механическая обработка отверстия под палей и стопорные кольца – сверление, зенкерование, расточка;
- Механическая обработка – фрезерование пазов в юбке, выборки под противовесы коленчатого вала;
- Контроль;
- Развертывание отверстий под палец на сверлильном станке с использованием кондуктора;
- Контроль;
- Механическая обработка чистовая головки поршня – алмазное точение на чистовом токарном станке;
- Контроль
- Шлифование овальности и конусности юбки поршня;
- Контроль;

Вариант 5

Наименование детали: палец;

Ответы на вопросы:

1. Палец поршневой служит для передачи давления газов от поршня шатуону. Соединение пальца с поршнем происходит в отверстиях, расположенных в бобышках, а с шатуном через бронзовую втулку в отверстиях верхней головки шатуна.
2. Палец испытывает механическое воздействие изгибающего и изнашивающего характера;
3. Сталь хромоникелевая марки 12ХН3А,цементированная, закаленная в масле ;
4. Сталь для сильно нагруженных деталей с высокой поверхностной твердостью и износоустойчивостью, работающие в подшипниках скольжения;
5. Технологический процесс изготовления пальца поршневого:
 - Заготовка: поковка;
 - Обработка центровочных отверстий на токарном станке;

- Точение черновое наружной поверхности пальца и фасок;
- Контроль;
- Цементация рабочей поверхности детали;
- Закалка в масле;
- Контроль;
- Шлифование наружной поверхности;
- Контроль.

Вариант 6

Наименование детали: клапан впускной;

Ответы на вопросы:

1. Клапан открывает и закрывает впускной канал для топливной смеси;
2. Клапан испытывает деформацию изгиба, износ стержня и фаски, кроме того проявляются усталостные напряжения на галтели между тарелкой и стержнем;
3. Сталь корпусная низколегированная хромистая марки 40Х. Согласно маркировке – содержание углерода в стали – 0,040%, хрома – в пределах одного процента, остальное – железо с незначительным количеством обязательных вредных и полезных примесей;
4. Материал для класса деталей с общей повышенной прочностью, рекомендованный для впускных клапанов;
5. Технологический процесс изготовления клапана:
 - Заготовка: штамповка объемная горячая – поковка;
 - Шлифование черновое тарелки - фаски под углом 30°, торцовой поверхности и галтели,,;
 - Контроль;
 - Шлифование черновое наружное стержневой части детали;
 - Контроль;
 - Термическая обработка – закалка и отпуск на твердость стержня в пределах HRC 25...35 и торца не менее HRC 45;
 - Хромирование стержня на длине 95+5 мм и на толщину 2-6 мкм;

- Чистовое шлифование стержня;
- Контроль;
- Чистовое шлифование кромки рабочей;
- Доводка – притирка по месту;
- Контроль.

Вариант 7

Наименование детали: вал распределительный;

Ответы на вопросы:

1. Вал распределительный служит для своевременного впуска в цилиндры горючей смеси и выпуска из них отработавших газов, приводится в движение с помощью косозубой зубчатой передачи;
2. Распределительный вал испытывает изгибающие нагрузки, кручение, износ кулачков и шеек, смятие резьбы;
3. Сталь конструкционная качественная марки - Сталь 45 ГОСТ 1050-88, термически обработанная на поверхностях кулачков, опорных шеек поверхностной закалкой с нагревом т.в.ч. на глубину 2-5 мм;
4. Сталь для деталей средних и крупных размеров, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости и повышенной износостойкости, с требованиями к повышенной прочности сердцевины изделия;
5. Технологический процесс изготовления детали:
 - Заготовка - поковка, полученная горячим объемным прессованием в штампах;
 - Токарная обработка центровочных отверстий;
 - Черновое круглое шлифование опорных шеек;
 - Черновое шлифование периферии кулачков;
 - Контроль;
 - Нарезание резьбы;
 - Фрезерование шпоночного паза;
 - Закалка с нагревом т.в.ч. с глубиной закаленного слоя 2-5 мм;
 - Отпуск HRC 52-62;
 - Чистовое шлифование рабочих поверхностей;

- Контроль.

Критерии оценок

Оценка итоговая будет среднеарифметической из результатов всех трёх этапов работы.

Первый этап оценивается, исходя из количества правильных ответов в кроссворде:

- «5» - 20 – 22 ответа;
- «4» - 16 – 19 ответа;
- «3» - 12 - 15 ответов;
- «4» - 12 и менее ответов.

Второй этап определяется, исходя из числа правильных ответов в тесте:

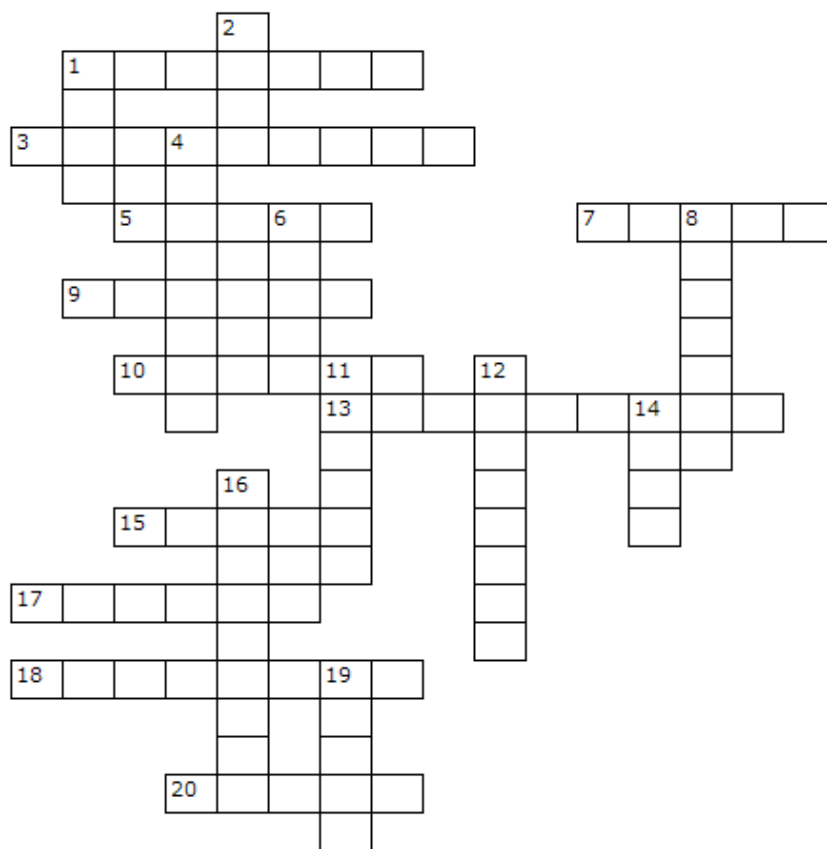
- «5» -- 11-12 ответов;
- «4» - 9-10 ответов;
- «3» - 7-8 ответов;
- «2» - 6 и менее ответов.

Третий этап определяется качеством представленного содержания по заданию, полноты ответов, качеством реферата или презентации, выступлением-краткостью и грамотностью речи выступающих, качеством ответов на вопросы, этикой поведения. Оценку выставляет преподаватель с учетом личного вклада каждого студента.

Приложение 1

Кроссворды

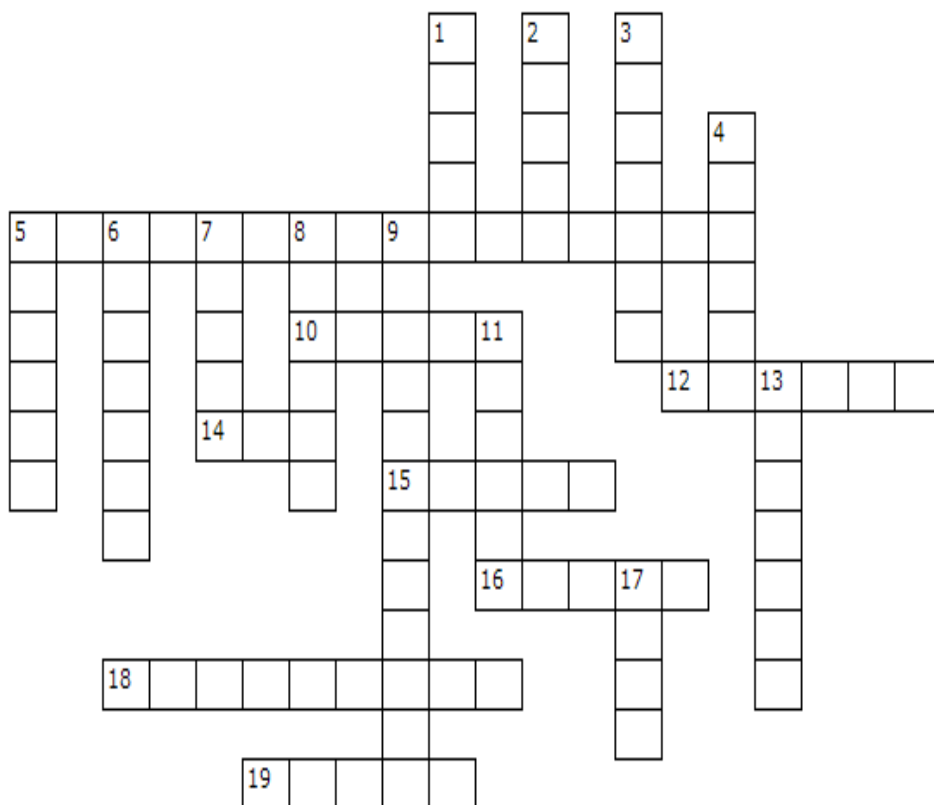
Кроссворд 1



1. Горизонтально: - Литейный сплав алюминия с кремнием; Вертикально: - Вредная примесь в стали
2. Порода для получения металлов

3. Хромокремнемарганцевые стали широко используемые в автомобилестроении
4. Одна из основных добавок стали и чугуна, полезная примесь
5. Инертный газ, используемый при сварке
6. Ящик для формования песчано-земляной смеси при литье
7. Устройство доменной печи для подачи газов в зону горения
8. Процесс снятия стружки при формоизменении заготовки
9. Оборудование механизированное или автоматизированное для выполнения сложных действий по превращению сырья или заготовок в детали или изделия
10. Общее название химических элементов, обладающих пластичностью, прочностью, электропроводностью, теплопроводностью, способного изменять свои свойства в зависимости от изменения своей структуры
11. Сплав меди, главным легирующим элементом которого является цинк
12. Металл, заменитель вольфрама
13. Контактное взаимодействие атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образования химических связей с атомами металла
14. Цветная легирующая добавка, образующая целый класс медных сплавов
15. Газ, используемый для улучшения процесса горения и восстановления железа в доменной печи
16. Вид обработки металлов резанием
17. Приспособление для токарного станка
18. Вид обработки металлов давлением
19. Один из первых способов обработки металла ударным способом
20. Резьбонарезной инструмент

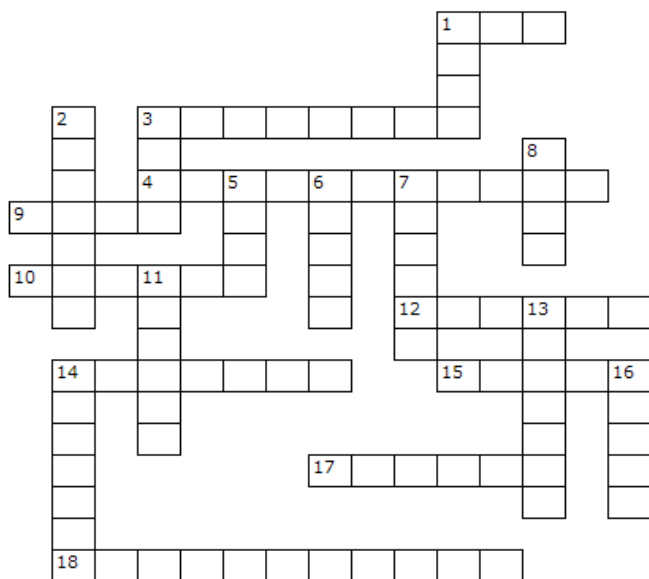
Кроссворд 2



1. Самая твёрдая форма графита.
2. Соединение металлов, получаемое сплавлением компонентов.
3. Вид механической обработки деталей.
4. Металлорежущий инструмент для обработки отверстия.

5. Горизонтально: - Процесс получения формы предмета; Вертикально: - Устройство для очистки воды или воздуха .
6. Обработка твёрдых материалов путём снятия стружки для придания определённой формы.
7. Вид термической обработки.
8. Сплав меди с оловом и другими легирующими элементами.
9. Один из способов газовой химико-термической обработки металлов.
10. Легирующая добавка для получения сплавов из цветных металлов.
11. Вид термической обработки для снятия внутренних избыточных напряжений в заготовке.
12. Модель для литья многократного использования.
13. Легирующая добавка к пружинным сталям.
14. Класс веществ с наименьшим влиянием сил межмолекулярного взаимодействия.
15. Жидкий металл.
16. Вид обработки металлов давлением.
17. Оборудование металлургического производства для разлива расплавленного сплава.
18. Способ получения проволоки протягиванием разогретого металла через калиброванное отверстие.
19. Параметр металла, который изменяется с изменением температуры.

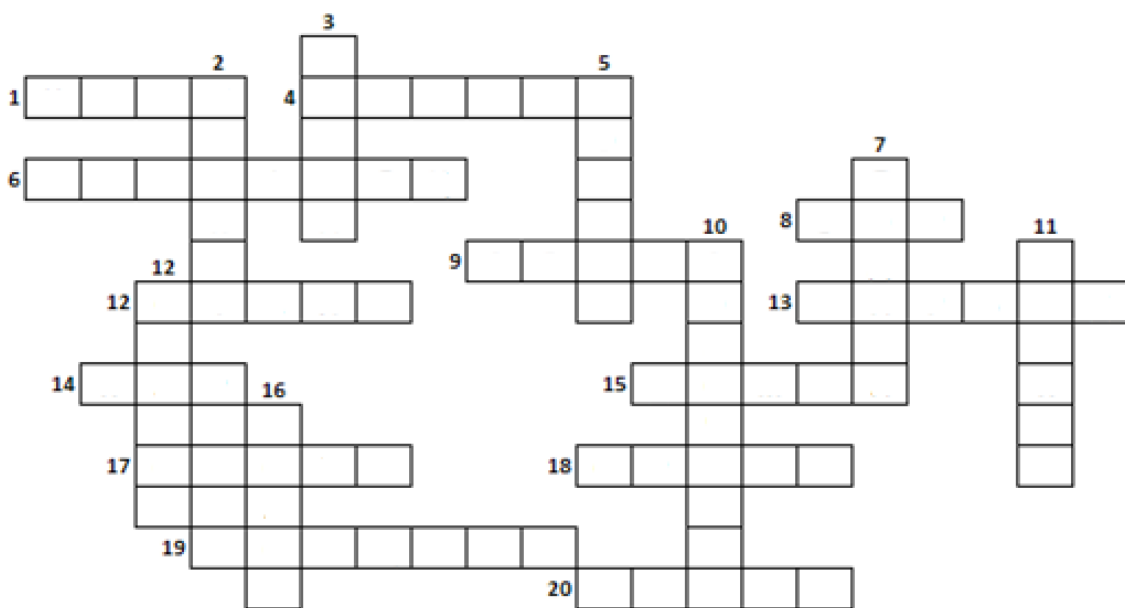
Кроссворд 3



1. Горизонтально: - Неметалл (углерод, азот, водород), образующий с переходными металлами (железо, хром, молибден и др.) фазы внедрения в сталях; Вертикально: - Зона доменной печи, в которой скапливается жидкий чугун
2. Благородный металл.
3. Горизонтально - Тугоплавкий металл, легирующая добавка для получения жаропрочных сталей; Вертикально – Цветной металл.
4. Сплав системы Алюминий – Медь – Магний, используемый для изготовления несущих конструкций в авиастроении.
5. Полезное ископаемое – сырьё для металлургического производства.

6. Способ формообразования металлических заготовок.
7. Литейная оснастка для получения отпечатка в форме.
8. Металл, используемый, как второй основной компонент латуни, а также для нанесения защитных покрытий.
9. Оборудование, используемое в термической обработке, металлургическом производстве, литейном производстве и т.д. для нагрева сырья и заготовок.
10. Сплав на основе меди, давший название эпохе в развитии человечества.
11. Металл, используемый для получения сталей специального назначения с высоким уровнем износостойкости, с высокой магнитной проницаемостью, с эффектом памяти, с антикоррозионными свойствами, с высоким уровнем прочности и т.д., методов легирования или поверхностного насыщения.
12. Сплав на основе меди.
13. Один из компонентов цементита.
14. Горизонтально: – Неметаллическое вещество – полезный компонент стали; Вертикально – Металл – связка, используемый в порошковой металлургии для получения твердых сплавов.
15. Металлическое вещество, получаемое сплавлением двух и более компонентов.
16. Параметр, являющийся одним из основных в термической обработке сплавов.
17. Основной компонент сталей и чугунов.
18. Параметр, являющийся определяющим в процессе кристаллизации металлов и сплавов.

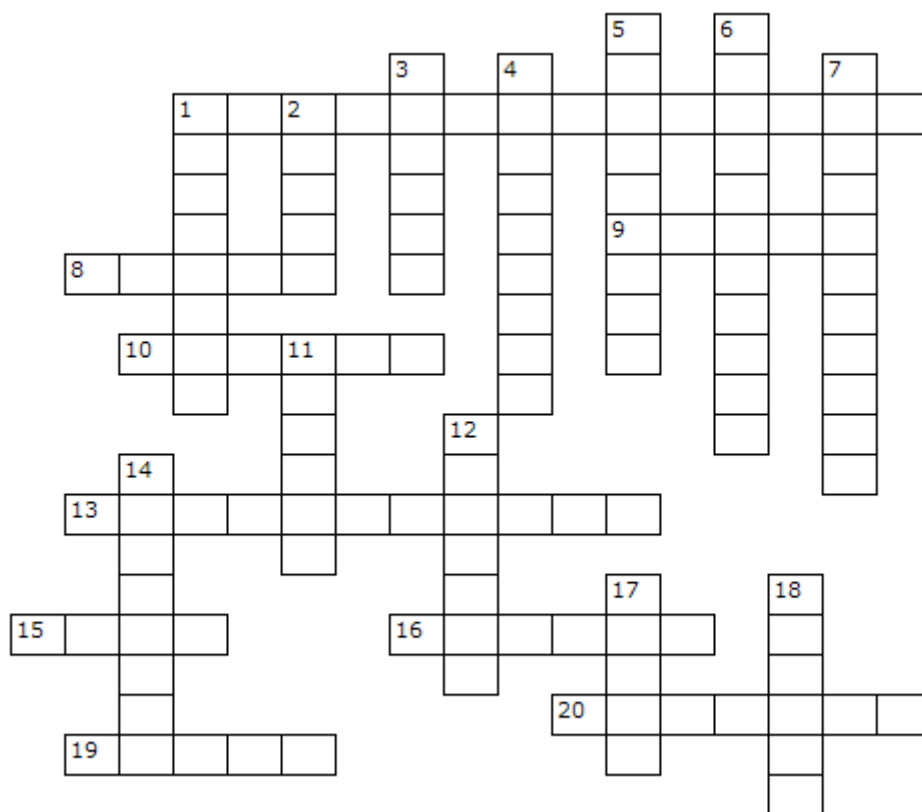
Кроссворд 4



1. Металл, легирующая добавка, позволяющая получить коррозионностойкие стали при содержании 12 процентов и более
2. Часть электротехнического изделия, обладающая высокой коэрцитивной силой
3. Компонент формовочной смеси для литья в песчано-земляные формы
4. Часть отливки, которая после остывания металла отделяется, т.к. становится избыточной
5. Металлическая форма для литья
6. Неметалл, полезная добавка в сталях, уменьшающая содержание серы
7. Режим резания при механической обработке

8. Неметалл, образующий соединения , которые становятся сверхтвёрдыми материалами
9. Соединение двух и более компонентов, получаемое сплавлением
- 10.Способ обработки металлов давлением
- 11.Изделие, обладающее высокой жаропрочностью, используемое для кладки стен доменной печи
- 12.Вертикально – Устройство для преобразования ручного труда в механический; Горизонтально-Сплав железа с углеродом и другими легирующими добавками
- 13.Химическое соединение металлов с углеродом
- 14.Агрегатное состояние воды
- 15.Доменная печь
- 16.Кузнечный станок
- 17.Формовочный ящик для литья
- 18.Инструмент для обработки шпоночного паза
- 19.Размерность листового металла
- 20.Станок для штамповки или сборочно-разборочных работ

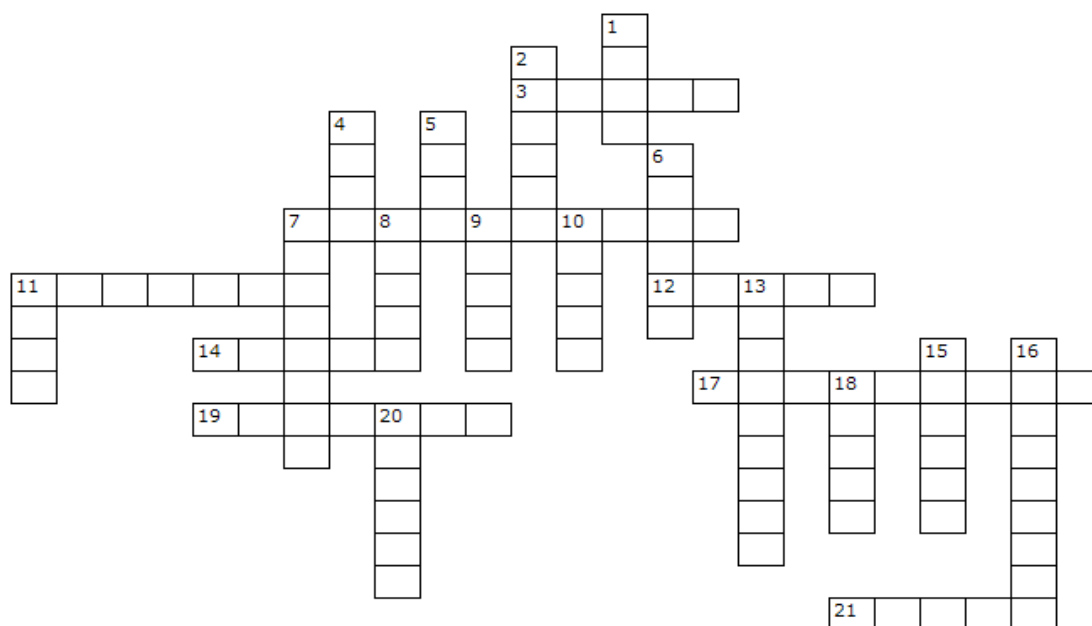
Кроссворд 5



1. Горизонтально – Превращение конфигурации заготовки в деталь;
Вертикально – Способ освобождения руды от пустой породы
2. Металлорежущий инструмент
3. Скорость перемещения реза относительно заготовки при точении
4. Способ определения параметра
5. Свойство металла оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела, не получающего остаточных деформаций
6. Способ обработки металлов давлением
7. Распад молекул и образование активных атомов насыщающего элемента, протекает во внешней среде
8. Минерал на основе кремния
9. Легирующая добавка, часто используется в медных сплавах
10. Часть отливки, которая после остывания металла отделяется, т.к. становится избыточной
11. Легирующая добавка к сталям, обладающая огромным количеством полезных свойств, в частности – повышает прочность и износостойкость
12. Состояние металлов и других компонентов соединений, используемое как мелкозернистая сыпучая составляющая
13. Искусство выплавлять металлы из руд
14. Белый чугун, как соединение
15. Легирующая добавка к простым латуням
16. Форма для многократного использования, металлическая
17. Оборудование литейное для установки опок при формовании

18. Процесс получения стали с прохождением восстановительно-окислительных реакций
19. Сплав на основе железа
20. Заготовка, получаемая литьём

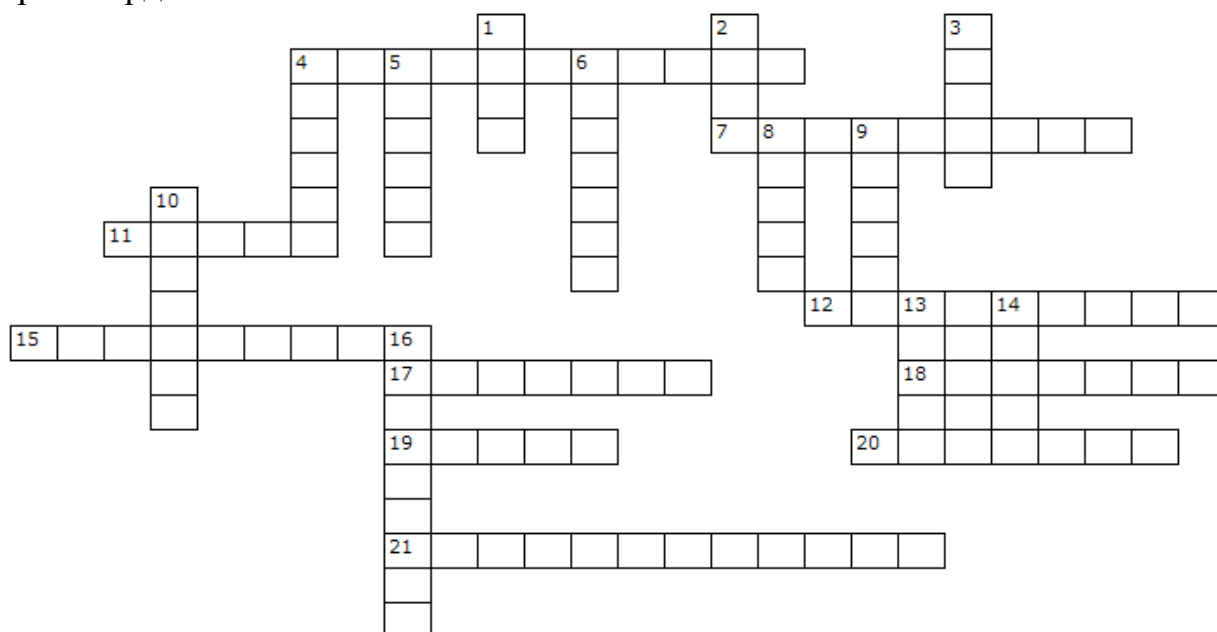
Кроссворд 6



1. Металл, легирующая добавка, позволяющая получить коррозионно-стойкие стали при содержании 12 процентов и более
2. Вредная примесь в стали, увеличивающая пределы прочности и текучести сплава, но уменьшающая его пластичность и вязкость
3. Оборудование литейного производства, образованное только стенками и ручками
4. Вредная примесь в стали, образующая сульфид железа, и снижающая многие функциональные и физико-механические свойства стали
5. Легкоплавкий материал, используемый при литье по выплавляемым моделям
6. Литейная форма , изготовленная из металла
7. Вертикально- Полезная добавка в стали, химический элемент, способствующий получению сталей с повышенными упругими свойствами; Горизонтально- Стандартизованная форма записи условного обозначения металлов и сплавов
8. Металл, сохраняющий жидкое состояние при комнатной температуре, и являющийся ядовитым для человека
9. Летящий маленький фрагмент раскалённого металла, который светится и горит
10. Металл, легирующая добавка к цветным сплавам, припой
11. Вертикально- Отходы металлургического производства, строительный материал; Горизонтально- Прокатный профиль
12. Один из способов формообразования
13. Одно из физико-механических свойств материала, связанное с его пределом прочности
14. Сплав на основе железа, самый распространённый в промышленности
15. Литейная оснастка для получения отпечатка заданной формы в песчано-земляной смеси
16. Один из способов обработки металлов давлением

17. Способность металла или сплава сопротивляться разрушению под действием внешних сил (нагрузок)
18. Сплав железа с углеродом, которого может быть от 2,14% до 6,67%
19. Полезная добавка в стали, химический элемент, способствующий получению сталей с повышенными упругими свойствами;
полупроводник
20. Изменение структуры и свойств металлического материала, вызванное пластическим деформированием
21. Смесь из передельного чугуна, стального лома, ферросплавов, кокса и флюса

Кроссворд 7



1. Металл, легирующая добавка для получения коррозионно-стойких, износостойких, жаростойких сталей
2. Прокатный профиль
3. Часть отливки подвергаемая обрубке
4. Вертикально – сплавы на основе меди с антифрикционными свойствами для умеренных нагрузок; Горизонтально – введение в состав стали дополнительных элементов для улучшения физических, химических, механических и технологических свойств
5. Одна из форм углерода
6. Легирующая добавка к сталям для повышения эксплуатационных характеристик деталей и инструментов со свойствами жаростойкости
7. Инструмент для уплотнения формовочной смеси
8. Металлорежущий инструмент для точения
9. Деталь электротехнического назначения, обладающая большой коэрцитивной силой
10. Заготовка, получаемая литьём
11. Сплав системы «железо-цементит»
12. Вид механической обработки
13. Вид обработки металлов давлением
14. Вид деформирования
15. Прокатный профиль
16. Один из процессов химико-термической обработки
17. Дополнительное вещество, вводимое в состав сплавов
18. Часть конструкции отливки
19. Литейная оснастка для формирования наружных границ объёма формовочной смеси
20. Вид термической обработки
21. Вид химико-термической обработки

Приложение 2

Тесты

Вариант 1

1. Какой параметр кристаллической решетки измеряется в ангстремах (1 А)?
 - А. Период
 - В. Атомный радиус
 - С. Базис
 - Д. Координационное число
2. Расположите в правильной последовательности этапы кристаллизации слитка:
 - А. образование дендритной зоны
 - В. образование усадочной раковины
 - С. Образование мелких кристаллов
 - Д. образование крупных кристаллов

3. Какие типы соединений (фазы) могут образоваться при условии: однотипности кристаллической решетки компонентов, незначительном различии атомных радиусов компонентов, близости физико-химических свойств компонентов?
- А. твердые растворы
 В. механические смеси
 С. химические соединения
4. Какая линия соответствует началу кристаллизации сплава на диаграмме состояний?
- А. ликвидус
 В. эвтектика
 С. солидус
5. Приведите в соответствие (расположите правильные термины в порядке расположения определений):
- | | |
|---|---------------|
| 1 – твердый раствор углерода в γ -железе | А – перлит |
| 2 – карбид железа | В – цементит |
| 3 – твердый раствор углерода в α -железе | С – аустенит |
| 4 – эвтектоид | Д – феррит |
| 5 – эвтектика | Е – ледебурит |
6. Сколько углерода может содержаться в заэвтектических чугунах?
- | | |
|--------------|----------------|
| А. 0 – 0,8% | С. 4,3 – 6,67% |
| В. 0 – 2,14% | Д. 2,14 – 4,3% |
7. По какому основному признаку характеризуется вид чугуна?
- А. по содержанию углерода
 В. по размеру зерна
 С. по форме графита
8. При каком виде термической обработки возможна мартенситная структура сплава?
- А. закалка
 В. отжиг
 С. отпуск
9. В маркировке какого качества сталей используется уточнение состояния расплава при кристаллизации: «кипящая», «спокойная», «полуспокойная»?
- А. качественных конструкционных
 В. обыкновенного качества конструкционных
 С. легированных конструкционных
10. Проникновение насыщающего элемента вглубь металла при химико-термической обработке называется:
- А. диффузией
 В. адсорбцией
 С. адгезией
 Д. кавитацией
11. Какой легирующий элемент неметаллического происхождения придает сплавам антикоррозийные, прочностные и упругие свойства?
- | | |
|-------|------|
| А. С | С. N |
| В. Si | Д. S |
12. Что берется за основной критерий оценки высокопрочных сталей?

А. износостойкость
%

В. предел прочности при растяжении
стойкость

С. относительное удлинение,

Д. химическая

Вариант 2

1. Какой параметр кристаллической решетки измеряется в килоиксах (1 X)?
А. Элементарная ячейка С. Период
В. Базис Д. Энергия решетки
2. Чем сопровождается образование дендритов?
А. модификацией
В. усадкой
С. ликвацией
3. Какой тип соединений не образуется при кристаллизации сплава?
А. механические смеси С. твердые растворы
В. химические соединения Д. жидкие растворы

4. Что не позволяют предвидеть и наглядно представить диаграммы состояний сплавов?
- A. фазовые превращения
 B. процентное соотношение основных компонентов
 C. оптимальные режимы термической обработки
 D. твердость сплава
5. Приведите в соответствие (расположите правильные термины в порядке расположения определений):
- | | |
|---|--------------|
| 1 – механическая смесь первичной кристаллизации | A – |
| ледобурит | |
| 2 – твердый раствор | B – перлит |
| 3 – химическое соединение | C – аустенит |
| 4 – механическая смесь вторичной кристаллизации | D – |
| цементит | |
6. Сколько углерода может содержаться в стали?
- | | |
|---------|-----------------|
| A. 0,8% | C. 2,14 – 6,67% |
| B. 4,3% | D. 0 – 2,14% |
7. Приведите в соответствие (порядок расположения) виды чугунов и форму включений графита:
- | | |
|-------------------|---------------------------|
| 1 – серый | A – шаровидный |
| 2 – белый | B – пластинчатый |
| 3 – ковкий | C – хлопьевидный |
| 4 – высокопрочный | D – в связанном состоянии |
| (цементит) | |
8. Какой режим для закалки является обязательным?
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| A. быстрый нагрев | C. быстрое остывание |
| B. медленное охлаждение | D. ступенчатый нагрев |
9. Какой из перечисленных чугунов называется передельным?
- | | |
|-----------|---------------------|
| A. серый | C. модифицированный |
| B. ковкий | D. белый |
10. Контакт атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образование химических связей с атомами металла называется
- | | |
|-----------------|---------------|
| A. диссоциацией | C. адсорбцией |
| B. диффузией | D. адгезией |
11. Что нельзя отнести к технологическим способам получения конкретных свойств цветных сплавов?
- A. способ получения заготовок (литье и деформирование)
 B. специальные режимы термической обработки
 C. обеспечение свойств через химический состав
 D. нанесение покрытий
12. Что является необходимым для магнитно-мягких сплавов?
- A. отсутствие наклепа
 B. присутствие высоких напряжений в кристаллах

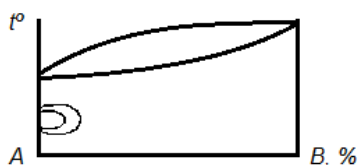
- C. мелкозернистая структура
- D. высокая коэрцитивная сила

Вариант 3

1. Чему равен базис объемно-центрированной решетки?
A. 2 C. 6
B. 4
2. Неравномерное распределение химических элементов в объеме металла называется:
A. аллотропией
B. ликвацией
C. перекристаллизацией
3. Какие типы соединения (фазы) имеют следующие свойства:
компоненты с большим различием атомных радиусов, не способных к
взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в
химическую реакцию с образованием соединения?

А. механические смеси
В. твердые растворы

С. химические соединения



4. Какому типу соединений (фаз) соответствует диаграмма состояний?

А. химические соединения

В. твердый раствор с неограниченной растворимостью

С. твердый раствор с ограниченной растворимостью

5. Диаграмма состояний «железо-цементит» на нижней горизонтальной линии имеет максимум 6,67% С, потому что:

А. химические соединения «цементит» содержит 6,67% С

В. твердый раствор железа с углеродом имеет ограниченную растворимость

С. механическая смесь «железо-цементит» содержит 6,67% С

6. Сколько углерода могут содержать чугуны?

А. 0,8%

С. 4,3 – 6,67%

В. 4,3%

Д. 2,14 – 6,67%

7. Приведите в соответствие (порядок расположения) виды чугунов и форму включений графита:

1 – белый

А – шаровидный

2 – серый

В – пластинчатый

3 – ковкий

С – хлопьевидный

4 – высокопрочный

Д – в связанном состоянии

(цементит)

8. При какой термообработке невозможно получение мартенсита?

А. отпуск

С. закалка

В. отжиг

Д. обработка холодом

9. По каким признакам характеризуется вид чугуна?

А. по содержанию

С. по форме графита

В. по структурному признаку

10. Какого вида цементации не существует?

А. газовая

С. твердая

В. жидкостная

11. Какая легирующая добавка придает алюминиевым сплавам высокие механические и антикоррозийные свойства, не утяжеляя их?

А. Ti

В. Co

С. Zn

Д. Pb

12. Что обеспечивает окалиностойкость сплава?

А. химический состав сплава

В. структура сплава

С. легирующие добавки + однородная структура

D. термическая обработка

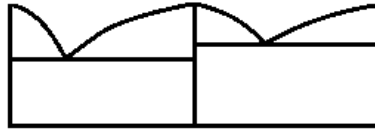
Вариант 4

1. Чему равен базис гранцентрированной решетки?
A. 2 C. 6
B. 4
2. Что не способствует увеличению числа центров кристаллизации?
A. увеличение скорости охлаждения
B. уменьшение скорости охлаждения
C. введение модификаторов
3. Каким типам соединений (фазам) соответствуют следующие особенности: совершенно новая кристаллическая решетка, отличная от решеток элементов ее образующих; свойства соединения резко

отличаются от свойств исходных элементов; законы валентности выполняются обязательно?

- А. механические смеси
- В. химические соединения
- С. твердые растворы

4. Какому типу соединений (фаз) соответствует диаграмма?



- А. твердые растворы
- В. химические соединения
- С. твердые растворы с ограниченной растворимостью

5. Что означает горизонтальная линия РК на уровне 727°C на диаграмме «железо-цементит»?

- А. диффузные превращения сплавов
- В. эвтектическое превращение сплавов
- С. полиморфное превращение сплавов

6. Сколько углерода могут содержать эвтектические чугуны?

- А. 0,8%
- В. 0,8 – 2,14%
- С. 4,3%
- Д. 0 – 2,14%

7. Какая форма графита создает наименьшую прочность чугуна?

- А. шаровидная
- В. хлопьевидная
- С. пластинчатая
- Д. зернистая

8. Какой термин нельзя отнести к обязательным этапам термообработки?

- А. выдержка
- В. перегрев
- С. нагрев
- Д. охлаждение

9. Какой параметр характеризует маркировка сталей качественных?

- А. содержание углерода
- В. относительное удлинение в %
- С. способ раскисления

10. Распад молекул и образование активных атомов диффундирующего элемента называется:

- А. адсорбцией
- В. диффузией
- С. диссоциацией
- Д. перекристаллизацией

11. Какой металл называют «летающим»?

- А. Cu
- В. Fe
- С. Mg
- Д. Al

12. К какому разряду можно отнести сплав с маркировкой ШХ 15?

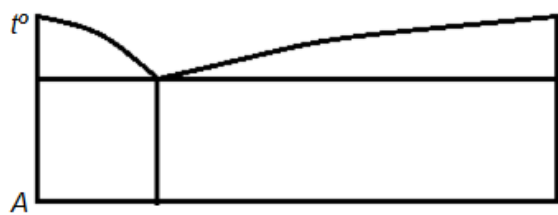
- А. рессорно-пружинные сплавы
- В. износостойкие сплавы
- С. электротехнические сплавы
- Д. инструментальные сплавы

Вариант 5

1. Чему равен базис гексагональной решетки?
А. 2 С. 6
В. 4
2. От чего зависит уменьшение размеров кристаллов во время кристаллизации?
А. от ликвации
В. от образования дендритов
С. от наличия модификаторов

3. В каких типах соединений (фаз) возможны процессы замещения и внедрения?

- А. механические смеси С. твердые растворы
В. химические соединения



С. химические соединения

4. Какому типу соединений (фаз) соответствует диаграмма?

- А. механические смеси
В. твердые растворы

5. В каком случае образуется?

- 1 – перлит А. при кристаллизации
2 – ледебурит В. при аллотропии
3 – феррит С. при перекристаллизации

6. Сколько углерода могут содержать заэвтектоидные стали?

- А. 0,8% С. 0,8 – 2,14%
В. 4,3%

7. Какие обозначения не используются при маркировке чугунов?

- А. относительное удлинение С. содержание углерода
В. прочность при растяжении

8. Какой вид термообработки не снимает мартенситные напряжения?

- А. закалка С. отпуск
В. отжиг

9. Какое обозначение легирующих добавок означает алюминий?

- А. Г С. Ю
В. С

10. Процесс поверхностного высокотемпературного насыщения поверхности детали азотом и углеродом называется

- А. цементацией С. силицированием
В. нитроцементацией Д. перекристаллизацией

11. Какой металл нельзя отнести к основным распространенным сплавообразующим цветным металлам?

- А. Cu
В. Al
С. Mg
D. Fe

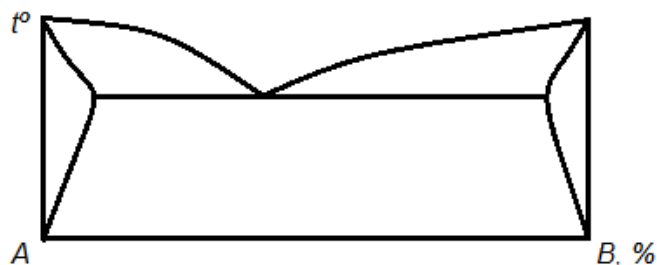
12. Что означает окалиностойкость?

- А. жаропрочность
В. жаростойкость
С. коррозионная стойкость
D. поверхностная прочность

Вариант 6

1. Как называется различие свойств кристаллической решетки по разным направлениям?
А. квазианизотропия С. аллотропия
В. дислокация D. анизотропия
2. Расположите в правильной последовательности этапы кристаллизации?
А. образование кристаллов неправильной формы
В. переохлаждение

- C. образование зародышей
D. образование кристаллов правильной формы
3. Какие типы соединений (фаз) могут иметь ограниченную и неограниченную растворимость?
A. механические смеси C. твердые растворы
B. химические соединения D. металлические соединения



4. Какому типу соединений (фаз) соответствует диаграмма состояний?

- A. химические соединения
B. механические смеси
C. твердый раствор с ограниченной растворимостью
D. твердый раствор с неограниченной растворимостью
5. Перлит получается при:
A. одновременном выхождении из аустенита частиц феррита и цементита
B. при переходе во время охлаждения γ -железа в α -железо и распаде аустенита
C. при температуре сплава 727°C и содержании в нем углерода $0,8\%$
6. Сколько углерода могут содержать эвтектоидные стали?
A. $0,8\%$ C. $0,8 - 2,14\%$
B. $4,3\%$ D. $4,3 - 6,67\%$
7. Какие качества не являются критерием в обозначении сталей обыкновенного качества?
A. гарантированный химический состав C. механические свойства
B. способ раскисления D. физические свойства
8. Какой вид термообработки снижает твердость и прочность деталей?
A. отпуск C. закалка
B. отжиг D. старение
9. Сколько углерода в стали марки ХГС?
A. 0% C. до 1%
B. $1,7\%$
10. Чем отличается процесс нитроцементации от цианирования?
A. температурой нагрева C. средой насыщения, обеспечивающей химическим веществом в атомарном состоянии
B. временем выдержки D. конечным результатом
11. Какой компонент добавляется к меди для получения латуни (основной)?
A. Zn
B. Al

C. Pb

D. Sb

12. Какое условие обеспечения стали антикоррозийными свойствами?

A. наличие легирующей добавки Cr + однородная структура сплава

B. обязательное содержание хрома в пределах не ниже 12% от общего состава + однофазная структура сплава

C. легирование антикоррозийными добавками Cr, Ti, Al, Si

D. провести хромирование поверхности материала

Вариант 7

1. Какой дефект кристаллической решетки может иметь точечный, линейный, плоскостный и объемный характер?

A. вакансия

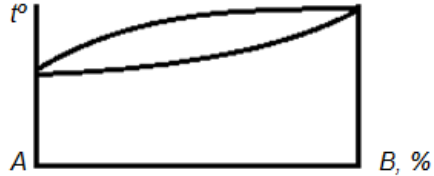
C. Угловая разориентация

B. дислокация

2. Что происходит во время кристаллизации с температурой раствора?

A. температура повышается

- В. температура понижается
С. Температура неизменна при выделении тепла
3. Для какого типа соединений (фаз) справедливо правило: каждый из компонентов сохраняет свой тип кристаллической решетки?
А. твердые растворы
В. химические соединения
С. Механические смеси
4. Какому типу соединений (фаз) соответствует диаграмма состояний?



- А. химические соединения
В. твердые растворы
С. Химические соединения

5. Линия ES на диаграмме «железо-цементит» не соответствует:
А. t° начала выделения цементита из аустенита вследствие уменьшения растворимости углерода в аустените
В. выделение вторичного цементита
С. Полиморфные превращения аустенита
6. Сколько углерода могут содержать доэвтектоидные стали?
А. 6,67%
В. 4,3%
С. 0 – 0,8%
7. Какими критериями пользуются при маркировке качественных конструкционных сталей?
А. физические свойства
В. механические свойства
С. Содержание углерода
8. Какой тип термической обработки носит упрочняющий характер?
А. закалка
В. отпуск
С. Отжиг
9. В чем состоит назначение легирующих добавок?
А. придание специальных свойств сплаву
В. удешевление стоимости изготовления
С. Создание определенной структуры металла
10. Насыщение поверхности металла при высокой температуре углеродом называется:
А. силицирование
В. цианирование
С. Цементирование
11. Какой металл является основой для получения бронз?
А. Al
В. Cu
С. Fe
D. Co
12. Какие стали используются для получения твердых постоянных магнитов?
А. магнито – мягкие
В. магнито – твердые

С. Электротехнические
D. индукционные