Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»
ГПОУ «СЛТ»
«Сыктывкарса вӧр промышленносьт техникум»
уджсикасӧ велӧдан канму учреждение

УТВЕРДЖАЮ:
зам. директора
_____ М.А. Арцер
31.08.2021

Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП. 04 Материаловедение

по основной профессиональной образовательной программе СПО
по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии

13.01.10	**Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)**

Разработчик:

Пантелеева Т. П. _____ преподаватель

Сыктывкар
2021

1. Общие положения

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по учебной дисциплине **ОП. 04 Материаловедение**

Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	– определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; – подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; – различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам.	– виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; – виды прокладочных и уплотнительных материалов; – виды химической и термической обработки стали; – классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; – методы измерения параметров и определения свойств материалов; – основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; – основные свойства полимеров и их использование; – способы термообработки и защиты металлов от коррозии.

3. Комплекты контрольно-оценочных средств

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вöр промышленносьт техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель МК_____ Исакова О.В.

Контрольно-оценочное средство

Форма контроля: текущий

Тип контрольных заданий: практическая работа

Критерий оценки:

Оценка	Критерии
Зачет	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
Незачет	1. ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала.

Разработчик:

Пантелеева Т.П. преподаватель

Сыктывкар

2021

Практическая работа № 1

Сравнение физических свойств металлов, применяемых в электротехнике

Цель работы:

Пользуясь справочной литературой, дополнительной специальной литературой и ресурсами Интернета расположить предложенные металлы в ряд по возрастанию плотности, температуры плавления ($t_{плав}$), температуры кипения ($t_{кип}$), проводимости (удельному сопротивлению). Результаты свести в таблицу:

Свойства	Алюминий	Медь	Никель	Хром	Серебро	Золото	Цинк	Олово	Свинец	Вольфрам
Плотность $\rho, г/см^3$										
$t_{плав}$, °C										
$t_{кип}$, °C										
Удельное сопротивление $(Ом \cdot мм^2/м)$ $I = \frac{U}{R}$										

Практическая работа №2

Распознавание основных конструкционных материалов по физико-механическим и технологическим свойствам

Цель работы:

Приобрести практические навыки анализа результатов испытания материалов и определения основных показателей их физико-механических и технологических свойств.

Программа работы:

1. Изучить теоретические сведения о свойствах материалов, методах их испытания для получения показателей, определяющих их механические свойства.
2. Изучить устройство и работу разрывной машины и маятникового копра для испытания образцов материалов.
3. Проанализировать таблицу свойств сплавов.
4. Составить отчёт по работе и сделать выводы.

Указания к работе:

Свойства конструкционных материалов. Различают физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов.

К физическим свойствам относятся плотность, температура плавления, коэффициент теплового расширения, тепло- и электропроводность, магнитная проницаемость и др.

Химические свойства определяются химической активностью материала, его способностью к химическому взаимодействию с газовыми и жидкими средами, со шлаками и расплавленными металлами. К числу основных химических свойств относятся: растворимость в жидких средах, коррозионная стойкость на воздухе, в растворах кислот, солей и щелочей; жаростойкость – сопротивление окислению при высоких температурах.

Основными показателями **механических свойств** являются прочность, пластичность, вязкость, твёрдость, выносливость.

Технологические свойства характеризуют способность материалов свариваться, обрабатываться резанием, давлением и др. В целом, от технологических свойств зависят затраты труда, машинного времени и инструмента на то, чтобы получить единицу продукции.

Показателями технологических свойств являются: свариваемость, штамповка, допустимые скорость и глубина резания (обрабатываемость резанием), литейные характеристики сплавов (жидкотекучесть, величина линейной и объёмной усадки, трещиностойкость) и др.

Эксплуатационные или служебные свойства характеризуют способность материала использоваться в различных условиях. Важнейшими среди них являются: надёжность, долговечность, износостойкость, фрикционные свойства (коэффициент трения), хладостойкость, повреждаемость в условиях радиации и др.

Механические свойства относятся к числу основных характеристик, определяющих надёжность и долговечность деталей механизмов и машин. В процессе работы детали машин подвержены различным видам нагрузок.

Деформация и разрушения

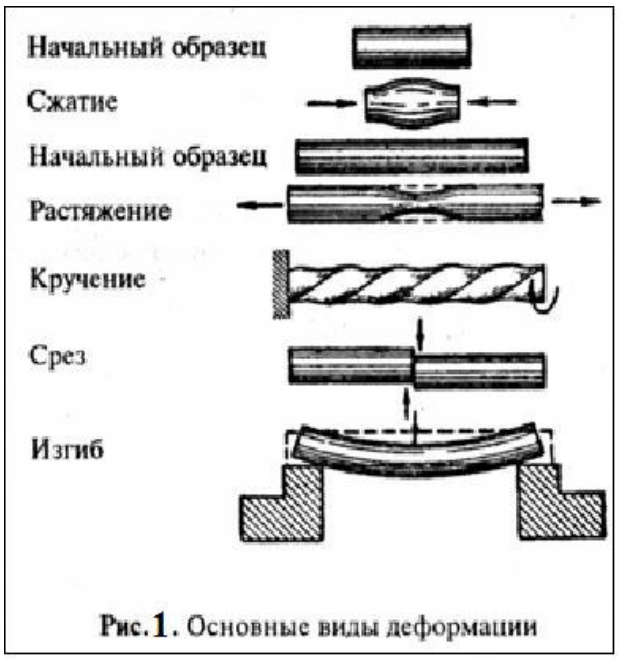


Рис.1. Основные виды деформации

Изменение формы твердого тела под действием приложенных к нему внешних сил (нагрузок) называется деформацией.

По характеру действия нагрузки делятся на:

1. Статические, возрастающие медленно от нуля до некоторого максимального значения и далее остающиеся постоянными или меняющимися незначительно
2. Динамические, возникающие в результате удара, когда действие нагрузки исчисляется долями секунды.

Различают следующие основные виды деформации: сжатие, растяжение, кручение, сдвиг (срез), изгиб (рис.1).

Сжатие — это деформация, характеризуемая уменьшением объема тела под действием сдавливающих его сил. Сжатию подвергаются строительные колонны, фундаменты машин, амортизационные подушки и др.

Растяжение — это деформация, характеризуемая увеличением длины тела, когда к обоим его концам приложены силы, равнодействующие которых направлены вдоль оси тела. Растяжению подвергаются тросы грузоподъемных машин, крепежные детали, приводные ремни и др.

Кручение — это деформация тела с одним закрепленным концом под действием пары равных, противоположно направленных сил, плоскость которых перпендикулярна к оси тела (например, валы двигателей, коробок передач и др.).

Сдвиг (срез) — когда две силы направлены друг другу навстречу и лежат не на одной прямой, но достаточно близко друг к другу, то при определенной величине сил происходит срез. На срез работают заклепки, стяжные болты и др.

Деформация, предшествующая срезу, называется сдвигом. При сдвиге соседние сечения детали смещаются одно относительно другого, оставаясь параллельными и без разрушения изделия.

Изгиб — это деформация тела под действием внешних сил, сопровождающаяся изменением кривизны деформируемого тела. Изгибу подвержены балки грузоподъемных механизмов, валы машин, рессоры и др.

Чтобы определить работоспособность сплавов в различных условиях нагрузки проводят их испытание на растяжение, сжатие, изгиб, кручение и др. При этом под действием приложенных к испытуемому образцу нагрузок в металле возникают напряжения ***S***. Напряжения вызывают упругую (исчезающую после снятия нагрузки) и пластическую (остаточную) деформации. Пластическая деформация в машинах и сооружениях недопустима. Способность сплава сопротивляться деформации и разрушению характеризует его прочность, способность деформироваться без разрушения – его пластичность.

При растяжении образца в испытательной машине (рис.2) записывающий прибор вычерчивает диаграмму растяжения, показывающую зависимость деформации образца от растягивающей нагрузки ***P*** (рис.3).

Испытание производится на разрывных машинах (рис.2). В верхний и нижний захваты закрепляют головки образца. Верхний захват закреплен неподвижно, а нижний — с помощью специального механизма медленно опускается, растягивая образец до его разрыва. Развиваемое машиной усилие достигает 50 т.

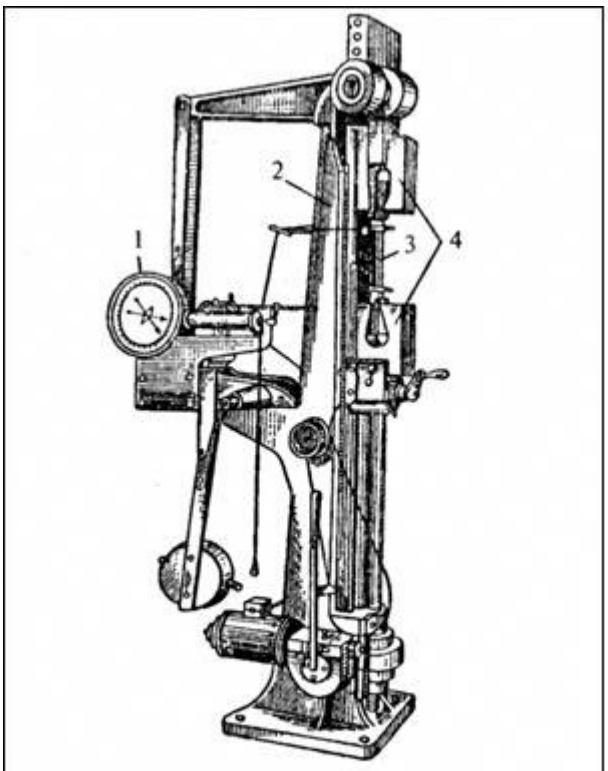


Рис. 2. Разрывная машина
1 — шкала самописца, 2 — станина, 3 — образец,
4 — верхний и нижний захваты

При испытании на растяжение показатели прочности могут быть получены из диаграммы растяжения, которая автоматически вычерчивается на барабане разрывной машины. Эта диаграмма характеризует поведение материала при разных нагрузках. По горизонтальной линии диаграммы откладывается абсолютное удлинение образца в миллиметрах, а по вертикальной линии — нагрузка в килограммах.

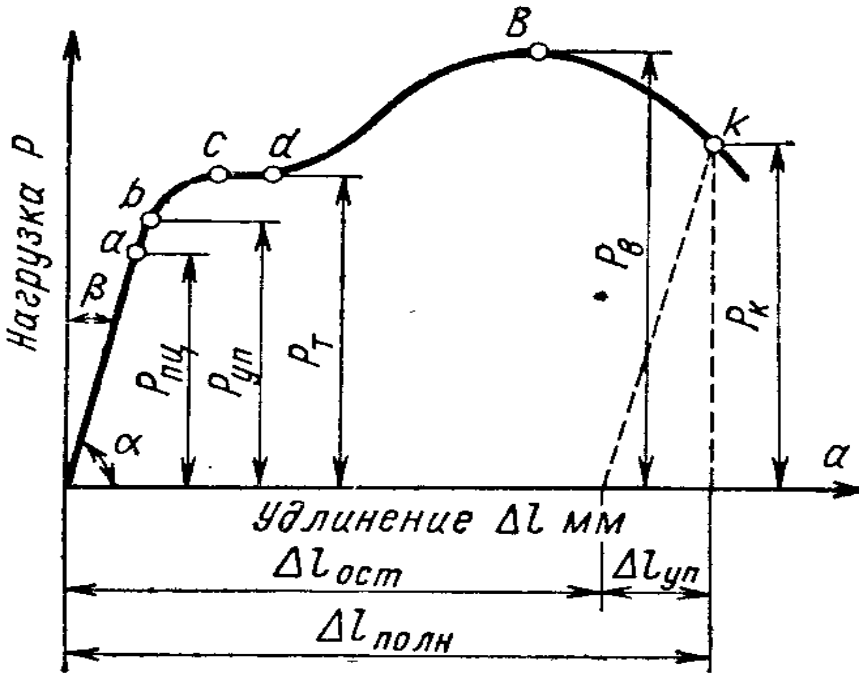


Рис.3.Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали

На диаграмме имеются точки, по которым определяются показатели механических свойств. От начала деформации (***точка 0***) до ***P*пц** образец деформируется пропорционально приложенной нагрузке. При нагрузках выше ***P*пц** нарушается пропорциональность, но образец по-прежнему деформируется упруго, т. е. при снятии нагрузки он принимает первоначальные размеры.

При дальнейшем увеличении нагрузки кривая «усилие – удлинение» может при испытаниях пластических материалов перейти в горизонтальный (металл «течёт» без увеличения нагрузки).

$\boldsymbol{P_T}$– предел текучести. При испытаниях сравнительно хрупких металлов площадка текучести на диаграмме отсутствует. Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке P_Bназываетсяпределом прочности.

Уменьшение нагрузки при дальнейшем растяжении связано с образованием местного сужения поперечного сечения (шейки) у пластичных металлов. При этом нагрузка ***P***падает, а напряжение ***S***в поперечном сечении образца увеличивается.

По результатам замеров разрывных образцов до испытаний и после них определяют показатели пластичности:

Относительное удлинение

$$\delta = \frac{\boldsymbol{l_к} - \boldsymbol{l_0}}{\boldsymbol{l_0}} \cdot 100\%$$

Относительное сужение

$$\tau = \frac{F_0 - F_к}{F_0} \cdot 100\% = \frac{d_0{}^2 - d_к{}^2}{d_0{}^2} \cdot 100\%$$

где l_0 и l_K– соответственно длина образца до и после испытаний, мм;

F_0 и F_K– площади поперечного сечения образца до и после испытаний, мм^2;

d_0и d_K – диаметр образца до и после испытаний, мм.

Твёрдость

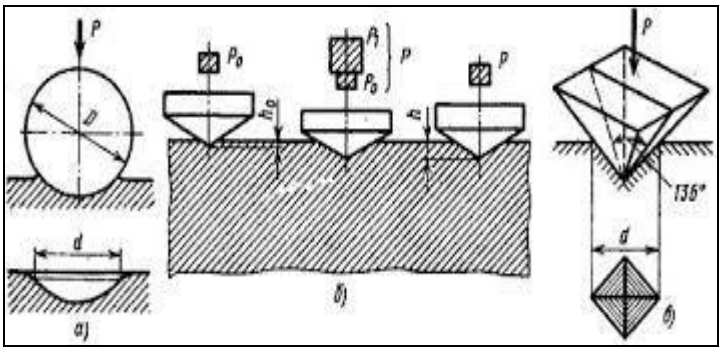


Рис.4. Определение твёрдости металлов методами:

а) Бринелля;

б) Роквелла;

в) Виккерса.

Твердость — это свойство металла оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела, не получающего остаточных деформаций.

Твердость тесно связана с такими важными характеристиками металлов и сплавов, как прочность, износоустойчивость.

Есть несколько методов определения твердости (рис.4), наиболее широкое распространение получили следующие:

1. вдавливание шарика из твердой стали (метод Бринелля);
2. вдавливание вершины алмазного конуса или стального шарика (метод Роквелла);
3. вдавливание вершины алмазной пирамиды (метод Виккерса).

Метод Бринелля

Метод Бринелля заключается в том, что шарик из закаленной стали под действием нагрузки вдавливается в зачищенную поверхность металла.

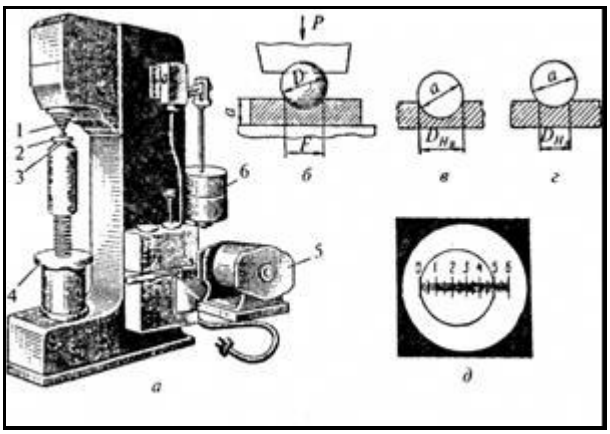


Рис.5.Определение твёрдости металла по Бринеллю:

а) общий вид пресса:1 – шпиндель, 2 – испытуемый образец, 3 – столик, 4 – маховик, 5 – электродвигатель, 6 – груз;

б) схема испытания;

в) отпечаток на мягком металле;

г) отпечаток на твёрдом металле;

д) проверка результатов испытания.

Испытание на твердость металла по методу Бринелля проводят на приборе ТБ (рис. 5). Стальной шарик закрепляется в шпинделе прибора. Испытуемый образец ставят на предметный столик, который подводят к шпинделю вращением маховика. При включении электродвигателя наложенный груз опускается, и стальной шарик с помощью рычажной системы вдавливается в образец. Сначала вдавливание производится медленно, затем нагрузка постепенно увеличивается и выдерживается определенное время для получения четких границ отпечатка. Испытуемый образец снимают со столика и измеряют диаметр полученного отпечатка (лунки) при помощи специальной лупы со встроенной шкалой (цена деления 0,1мм).

Твердость по Бринеллю обозначается буквами НВ и определяется как отношение нагрузки P (кг), приходящейся на 1 мм^2 сферической поверхности отпечатка F, по формуле:

$$HB = P/F, \text{ кг/мм}^2$$

Метод Роквелла

Метод Роквелла отличается от метода Бринелля тем, что измеряется не диаметр отпечатка (лунки), а его глубина. Чем больше глубина вдавливания, тем меньше твердость испытуемого образца (рис.6).

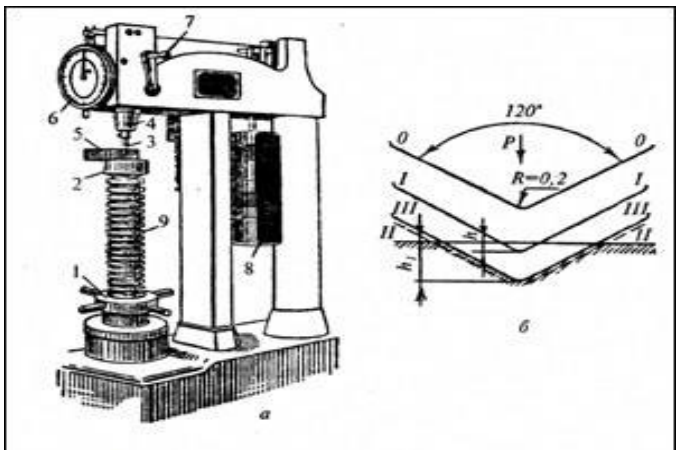


Рис. 6 . Определение твердости металла по Роквеллу:
а — прибор *ТР*, *б* — схема испытания вдавливанием алмазного конуса; 1 — маховик, 2 — столик, 3 — алмазный конус, 4 — шпиндель, 5 — испытуемый образец, 6 — индикатор, показывающий величину вдавливания, 7 — ручка, 8 — грузы, 9 — подъемный винт; I–I — углубление конуса под действием предварительной нагрузки, II–II — углубление конуса под действием полной нагрузки, III–III — углубление конуса при уменьшении полной нагрузки до значения предварительной нагрузки

Метод Виккерса

Метод Виккерса применяется для испытания металлов и сплавов высокой твердости, деталей малых сечений и твердых поверхностных слоев, полученных химико-термической обработкой (цементированных, азотированных и др.).

Этот метод дает очень точные показатели, и применим к металлам любой твердости. Преимуществом метода Виккерса является возможность испытания тонкого поверхностного слоя металла после различных видов обработки.

Твердость металла определяется отношением нагрузки P в кг, создаваемой прибором, к площади отпечатка F в мм^2, вычисленной по его диагонали, и обозначается HV.

Усталость металлов – это явление их разрушения при многократном нагружении.

Повторение нагрузок значительно уменьшает прочность металлов и сплавов.

В технике для характеристики усталости металлов принято понятие выносливость – это то наибольшее напряжение, которое выдерживает металл, не разрушаясь после заданного числа переменных нагрузок (циклов).

Причиной разрушения металлов от усталости является охрупчивание, которое объясняется появлением в ослабленных местах металла постепенно увеличивающихся микротрещин.

Усталостному разрушению под действием часто повторяющихся переменных нагрузок подвержены шатуны двигателей, коленчатые валы, поршневые пальцы, поршни и др.

Ударная вязкость

В условиях эксплуатации многие детали и конструкции могут хрупко разрушаться под действием ударных нагрузок. Поскольку статические испытания на растяжение не отражают полностью сопротивления материалов разрушению при ударных нагрузках, применяют динамические испытания на ударный изгиб. Испытания проводят на специальном устройстве – маятниковый копер (рис.7).

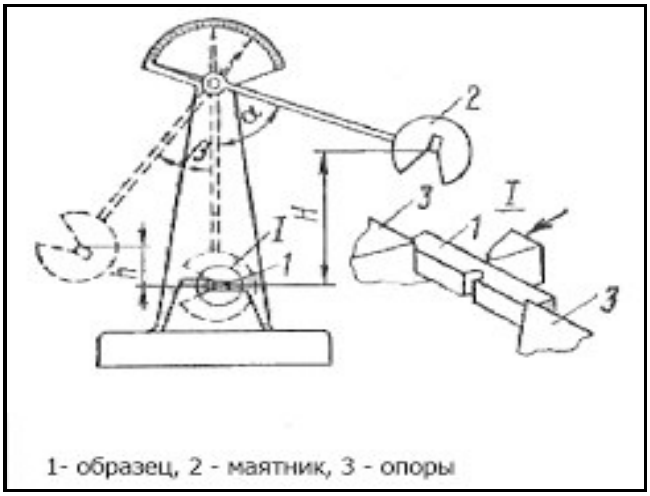


Рис.7.Схема испытания образца на ударную вязкость на маятниковом копре.

В зависимости от формы надреза (U, V – образный, в виде трещины) при обозначении ударной вязкости вводится третий индекс: KCU, KCV, KCT. Обозначение KC применяется для образцов без надреза (этот тип образцов используется для хрупких материалов).

Количество марок конструкционных материалов, используемых в настоящее время, составляет десятки тысяч (таблица 1). Их классификация производится по химическому составу. Конструкционные материалы делятся на большие группы: металлы и неметаллы. К группе металлы относятся металлы и сплавы. Среди неметаллических конструкционных материалов лидирующее положение занимают пластмассы. Особую группу конструкционных материалов представляют композиционные материалы, в металлической или неметаллической основе которых имеются усиливающие элементы в виде нитей, волокон или дисперсных частиц другого более прочного (более твёрдого, более износостойкого, более электропроводного и т. д.) материала. Комбинируя объёмное содержание компонентов, получают композиционные материалы с требуемыми значениями твёрдости, жаропрочности и других специальных свойств.

Таблица 1. Свойства сплавов (средние данные)

Материал	S_B,	$d \cdot 10^{-3}$,	$S_B/_d$	Энергозатраты на производство, мДж/т	Стоимость, у.е./т

	мПа	кг/м^3		из руды	из вторичных ресурсов	
Сталь углеродистая	550	7,8	7,1	25,2	1,98	180
Сталь низколегированная	650	7,8	9,3	25,7	2,00	290
Сталь низколегированная термоупрочненная	1000	7,8	12,8	26,4	2,05	320
Сталь мартенситностареющая	2500	7,8	32	+	+	520
Чугун доменный	150	7,2	2,1	+	-	120
Чугун ваграночный серый	200	7,2	2,8	36	26	200
Чугун высокопрочный	500	7,2	6,9	36,2	26,2	260
Алюминиевые сплавы	350	2,7	13,0	270	16,6	1200
Алюминиевые композиционные материалы	1100	2,6	42,3	+	+	2600
Магниевые сплавы	300	1,73	17,3	+	+	2700
Магниевые композиционные материалы	1200	2,2	54,5	+	+	6100
Титановые сплавы	1500	4,5	33,3	+	+	2100
Стеклопластики	700	1,8	38,8	-	-	500

Условные обозначения: S_B – прочность,

d – плотность,

$S_{B/d}$ – удельная прочность.

Указания к проведению работы и составления отчёта:

1. Изучить теоретические сведения о свойствах материалов, методах их испытания для получения показателей, определяющих их механические свойства.
2. Изучить устройство и работу разрывной машины и маятникового копра для испытания образцов материалов.
3. Изобразить диаграмму результатов испытания материала на растяжение, проставить нагрузки и величину удлинения (в масштабе).
4. Проанализировать таблицу свойств сплавов, указать в отчёте материалы с максимальными величинами прочности, плотности, удельной прочности, энергозатрат на производство и стоимости.

Вопросы для самоподготовки:

1. Какие показатели механических свойств материалов, характеризуют их прочность, определяются при испытании образцов на растяжение?
2. Какие показатели механических свойств материалов, характеризующих пластичность, определяются при испытании образцов на растяжение?
3. Какие показатели механических свойств материалов можно определить по диаграмме, полученной при испытании образцов на растяжение?
4. Какие показатели характеризуют ударную вязкость материала, при каких испытаниях они определяются?

Практическая работа №3

Определение свойств и классификация материалов, применяемых в производстве; изучение свойств цветных металлов и их сплавов

1. В образцах №1 – 4 выданы металлы: цинк (Zn), алюминий (Al), медь (Cu), олово (Sn). Определить, в каком образце выдан каждый металл.
2. В образцах №5 – 8 выданы сплавы: бронза, латунь, силумин, дюралюминий.

Цель работы:

1. Распознать в каждом образце выданный металл или сплав.
2. Указать особенности распознавания, физические или химические методы исследования вы использовали.

Оборудование и реактивы:

1. Образцы металлов (№1 – 4)
2. Образцы сплавов (№5 – 8)
3. Азотная кислота (HNO_3)
4. Серная кислота (H_2SO_4) или соляная кислота (HCl)
5. Гидроксид натрия ($NaOH$)
6. Спиртовка
7. Спички
8. Держалка

Таблица 1.Металлы

№ п/п	металлы	№1	№2	№3	№4

1.	Внешний вид				
2.	Физические свойства				
3.	$H_2SO_4(HCl)$				
4.	$NaOH$				
5.	HNO_3				
6.	Вывод				

Таблица 2.Сплавы

№ п/п	Сплавы	№5	№6	№7	№8
1.	Внешний вид				
2.	Физические свойства				
3.	Вывод				

Практическая работа № 4

Способы защиты металлических изделий от коррозии (лакокрасочные покрытия, покрытие пластмассами, смазочными материалами, химическое покрытие)

Цель работы:

1. Показать основные способы защиты металлических изделий от коррозии.
2. Оформить работу, сделав выводы.

1. Перед нанесением покрытий поверхность подвергают:

а) механической обработке для повышения чистоты поверхности, удаления неровностей и продуктов коррозии;

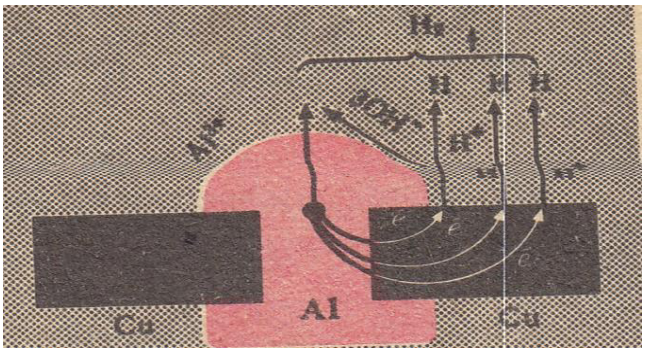
б) обезжириванию путем промывки в органических растворителях (керосин, бензин);

в) декапированию (легкому травлению) путем погружения детали в 5-10% раствор кислоты на две минуты для удаления с поверхности детали тонких оксидных пленок;

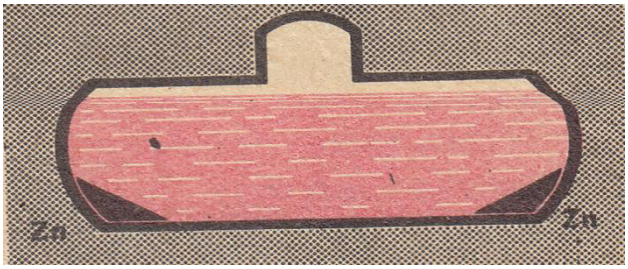
2. Показать способы защиты:

- лакокрасочные покрытия,
- покрытие пластмассами, смазочными материалами;
- химические покрытия.

3. Скрепите две металлические детали с помощью заклепки, изготовленной из более активного металла



4. Прикрепите пластинки из более активного металла для защиты основного металлического изделия



5. Измените состав среды (добавление ингибиторов).

Ответьте на вопросы:

1. Требуется скрепить железные детали.

   Какими заклепками следует пользоваться медными или цинковыми, чтобы предотвратить коррозию деталей, и почему?
2. Луженое железо (покрытое защитной оловянной пленкой) поцарапали. Что будет происходить с изделием?
3. Медь на воздухе покрывается тонким слоем оксида, придающим ей темную окраску, но во влажном воздухе и в присутствии углекислого газа на ее поверхности образуются соединения зеленого цвета $(CuOH)_2CO_3$. Напишите уравнения реакций коррозии меди.
4. Хлорид ионы Cl^- ускоряют коррозию железа. Каким последствием для подземных труб может привести посыпание солью льда и снега на городских улицах?
5. Почему нельзя алюминиевые листы соединять медными заклепками?

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вöр промышленносьт техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель МК_____ О.В. Исакова

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2021 г.

Контрольно-оценочное средство
по ОП. 04 Материаловедение

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет

Тип контрольного задания тест

Критерий оценки:

Тест состоит из 15 заданий. Ответами к заданиям является цифра или буква. За каждый верный выполненный ответ каждого задания обучающийся получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.

Максимальная сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнивший все задания работы - 74 балла.

Оценка	**Критерии**
Зачет	44 ÷ 30 баллов (уровень и полнота освоения учебного материала позволяет обучающемуся давать верные ответы на 60-100% тестовых заданий в тесте)
Незачет	до 43 баллов (в тесте более 60% ответов не верных)

Преподаватель _____ Пантелеева Т.П.

Сыктывкар

2021

1. Расположите в ряд по возрастанию электропроводности при обычных условиях предложенные металлы: **(5б.)**
   1) серебро;
   2) железо;
   3) медь;
   4) алюминий;
   5) вольфрам.
2. Расположите предложенные металлы в ряд по убыванию температуры плавления: **(5б.)**
   1) ртуть;
   2) олово;
   3) вольфрам;
   4) свинец;
   5) алюминий.
3. Расположите предложенные металлы в ряд по увеличению плотности: **(5б.)**
   1) магний;
   2) свинец;

3) алюминий;
4) осмий;
5) медь.

4. Установите соответствие между проводниковыми материалами и их агрегатным состоянием: **(6б.)**

а) расплавы металлов	1. газообразные
б) сплавы	2. жидкие
в) плазма	3. твёрдые
г) электролиты	
д) пары металлов	
е) металлы	

5. Установите соответствие материалов по их проводниковым свойствам: **(10б.)**

а) натрий	1. проводники
б) резина	2. полупроводники
в) германий	3. диэлектрики
г) стекло	
д) совол	
е) кремний	
ж) трансформаторное масло	
з) сталь	
и) поливинилхлорид	
к) золото	

6. Установите соответствие между материалами и их магнитными свойствами: **(6б.)**

а) медь	1. диамагнетик
б) серебро	2. парамагнетик
в) кислород	3. ферромагнетик
г) алюминий	
д) железо	
е) никель	

7. Установите соответствие между группами магнитных свойств и материалами из предложенных вариантов: **(5б.)**

а) платинокобальтовые	1. магнитомягкие
б) электротехнические стали	2. магнитотвёрдые
в) углеродистые стали	
г) железоникелевые сплавы	

д) вольфрамовые сплавы

8. Вычислите электрическую прочность материала (мВ/мм), если пробивное напряжение 4 мВ, толщина материала в месте пробоя 2 мм: **(1 б.)**
   а) 0,25;
   б) 0,5;
   в) 4;
   г) 2.
9. Установите соответствие между механическими свойствами материала с предложенными методами испытаний: **(4б.)**

а) ударная вязкость	1. метод Бринелля
б) твёрдость	2. разрывная машина
в) прочность	3. маятниковый копр

10. Установите соответствие между видами припоев с предложенными примерами: **(4б.)**

а) ПСр	1. мягкие
б) ПМЦ 2	2. твёрдые
в) ПОС-18	
г) ПОС-90	

11. Выберите фактор, замедляющий коррозию металла: **(1б.)**
    а) контакт с менее активным металлом;
    б) контакт с более активным металлом;
    в) контакт с водно-солевым раствором;
    г) контакт с влажным воздухом.
12. Две стальные детали необходимо соединить с помощью заклёпок. Выберите подходящий материал для заклёпок, чтобы сохранить от коррозии соединяемые детали: **(1б.)**
    а) свинец;
    б) серебро;
    в) цинк;
    г) медь.
13. Установите соответствующие между предложенными сплавами и их областями применения: **(8б.)**

а) манганин	1. материалы для термопар
б) копель	2. проводниковые сплавы с высоким сопротивлением (для электронагревательных устройств)
в) алюмель	
г) нихром	

д) хромель
е) константан
ж) платинородий
з) фехраль

14. Установите соответствие между предложенными проводниковыми изделиями и их назначением: **(3б.)**

а) монтажные провода и кабели	1. обмотки электрических машин
б) установочные провода и шнуры	2. распределение электрической энергии, присоединение потребителей тока к сети
в) обмоточные провода	3. подключение различных электрических приборов и машин

15. Установите соответствие между предложенными электромонтажными изделиями и их назначением: **(10б.)**

а) скобы	1. крепёжные изделия
б) втулки	2. электромонтажный инструмент
в) ВВГ	3. провода
г) соединительные и ответвлительные коробки	4. установочные изделия
д) колпачки пластмассовые	5. изолирующие изделия
е) электродрель	
ж) ПВВ	
з) изолента	
и) динрейки	
к) перфоратор	

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники (интернет-ресурсы):

1. Дмитренко, В.П. Материаловедение в машиностроении: учеб. пособие для СПО / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 432 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961460 . – Режим доступа: по подписке.
2. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие для СПО / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1830538 . – Режим доступа: по подписке.
3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов: учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. – М.: Оникс, 2007. - 624 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/417658 . – Режим доступа: по подписке.
4. Черепахин, А. А. Основы материаловедения: учебник для СПО / А.А. Черепахин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1725080. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Моряков О.С. Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: «Академия», 2015. – 288с.

2. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования – М.: «Академия», 2003. – 240 с.
3. Журавлёва Л.В. Электроматериаловедение: Учебник для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 312с.
4. Виноградов Ю.Г. и др. Материаловедение для слесарей – сантехников, слесарей – монтажников и машинистов строительных машин: Учебник для средн. проф. – техн. училищ – М.: «Высшая школа», 1983. – 256с.
5. Сорокин В.Г. и др. Марочник сталей и сплавов – М.: «Машиностроение», 1989. – 640с.