

*Приложение 2.26.1 к ОПОП по специальности
23.02.04 Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

**для обучающихся специальности
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
Практическая работа №1	5
Практическая работа №2	8
Практическая работа №3	10
Практическая работа №4	12
Практическая работа №5	14
Лабораторное занятие №1	16
Лабораторное занятие №2	18
Лабораторное занятие №3	24
Лабораторное занятие №4	26

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «материаловедение» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Уд 2. назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, исходя из их эксплуатационного назначения

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

Уо 07.03 оценивать чрезвычайную ситуацию; составлять алгоритм действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые ресурсы для её устранения;

Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);

Уо 09.03 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

Уо 09.04 переводить (со словарем) тексты профессиональной направленности;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального (-ых) модуля (-лей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин с использованием средств диагностики.

ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом

Практическая работа №1

«Построение кривой охлаждения для заданного железоуглеродистого сплава с последующим анализом структурных превращений»

Цель: изучить диаграмму состояния железо-углерод, проанализировать превращения, происходящие в сплавах при образовании фаз и структур

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уд 2. назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, исходя из их эксплуатационного назначения;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, карандаш, ластик.

Задание:

1 Изучить диаграмму.

2 По диаграмме «Fe-C» провести анализ сплава с содержанием углерода по индивидуальному заданию.

3. Описать процессы, характеризующие основные области диаграммы.

Порядок выполнения работы:

1 Законспектировать теоретический материал с образовательного портала <https://newlms.magtu.ru/>.

2 Зарисовать

диаграмму.

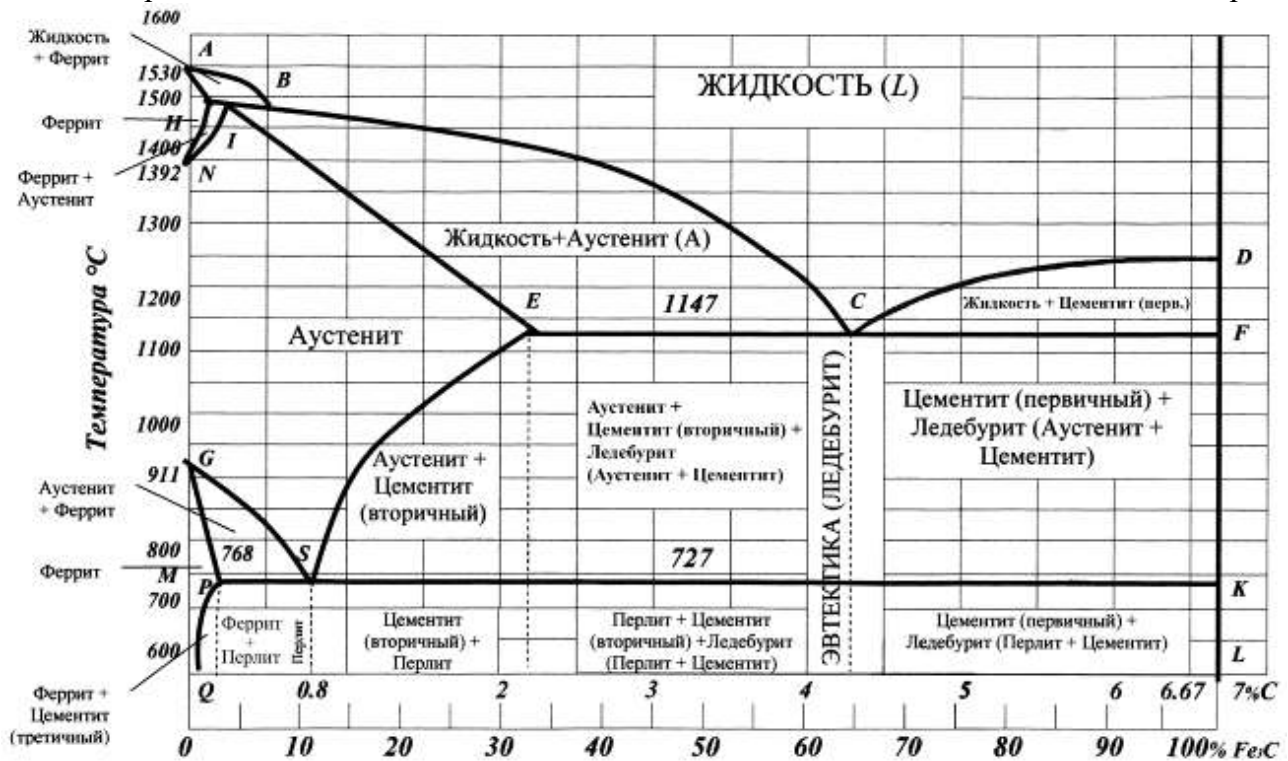


Рис.6. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод

3 Охарактеризовать следующее:

- необходимость использования диаграммы железо-углерод;
- фазы в системе железо-углерод;
- структурные составляющие системы железо-углерод;
- основные линии, изображенные на диаграмме;
- основные точки, обозначенные на диаграмме;

4 Определите по диаграмме в каком диапазоне температур существует альфа-железо.

5 Определите по диаграмме в каком диапазоне температур существует гамма-железо

6 По диаграмме состояния железоуглеродистых сплавов (рис.6) построить кривую охлаждения для сплава с указанным в таблице 5 содержанием углерода (рис.7).

7 Провести анализ структурных превращений для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения.

8 Результаты исследований занесите в тетрадь

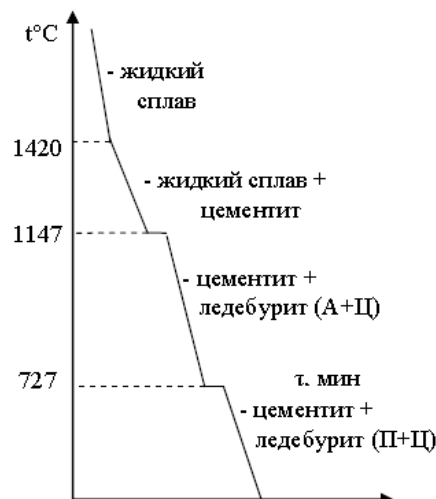


Рис.7. Пример оформления построения кривой охлаждения для сплава

Таблица 6. Варианты заданий

Вариант	Содержание углерода в сплаве	Вариант	Содержание углерода в сплаве
1	0,2	16	0,5
2	0,6	17	0,8
3	1	18	1,2
4	1,4	19	1,8
5	2	20	2,5
6	3	21	3,5
7	4	22	4,5
8	5	23	1,2
9	2,6	24	1,5
10	1,6	25	2,4
11	2,8	26	3,2
12	3,4	27	3,6
13	3,8	28	4,3
14	0,7	29	0,9
15	1,1	30	1,3

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом

Практическая работа №2

«Определение основных свойств чугунов по их маркам»

Цель: определить свойства, химический состав, структуру и назначение чугунов по их маркам.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, карандаш, ластик.

Задание:

1. Расшифровать марки чугунов по индивидуальному заданию.
2. Для каждой марки выписать структуру, свойства и применение.

Порядок выполнения работы:

- 1 Законспектировать теоретический материал с образовательного портала <https://newlms.magtu.ru/>.
- 2 Расшифровать марки чугуна согласно варианту.
- 3 Оформить результаты в таблицу.

Таблица 7. Варианты заданий

№ варианта	Марки	№ варианта	Марки
1	СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50	16	СЧ 35; КЧ 50-4; ВЧ 60
2	СЧ 15; КЧ 33-8; ВЧ 60	17	СЧ 40; КЧ 56-4; ВЧ 45
3	СЧ 20; КЧ 35-10; ВЧ 45	18	СЧ 45; КЧ 60-3; ВЧ 40
4	СЧ 25; КЧ 37-12; ВЧ 40	19	СЧ 10; КЧ 63-2; ВЧ 50
5	СЧ 30; КЧ 45-6; ВЧ 50	20	СЧ 15; КЧ 30-6; ВЧ 60
6	СЧ 35; КЧ 50-4; ВЧ 60	21	СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50
7	СЧ 40; КЧ 56-4; ВЧ 45	22	СЧ 15; КЧ 33-8; ВЧ 60
8	СЧ 45; КЧ 60-3; ВЧ 40	23	СЧ 20; КЧ 35-10; ВЧ 45
9	СЧ 10; КЧ 63-2; ВЧ 50	24	СЧ 25; КЧ 37-12; ВЧ 40

10	СЧ 15; КЧ 30-6; ВЧ 60	25	СЧ 30; КЧ 45-6; ВЧ 50
11	СЧ 10; КЧ 30-6; ВЧ 50	26	СЧ 35; КЧ 50-4; ВЧ 60
12	СЧ 15; КЧ 33-8; ВЧ 60	27	СЧ 40; КЧ 56-4; ВЧ 45
13	СЧ 20; КЧ 35-10; ВЧ 45	28	СЧ 45; КЧ 60-3; ВЧ 40
14	СЧ 25; КЧ 37-12; ВЧ 40	29	СЧ 10; КЧ 63-2; ВЧ 50
15	СЧ 30; КЧ 45-6; ВЧ 50	30	СЧ 15; КЧ 30-6; ВЧ 60

Таблица 8. Результаты практической работы

Марка	Структура	Свойства	Применение

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом

Практическая работа №3

«Определение основных свойств углеродистых сталей по их маркам»

Цель: определить химический состав, свойства и применение углеродистых сталей по их маркам.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке.

Материальное обеспечение:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, карандаш, ластик.

Задание:

1. Расшифровать марки углеродистых сталей.
2. Для каждой марки выписать свойства и применение.

Порядок выполнения работы:

- 1 Законспектировать теоретический материал с образовательного портала <https://newlms.magtu.ru/>
- 2 Расшифровать заданные марки углеродистых сталей.
- 3 Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы.

Таблица 9. Варианты заданий

Вариант	Задание							
1	Ст0	БСт2пс	ВСт5кп	05кп	25	60Г	У7	У10А
2	Ст1кп	БСт3сп	ВСт4пс	08	30	70Г	У8	У11А
3	Ст2пс	БСт4	ВСт3сп	08кп	35	75Г	У9	У12А
4	Ст3сп	БСт5кп	ВСт2	08пс	40	80Г	У10	У13А
5	Ст4	БСт6пс	ВСт1кп	10	45	65Г	У11	У7А
6	Ст5кп	БСт0	ВСт4сп	10кп	50	60Г	У12	У8А
7	Ст6пс	БСт1сп	ВСт3	10пс	55	70Г	У13	У9А
8	Ст0	БСт2Г	ВСт5пс	15	60	75Г	У7А	У10

9	Ст1сп	БСт3кп	ВСт2пс	15кп	65	80Г	У8А	У11
10	Ст2	БСт4пс	ВСт1сп	15пс	70	65Г	У9А	У12
11	Ст3кп	БСт5сп	ВСт4	18кп	75	60Г	У10А	У13
12	Ст4пс	БСт6	ВСт3кп	20	80	70Г	У11А	У7
13	Ст5сп	БСт0	ВСт1пс	20кп	25	75Г	У12А	У8
14	Ст6	БСт1пс	ВСт2сп	20пс	30	80Г	У13А	У9
15	Ст0	БСт2сп	ВСт5	05кп	35	65Г	У7	У11А
16	Ст1пс	БСт3	ВСт2кп	08	40	60Г	У8	У12А
17	Ст2сп	БСт4кп	ВСт3пс	08кп	45	70Г	У9	У13А
18	Ст3	БСт5пс	ВСт4кп	08пс	50	75Г	У10	У7А
19	Ст4кп	БСт6сп	ВСт1	10	55	80Г	У11	У8А
20	Ст5пс	БСт0	ВСт1кп	10кп	60	65Г	У12	У9А
21	Ст6сп	БСт1	ВСт2пс	10пс	65	60Г	У13	У10А
22	Ст0	БСт2кп	ВСт3сп	15	70	70Г	У7А	У11
23	Ст1	БСт3пс	ВСт4кп	15кп	75	75Г	У8А	У12
24	Ст2кп	БСт4сп	ВСт5	15пс	80	80Г	У9А	У13
25	Ст3пс	БСт5	ВСт1сп	18кп	25	65Г	У10А	У7
26	Ст4сп	БСт6кп	ВСт2	20	30	60Г	У11А	У8
27	Ст5Г	БСт0	ВСт3кп	20кп	35	70Г	У12А	У9
28	Ст6кп	БСт1пс	ВСт4	20пс	40	75Г	У13А	У10
29	Ст0	БСт2сп	ВСт5пс	05кп	45	80Г	У7	У11А
30	Ст1пс	БСт3кп	ВСт4сп	08пс	50	65Г	У8	У12А

Таблица 10. Результаты практической работы.

Марка	Свойства	Применение

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом

Практическая работа №4

«Определение основных свойств легированных сталей по их маркам»

Цель: определить химический состав, свойства и применение углеродистых сталей по их маркам.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.04 переводить (со словарем) тексты профессиональной направленности.

Материальное обеспечение:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, карандаш, ластик.

Задание:

Расшифровать марки легированных сталей

Порядок выполнения работы:

1 Законспектировать теоретический материал с образовательного портала <https://newlms.magtu.ru/>.

2 Расшифровать марки сталей согласно варианту.

3 Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы.

Таблица 11. Варианты заданий

Вариант	Задание				
1	09Г2	38ХА	65С2ВА	8Х3	Р6К10
2	55С2	50ХФА	14ХГС	Х12	Р12Ф3
3	20Х	12ГС	60С2ХФА	В2Ф	Р6М5Ф3
4	30Х	09Г2С	20ХГР	5ХГМ	Р6М5К5
5	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	9Х2	Р18
6	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	ХГС	Р10К5Ф5
7	50Г2	70С3А	20ХНР	Х12	Р9М4К8
8	17ГС	15Х25Т	75ХСМФ	В2Ф	Р6К10
9	45Г2	60С2А	20ХГСФ	7Х3	Р12Ф3

10	38ХА	35ГС	10Г2БД	X12М	P6M5Φ3
11	45Х	18ХГТ	15Г2СФД	ХГС	P6M5K5
12	38ХЮ	40ХФА	34ХН3М	8Х3	P18K5Φ2
13	15ХА	60С2	36Г2С	9ХС	P10K5Φ5
14	30ХМ	40Х9С2	15Х11МФ	4ХС	P9
15	09Г2	20ХГРА	55С2	6ХВГ	P6K10
16	55С2	38ХА	20Х3МВФ	4ХС	P12Φ3
17	12ГС	20Х	38Х2МЮА	6ХВГ	P6M5Φ3
18	09Г2С	30Х	20ХГНР	9ХС	P6M5K5
19	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	7Х3	P18K5Φ2
20	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	9Х1	P10K5Φ5
21	50Г2	70С3А	20ХНР	8Х3	P9M4K8
22	17ГС	20ХГСА	75ХСМФ	9Х1	P6K10
23	38ХА	35ГС	10Г2БД	8Х3	P12
24	45Х	25ХГСА	15Г2СФД	9ХВГ	P6M5Φ3
25	38ХЮ	18ХГТ	40ХФА	X12М	P6M5K5
26	60С2	15ХА	13Х2НА	9ХВГ	P18K5Φ2
27	30ХМ	40Х9С2	36НХТЮ	6ХВ2С	P10K5Φ5
28	55С2	09Г2	20ХГР	X12	P9
29	50ХФА	14ХГС	55С2	5ХНМ	P6K10
30	45Г2	60С2А	20ХГ2Ц	6ХВГ	P12Φ3

Таблица 12. Оформление результатов.

Марка	Свойства	Применение

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.3 Цветные металлы и сплавы

Практическая работа №5

«Определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам»

Цель: определить химический состав, свойства и применение сплавов цветных металлов по их маркам

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке.

Материальное обеспечение:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, карандаш, ластик.

Задание:

Расшифровать марки легированных сталей

Порядок выполнения работы:

1 Законспектировать теоретический материал с образовательного портала <https://newlms.magtu.ru/>.

2 Расшифровать марки сталей согласно варианту.

3 Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы.

Таблица 11. Варианты заданий

Вариант	Задание				
1	09Г2	38ХА	65С2ВА	8Х3	Р6К10
2	55С2	50ХФА	14ХГС	Х12	Р12Ф3
3	20Х	12ГС	60С2ХФА	В2Ф	Р6М5Ф3
4	30Х	09Г2С	20ХГР	5ХГМ	Р6М5К5
5	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	9Х2	Р18
6	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	ХГС	Р10К5Ф5
7	50Г2	70С3А	20ХНР	Х12	Р9М4К8
8	17ГС	15Х25Т	75ХСМФ	В2Ф	Р6К10
9	45Г2	60С2А	20ХГСФ	7Х3	Р12Ф3
10	38ХА	35ГС	10Г2БД	Х12М	Р6М5Ф3
11	45Х	18ХГТ	15Г2СФД	ХГС	Р6М5К5

12	38ХЮ	40ХФА	34ХНЗМ	8ХЗ	P18K5Φ2
13	15ХА	60С2	36Г2С	9ХС	P10K5Φ5
14	30ХМ	40Х9С2	15Х11МΦ	4ХС	P9
15	09Г2	20ХГРА	55С2	6ХВГ	P6K10
16	55С2	38ХА	20Х3МВΦ	4ХС	P12Φ3
17	12ГС	20Х	38Х2МЮА	6ХВГ	P6M5Φ3
18	09Г2С	30Х	20ХГНР	9ХС	P6M5K5
19	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	7ХЗ	P18K5Φ2
20	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	9Х1	P10K5Φ5
21	50Г2	70С3А	20ХНР	8ХЗ	P9M4K8
22	17ГС	20ХГСА	75ХСМΦ	9Х1	P6K10
23	38ХА	35ГС	10Г2БД	8ХЗ	P12
24	45Х	25ХГСА	15Г2СФД	9ХВГ	P6M5Φ3
25	38ХЮ	18ХГТ	40ХФА	X12М	P6M5K5
26	60С2	15ХА	13Х2НА	9ХВГ	P18K5Φ2
27	30ХМ	40Х9С2	36НХТЮ	6ХВ2С	P10K5Φ5
28	55С2	09Г2	20ХГР	X12	P9
29	50ХФА	14ХГС	55С2	5ХНМ	P6K10
30	45Г2	60С2А	20ХГ2Ц	6ХВГ	P12Φ3

Таблица 12. Оформление результатов.

Марка	Свойства	Применение

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Строение и свойства машиностроительных материалов

Лабораторное занятие №1

Определение ударной вязкости металлов.

Цель: определить вязкость металлов и сплавов с последующим их применением

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уд 2. назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, исходя из их эксплуатационного назначения;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

Уо 07.03 оценивать чрезвычайную ситуацию; составлять алгоритм действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые ресурсы для её устранения;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение:

Маятниковый копёр, образцы стандартных металлических стержней, штангенциркуль, конспект лекций, калькулятор, карандаш, ластик

Задание:

1 Овладеть приёмами работы с маятниковым копром.

2. Определить ударную вязкость с помощью маятникового копра

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с устройством и действием маятникового копра.

2. С помощью штангенциркуля выполните замеры образцов, предназначенные для определения ударной вязкости.

3. Установите испытуемый образец с предварительным надпилот на маятниковый прибор. Надпил устанавливается с обратной стороны от маятника

4. Подняв маятник на заданную высоту, отпустите для совершения удара по образцу

3. По полученному излому на образце определите ударную вязкость.

Ударная вязкость определяется по формуле:

$$A_n = A_p / F \text{ (Дж/м}^2\text{)},$$

где A_p – работа, затраченная маятником на разрушение образца (Дж);

F – площадь поперечного сечения образца в месте надреза до испытания (см^2)

$$A_p = A_n - A_o \text{ (Дж)},$$

где A_n – работа, затраченная на подъем маятника (Дж);

A_o – остаточная работа (Дж);

Проведя расчеты, напишите вывод, из какой марки стали, изготовлен испытуемый образец, используя справочные материалы таблицы 1.

Таблица 1. Ударная вязкость сплава

Наименование сплавов	Ударная вязкость
Углеродистая сталь марки 20	24 - 25
Углеродистая сталь марки 30	18 - 20
Углеродистая сталь марки 60	6 - 8

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.1 Строение и свойства машиностроительных материалов

Лабораторное занятие №2

Определение твердости металла методами Бринелля и Роквелла

Цель: определения твёрдости металлов методом Роквелла и Бринелля с последующим анализом свойств для конкретного их применения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уд 2. назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, исходя из их эксплуатационного назначения;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

Уо 07.03 оценивать чрезвычайную ситуацию; составлять алгоритм действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые ресурсы для её устранения;

Уо 09.04 переводить (со словарем) тексты профессиональной направленности;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение:

Прибор Роквелла и Бринелля, образцы металлических шлифов, линейка, карандаш, ластик, конспект лекций

Задание:

1. Провести испытание на твёрдость металлов на приборе Роквелла;
2. Провести испытание на твёрдость металлов на приборе Бринелля.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство прибора Роквелла и метод испытания металлов на твёрдость. Зарисовать схему.

2. Проведите испытания твердости 2-3 металлических шлифов на приборе Роквелла:

- а) Установить испытываемый образец на стол прибора.

- б) Вращением маховика по часовой стрелке стол осторожно поднимать до тех пор, пока образец не упрется в ограничительный чехол; при этом малая стрелка индикатора должна стать против красной точки (дали предварительную нагрузку 100 Н).
- с) Вращением барабана установить нуль шкалы С (черного цвета) против конца большой стрелки индикатора.
- д) Плавным нажатием руку на клавишу включить в работу привод механизма нагружения.
- е) После окончания цикла нагружения произвести отсчет по шкале индикатора.
- ф) Вращением маховика против часовой стрелки опустить стол (снять предварительную нагрузку), образец передвинуть и повторить испытание в другом месте образца. На каждом образце должно быть проведено не менее трех испытаний.

3. Результаты испытаний занести в таблицу 2.

Таблица 2. Результаты испытаний на приборе Роквелла.

Материалы образцов	Условные испытания			Измерение			Среднее значение измерений
	Нагрузки Р, кгс	Вид наконечника	Обозначение шкалы	первое	второе	третье	

Прибор Роквелла представляет собой стандартный наконечник – алмазный конус или стальной закаленный шарик вдавливаются в испытуемый материал или изделие под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок – предварительной и общей, которая равна сумме предварительной и основной нагрузок и измерением остаточной глубины внедрения наконечника после снятия основной нагрузки.

Испытание на твердость по Роквеллу производят вдавливанием и испытуемый образец (деталь) алмазного конуса с углом 120° или стального закаленного шарика диаметром 1,588 мм.

Шарик и конус вдавливают и испытываемый образец под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок – предварительной P_0 и основной P . Общая нагрузка P будет равна сумме предварительной P_0 и основной P_1 нагрузок (рисунок 1):

$$P = P_0 + P_1.$$

Предварительная нагрузка P_0 во всех случаях равна 100 Н, основная P_1 и общая P нагрузку при вдавливании стального шарика (шкала В) составляют $P_1 = 900$ Н,

$$P = 100 + 900 = 1000 \text{ Н},$$

а при вдавливании алмазного конуса (шкала С) $P_1 = 1400$ Н,

$$P = 100 + 1400 = 1500 \text{ Н};$$

При вдавливании алмазного конуса (шкала А)

$$P_1 = 500 \text{ Н}, P = 100 + 500 = 600 \text{ Н}.$$

Число твердости по Роквеллу – число отвлеченное и выражается в условных единицах.

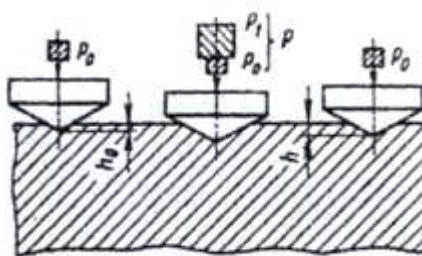


Рисунок 1- Схема определения твердости вдавливанием алмазного конуса (на приборе Роквелла)

В зависимости от того, применяют ли шарик или алмазный конус, и от нагрузки, при которой проводят испытание (т.е. по какой шкале: В, С, или А), число твердости обозначают НРВ, НРС, НРА.

Определение твердости на приборе типа Роквелла имеет широкое применение, так как этот прибор дает возможность испытать мягкие, твердые, а также твердые материалы.

Отпечатки от конуса или шарика очень малы, и поэтому можно испытывать готовые детали без их порчи; испытание легко выполнимо и занимает мало времени (несколько секунд); не требуется никаких измерений, и число твердости читается прямо на шкале. Значения твердости по Роквеллу могут быть переведены в значение твердости по Бринеллю. Для испытания неотчетливых деталей твердостью НРС 20 – 50 допускается применение наконечника из твердого сплава.

Таблица 3. Выбор нагрузки и наконечника для испытания

Обозначение шкалы	Вид наконечника	Цвет шкалы	Общая нагрузка, Н	Обозначение твердости по Роквеллу	Пределы измерения в единицах твердости
В	Стальной шарик d=1,588 мм	Красны	1000	НРВ	25-100
С	Алмазный конус	Черный	1500	НРС	20-67
А	Алмазный конус	Черный	600	НРА	70-85

4. Изучить устройство прибора Бринелля и метод испытания металлов на твердость.

Прибор Бринелля представляет собой конструкцию с рычажной системой создания испытательных нагрузок через измерительную головку и нанесение отпечатка на образце.

Испытание на твердость по Бринеллю производится вдавливанием в испытуемый образец стального шарика определенного диаметра под действием заданной нагрузки в течение определенного времени.

В результате вдавливания шарика на поверхности образца получается отпечаток (лунка). Отношение нагрузки P , Н к поверхности полученного отпечатка (шарового сегмента) F , мм², дает число твердости, обозначаемое НВ:

$$HB = \frac{P}{F}$$

Поверхность F шарового сегмента

$$F = \pi D h,$$

где D — диаметр вдавливаемого шарика, мм; h — глубина отпечатка, мм.

Так как глубину отпечатка h измерить трудно, а гораздо проще измерить диаметр отпечатка d , то целесообразно величину h , мм, выразить через диаметры шарика D и отпечатка d . Тогда число твердости можно определить, как:

$$HB = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Наиболее распространенным прибором для испытания на твердость по Бринеллю является автоматический рычажный пресс.

Схема автоматического рычажного пресса показана на рисунке 2. В верхней части станины 1 имеется шпиндель 7, в который вставляется наконечник с шариком 6. Может быть установлен один из трех наконечников — с шариком диаметром 10; 5 или 2,5 мм. Столик 4 служит для установки на нем испытываемого образца 5. Вращением по часовой стрелке рукоятки 15 приводят в движение винт 3, который, перемещаясь вверх, поднимает столик 4, и образец 5 прижимается к шарiku 6. При вращении рукоятки 15 до тех пор, пока указатель 14 не станет против риски, пружина 8 сжимается до отказа и создается предварительная нагрузка 1000 Н (100 кгс). Электродвигатель 13, который включают нажатием кнопки, расположенной сбоку пресса, приводит во вращение эксцентрик 2. При вращении эксцентрика 2 шатун 9, перемещаясь вниз, опускает рычаг 10 и соединенную с ним подвеску 11 с грузами 12, создавая этим нагрузку на шарик, который вдавливается в образец. При дальнейшем вращении эксцентрика 2 шатун 9, перемещаясь вверх, поднимает рычаг 10 и подвеску 11 с грузами 12, снимая этим нагрузку с шарика. Когда рычаг и подвеска с грузами достигнут исходного положения, автоматически дается сигнал звонком и выключается электродвигатель. Вращением рукоятки 15 против часовой стрелки опускают столик 4. В зависимости от грузов, установленных на подвеске 11, создается различная нагрузка

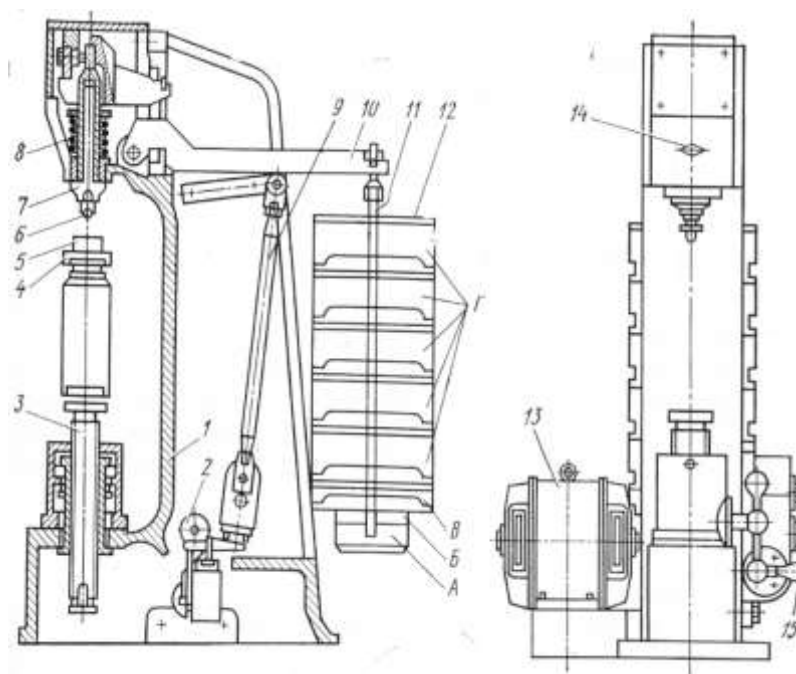


Рисунок 2 - Схема автоматического рычажного пресса для определения твердости

Шарики различного диаметра ($D=10; 5$ и $2,5$ мм) применяют в зависимости от толщины испытываемого материала и твердости (в МПа) представленной в таблице 4. При испытании шариками разных диаметров (10; 5 и 2,5 мм) применяют разные нагрузки; при испытании более мягких металлов нагрузка меньше.

5. Проведите испытания твердости 2-3 металлических шлифов на приборе Бринелля:

- а) Установить на подвеску 11, в соответствии с рисунком 2, грузы 12, соответствующие выбранной для испытания нагрузке.
- б) Наконечник с шариком вставить в шпиндель 7 и укрепить.
- в) На столик 4 поместить испытываемый образец 5. Образец должен плотно лежать на столике. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее диаметра шарика.
- г) Вращением рукоятки 15 по часовой стрелке поднять столик и прижать образец 5 к шарiku 6, продолжать вращать рукоятку 15 до тех пор, пока указатель 14 не станет против риски.
- е) Нажатием кнопки включить электродвигатель.

- f) После сигнала звонком вращением против часовой стрелки рукоятки 15 опустить столик 4 и снять с него образец с полученным отпечатком.
- g) Измерить полученный отпечаток.
- h) Определить твердость.

Таблица 4 – Выбор диаметра шарика и нагрузки

Материал	Пределы измерения в единицах твердости по Бринеллю	Минимальная толщина испытуемого образца, мм	Соотношение между нагрузкой Р и диаметром шарика D	Диаметр шарика D, мм	Нагрузка Р, Н	Выдержка под нагрузкой, с
Черные металлы	1400-4500	6—3	$P=300D^2$	10,0	30000	10
		4—2		5,0	7500	
		<2		2,5	1875	
	<1400	>6	$P=100D^2$	10,0	10000	
		6—3		5,0	2500	
		<3		2,5	625	
Цветные металлы	>1300	6—3	$P=300D^2$	10,0	10000	30
		4—2		5,0	7500	
		<2		2,5	1875	
	350—1300	9-3	$P=100D^2$	10,0	10000	
		6—3		5,0	2500	
		<3		2,5	625	
	80—350	>6	$P=25D^2$	10,0	2500	60
		6—3		5,0	625	
		<3		2,5	156	

6. Результаты испытаний занесите в таблицу 5.

Таблица 5. Результаты испытаний на приборе Бринелля

Материалы образцов	Условные испытания			Диаметр отпечатка	НВ (единиц)
	Толщина образца	Нагрузка	Диаметр шарика		

Полученный отпечаток измеряют с помощью лупы или микроскопа в двух взаимно перпендикулярных направлениях, диаметр отпечатка определяется как среднее арифметическое из двух измерений. Лупа в соответствии с рисунком 3а, имеет шкалу, в соответствии с рисунком 3б, малое деление которой равно 0,1 мм. Лупу нижней опорной частью надо плотно установить на испытываемую поверхность образца над отпечатком (рисунок 4); если лупа, не имеет специальной лампочки для освещения поверхности, вырез (окно) в нижней части лупы обратить к свету. Поворачивая окуляр, необходимо добиться, чтобы края отпечатка были резко очерчены.

Затем, передвигая лупу, надо один край отпечатка совместить с началом шкалы, в соответствии с рисунком 5. Прочитать деление шкалы, с которым совпадает противоположный край отпечатка. Данный отсчет и будет соответствовать размеру диаметра отпечатка (на рисунке 5 диаметр отпечатка $d=4,30$ мм). Затем лупу или образец надо повернуть на 90° и измерить диаметр отпечатка второй раз.

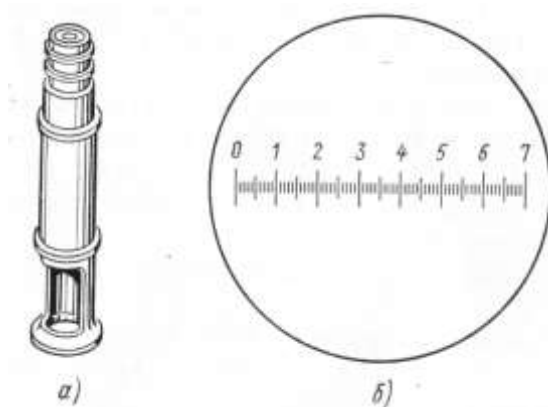


Рисунок 3 – Лупа для измерения отпечатков:
а—внешний вид; б—шкала лупы

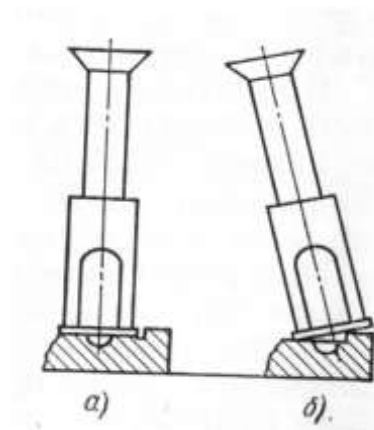


Рисунок 4 -
Положение лупы при измерении отпечатка:
а — правильное положение
б — неправильное положение

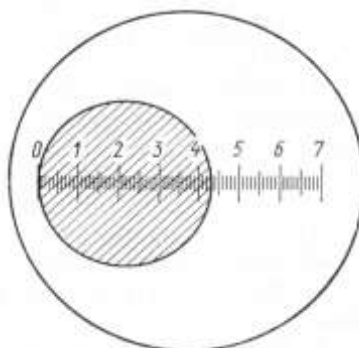


Рисунок 5 - Отсчет по шкале лупы

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.2 Сплавы железа с углеродом

Лабораторное занятие №3

Определение видов металлов по микроструктуре

Цель: определения видов металлов и сплавов по микроструктуре.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уд 2. назначать способы и режимы упрочнения деталей и способы их восстановления при ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, исходя из их эксплуатационного назначения;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы, понимать тексты на базовые профессиональные темы;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение:

конспект лекций, альбом металлографический, микроскоп, образцы металлов, карандаш, ластик, линейка.

Задание:

Определить по образцам с помощью приборов виды сталей и чугунов.

Порядок выполнения работы:

1. Зарисуйте структуры образцов металлов по снимкам, изображенным в металлографическом альбоме (по указанию преподавателя). Подпишите все структурные составляющие.

2. Запишите определения, характеристики структурных составляющих.

3. Определите вид образца (сталь или чугун)

4 Определите с помощью микроскопа виды сталей и чугунов

3. Оформите полученные результаты в тетради

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.3 Цветные металлы и сплавы

Лабораторное занятие №4

Исследование микроструктуры сплавов цветных металлов

Цель: изучить классификацию, микроструктуру, свойства и назначение типовых цветных сплавов машиностроения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 05.01 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Материальное обеспечение: микроскопы, коллекция микрошлифов цветных сплавов, фотографии микроструктур, диаграммы состояния рассматриваемых сплавов.

Задание:

Изучить микроструктуры цветных сплавов.

Порядок выполнения работы:

1. Используя диаграммы состояния латуней и бронз, определить микроструктуры заданных марок медных сплавов.

2. Описать превращения, происходящие при охлаждении сплавов.

3. Дать определения структурных составляющих исследуемых сплавов.

4. Рассмотреть микроструктуры сплавов на фотографиях и под микроскопом.

5. Зарисовать схемы микроструктур изученных сплавов.

6. Также исследовать алюминиевые сплавы и антифрикционные сплавы.

Форма представления результата:

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок

ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.