

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Усть-Ордынский аграрный техникум»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБПОУ ИО
«УОАТ»

« 29 » июня 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

по учебной дисциплине
ОП. 02. Основы материаловедения и технология общеслесарных работ
для профессии 35.01.14
«Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка»

Разработчик:
Балданов С.В.

Усть-Ордынский

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ
на заседании методической комиссии _____
(Протокол № ____ от « 29 » июня _____ 2017 г.)
Председатель МК

Пояснительная записка

Настоящие методические указания по выполнению лабораторных работ предназначены для обучающихся изучающих дисциплину «Основы материаловедения и технология общеслесарных работ», по профессии 35.01.14 «Мастер по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка».

Методические указания по выполнению лабораторных работ призваны помочь обучающимся глубже изучить основы материаловедения, а также получить навыки в самостоятельном проведении общеслесарных работ.

Лабораторные работы, при правильной организации и проведении, будут способствовать формированию у обучающихся умения владеть методами научного познания: проводить наблюдения изучаемых явлений, представлять результаты измерений в виде таблиц, объяснять результаты наблюдений и экспериментов.

В структуру лабораторной работы входят: тема, цель, пояснения к работе, используемые приспособления, оборудование и материалы, порядок выполнения работы.

Перечень тем лабораторных работ

№п/п	Тема лабораторной работы
1	Определение свойств металлов и сплавов: Механические свойства металлов
2	Определение свойств металлов и сплавов: Физические свойства металлов
3	Определение свойств металлов и сплавов: Химические свойства металлов.
4	Определение свойств металлов и сплавов: Технологические свойства металлов
5	Определение строения и свойств древесных материалов..
6	Определение строения и свойств пластических масс
7	Определение строения и свойств прокладочных материалов
8	Определение строения и свойств фрикционных материалов.
6	Свойство и качество горючесмазочных материалов.
10	Свойство и качество пластических смазок

Лабораторная работа №1

Тема: Определение свойств металлов и сплавов: Механические свойства металлов

Цель: изучение методов определения основных механических свойств металлов и сплавов: прочности, упругости, пластичности, твердости, ударной вязкости.

Содержание работы: определить прочностные и пластические свойства, а также твердость и ударную вязкость образцов. Результаты испытаний и расчетов оформить в виде отчета в табличной форме.

Теоретическая часть

Механические свойства металлов и сплавов.

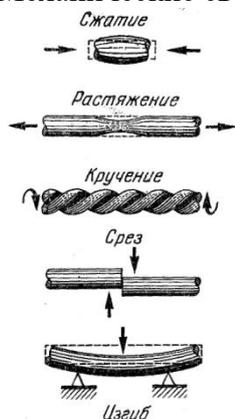


Рис. 1

К основным механическим свойствам металлов и сплавов относятся:

-прочность-это сопротивление металла или сплава деформации и разрушению под действием механических нагрузок. Нагрузки могут быть сжимающими, растягивающими, скручивающими, срезающими и изгибающими.

-твердость-это способность металла или сплава оказывать сопротивление прониканию в него другого более твердого тела.

-упругость-это способность металла или сплава изменять свою первоначальную форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать ее после прекращения действия нагрузки

-пластичность-это способность металла или сплава, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять эту форму после ее снятия. Пластичность характеризуется относительным удлинением и относительным сужением.

-ударная вязкость-это способность металла или сплава сопротивляться действию ударных нагрузок.

-ползучесть-это свойство металла или сплава медленно и непрерывно пластически деформироваться под действием постоянной нагрузки (особенно при повышенных температурах).

-усталость-это постепенное разрушение металла или сплава при большом числе повторно-переменных нагрузок, а свойство выдерживать эти нагрузки называют выносливостью.

Определение прочности и пластичности

Механические свойства – характеристики, определяющие поведение материала под действием внешних нагрузок.

Деформация – изменение размеров и формы тела под действием приложенной нагрузки.

В общем случае деформация складывается из двух частей, упругой и пластической. Упругая деформация исчезает после снятия вызвавшей ее нагрузки, а пластическая остается.

Механические свойства подразделяются на две группы:

прочностные свойства – характеризуют способность металла сопротивляться деформации и разрушению под действием нагрузки.

пластические свойства – характеризуют способность металла под действием нагрузки изменять форму без разрушений и образования трещин.

Механические свойства определяют с помощью испытаний:

статических, когда нагрузка возрастает медленно – это испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, определение твердости;

динамических (ударных) – испытания на ударную вязкость;

при переменных (циклических) *нагрузках* – испытания на усталостную прочность.

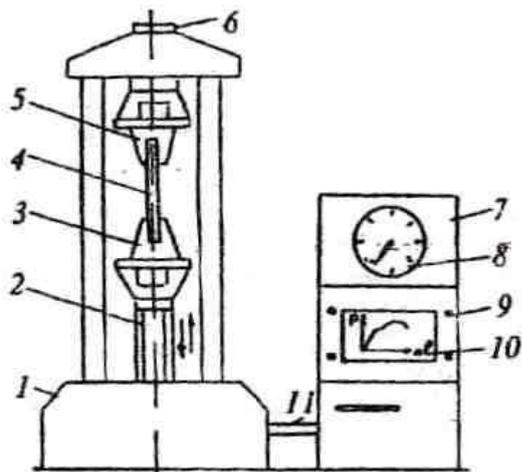


Рис.1. Схема испытательной машины

Испытательная машина состоит из следующих основных частей: 1 – фундамент разрывной машины; 2 – винт грузовой; 3 – нижний захват (активный); 4 – образец для испытаний; 5 – верхний захват (пассивный); 6 – датчик для измерения усилия растяжения; 7 – пульт управления с электроприводной аппаратурой; 8 – индикатор нагрузок; 9 – рукоятки управления; 10 – диаграммный механизм; 11 – соединительный кабель.

Прочность, пластичность и упругость определяются при испытании металлов на растяжение. Испытания выполняют на разрывных машинах различных конструкций (рис. 1), соответствующих требованиям ГОСТ 7855-84, на образцах плоской или круглой формы.

Изменение размеров и формы исследуемых образцов представлено (рис.2)

Принятые обозначения:

l_p и d_0 – начальные расчётные длина и диаметр;

l_p и d_p – расчётная длина и диаметр образца в области равномерной деформации;

l_k и d_k – конечная расчётная длина и минимальный диаметр образца в месте разрыва.

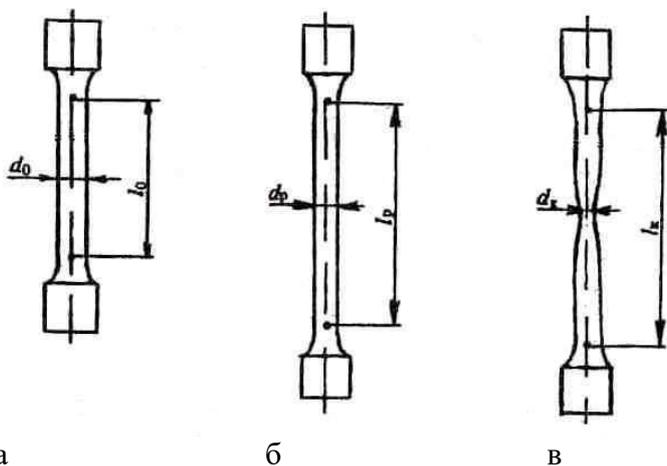


Рис. 2. Схемы цилиндрического образца на различных стадиях растяжения:

а – образец до испытания; б – образец, растянутый до максимальной нагрузки; в – образец после разрыва.

Определение твёрдости

Твёрдость - свойство материала оказывать сопротивление пластической деформации при контактом воздействии нагрузки. В большинстве случаев при испытании твёрдости производят вдавливание в исследуемый материал индентора, изготовленного из значительно более твёрдого материала, чем испытуемый. В результате вдавливания с достаточно большой нагрузкой поверхностные слои материала, находящиеся под наконечником и вблизи его, пластически деформируются. После снятия нагрузки остается отпечаток.

Между твёрдостью пластичных материалов и другими механическими свойствами (главным образом, пределом прочности) существует количественная зависимость. Твёрдость характеризует также предел выносливости некоторых материалов, в частности: меди, дюралюминия и сталей в отожжённом состоянии.

Основные характеристики твёрдости: твёрдость по Бринеллю, твёрдость по Роквеллу, твёрдость по Виккерсу.

При определении твёрдости по Бринеллю согласно ГОСТ 9012-59 в испытуемый материал вдавливаются индентор в виде шарика стального или из твёрдого сплава диаметром $D=1,0; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0$ мм под нагрузкой $P=49,03 \div 29420,0$ Н в течение определенного времени $t=10 \div 180$ с (рис. 3, а).

При выборе диаметра шарика, нагрузки и продолжительности выдержки под нагрузкой руководствуются природой исследуемого материала. Чем более твёрдый материал, тем рекомендуется большее отношение P/D^2 .

Твёрдость по Бринеллю обозначают через НВ при применении стального шарика и НВW при применении шарика из твёрдого сплава. Она выражается отношением $\frac{P}{M}$, где P - приложенная нагрузка, Н; M - площадь поверхности сферического отпечатка (лунки), мм^2 . Глубина отпечатка обозначается h в мм, диаметр d в мм.

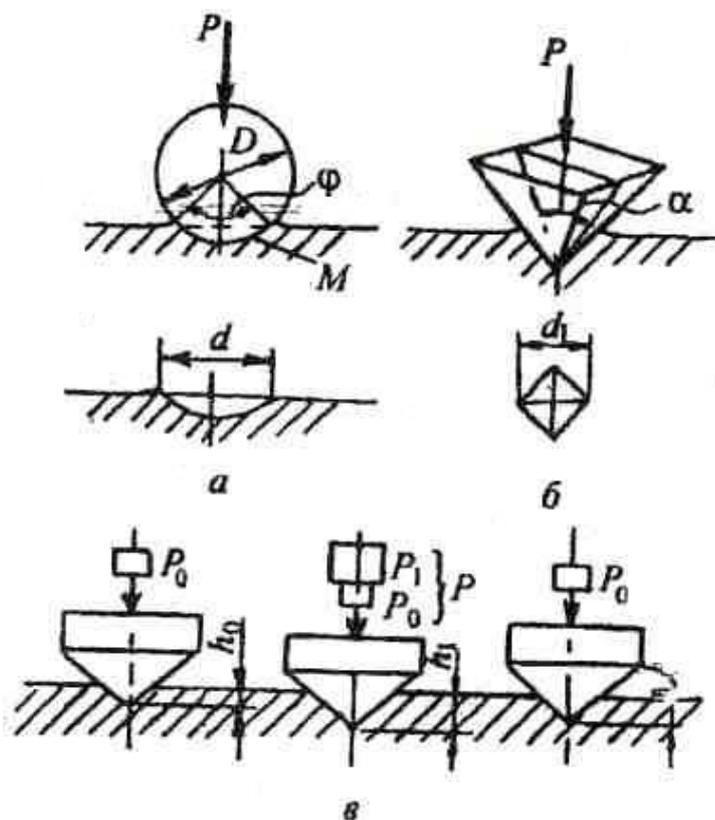


Рис. 3. Схемы испытаний на твердость: а – по Бринеллю; б – по Виккерсу; в – по Роквеллу.

На практике площадь поверхности лунки не вычисляют, а пользуются таблицей, составленной для установленных диаметров шариков, диаметров отпечатков и нагрузок. По таблице находят числа твёрдости.

Чтобы показать, при каких условиях измерялась твёрдость по Бринеллю, применяют следующий условный метод записи. Например, 150НВ 5/2452/10 означает: твёрдость, испытание которой проводилось шариком диаметром 5 мм под нагрузкой 2452 Н в течение 10 с. Если соблюдались условия: диаметр шарика 10 мм, нагрузка 29420 Н, время выдержки от 10 до 15 с, то индексы не ставят, например, 150 НВ.

Метод Бринелля не рекомендуется применять для материалов с твёрдостью более 450 НВ, так как стальной шарик может заметно деформироваться, что внесёт погрешность в результат испытаний.

Испытание на твёрдость по Роквеллу согласно ГОСТ 9013-59 производят вдавливанием в испытуемый образец (изделие) алмазного конуса с углом при вершине $\alpha = 120^\circ$ или стального закалённого шарика диаметром 1,5875 мм (рис. 4, в). Общая нагрузка Р при вдавливании стального шарика (шкала прибора В) составляет 981 Н, при вдавливании алмазного конуса (шкала С) - 1471 Н, при вдавливании алмазного конуса (шкала А) - 588 Н. Она определяется как

$$P = P_0 + P_1$$

где P_0 - предварительная нагрузка (98), Н;

P_1 - основная нагрузка (490; 883 или 1373), Н.

При этом глубина внедрения наконечника под действием предварительной нагрузки обозначается Q, мм, а под действием основной - E_1 , мм.

Твёрдость по Роквеллу - твёрдость, определяемая разностью между условной максимальной глубиной проникновения индентора и остаточной глубиной его внедрения e под действием основной нагрузки F_1 , после снятия этой нагрузки, но при сохранении предварительной нагрузки F_0 .

Твёрдость по Роквеллу измеряется в условных единицах. За единицу твёрдости по Роквеллу принята величина, соответствующая осевому перемещению наконечника на 0,002 мм. Твёрдость по Роквеллу по шкале А и С равна 100 е, а по шкале В - 130 е.

В зависимости от того, применяют шарик или алмазный конус, а также от нагрузки, при которой проводят испытания, твёрдость по Роквеллу обозначается цифрами, характеризующими величину твёрдости, и буквами НR с указанием шкалы твёрдости. Например: 60 НRС (твёрдость 60, шкала С). Схема прибора Роквелла и условия измерения твёрдости представлены в приложении 2.

Измерение твёрдости по Виккерсу производится алмазной пирамидой с углом при вершине $\alpha = 136^\circ$ (рис. 3, б) в соответствии с ГОСТ 2999-75.

Для испытания применяют нагрузку Р от 9,807 до 980,7 Н.

Твёрдость по методу Виккерса определяют делением нагрузки на общую площадь боковой поверхности пирамидального отпечатка.

Практически твёрдость по Виккерсу НV определяют по диагоналям (d_1) отпечатка с помощью специальных таблиц.

Твёрдость по Виккерсу при условиях испытания $P = 294$ Н и времени выдержки под нагрузкой 10-15 с обозначается цифрами, характеризующими величину твёрдости, и буквами НV. Например, 500 НV. При других условиях испытания после букв НV указывается нагрузка и время выдержки. Например, 220 НV 98/40 – твёрдость по Виккерсу, полученная при нагрузке 98 Н и времени выдержки 40 с..

Метод Бринелля, а также метод Роквелла (шкала В) применяют для оценки твёрдости мягких материалов, метод Роквелла (шкалы А и С) для определения твёрдости сверхтвёрдых и твёрдых материалов, метод Виккерса - для оценки твёрдости любых материалов, а также поверхностно упрочнённых изделий.

Порядок выполнения работы

Изучите устройство прибора Роквелла и определите твёрдость образцов; переведите значения твёрдости из условных единиц Роквелла в единицы системы Бринелля; результаты измерений занесите в табл. 1.

Таблица 1

Определение твёрдости методом Роквелла.

№ образца	Материал образца	Шкала прибора	Твёрдость НR				Твёрдость по Бринеллю (перевод)
			Первое измерение	Второе измерение	Третье измерение	Среднее значение	
1							
2							
3							

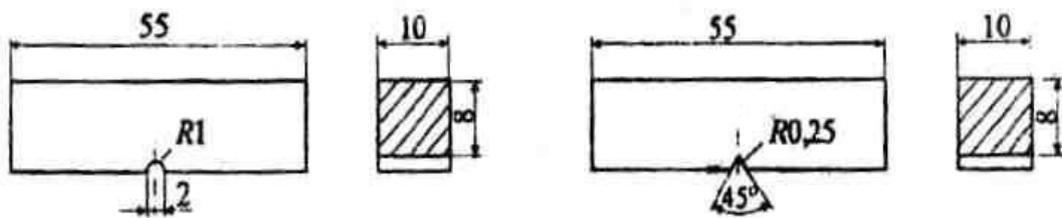
Ср							
----	--	--	--	--	--	--	--

Определение ударной вязкости

Ударная вязкость - отношение работы ударного разрушения образца к площади его поперечного сечения в месте надреза.

Ударная вязкость зависит от прочностных и пластических свойств металла. Ее используют для определения порога хладноломкости и изучения поведения металла в условиях динамических нагрузок.

Испытание стандартных образцов ГОСТ 9454-78 с надрезом различной формы (U, V, Y) осуществляется на специальных приборах - маятниковых копрах ГОСТ 10708-82. Самыми распространенными типами являются образцы с U-образным (рис.4, а) и V-образным (рис 4, б) надрезами.



а б
Рис.4. Образцы для испытаний на ударную вязкость:
а – с U-образным надрезом; б – с V-образным надрезом.

Разрушение образца осуществляется маятником, свободно качающимся на опорах и имеющим нож определенной формы и соответствующих размеров (рис 5).

Ударную вязкость обозначают символом K_C , МДж/м^2 , и рассчитывают как отношение работы разрушения образца K к площади его поперечного сечения в месте надреза F .

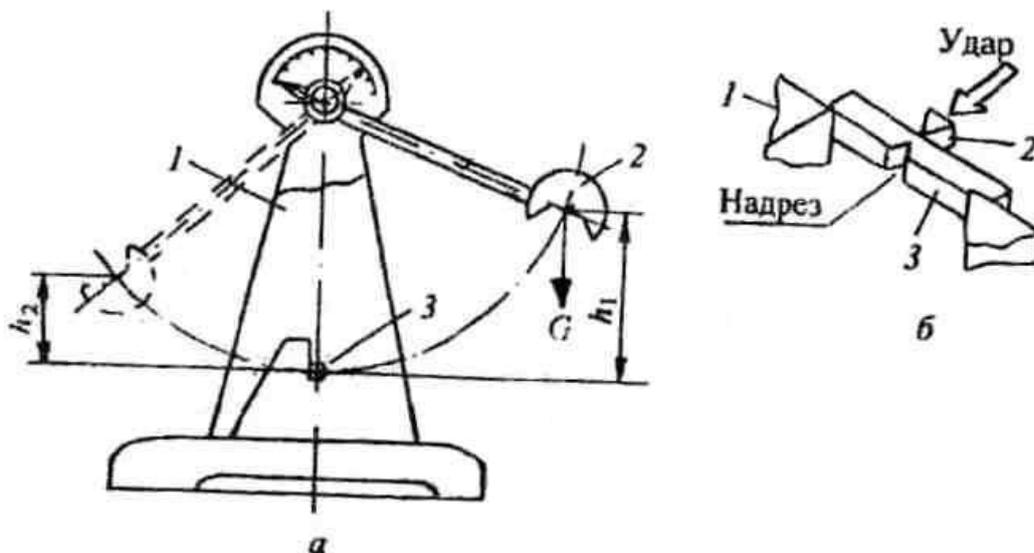


Рис.5. а- разрывная машина в работе; б- рисунок испытуемого образца

$$K = G(h_1 - h_2),$$

где G - масса Маятника; h_1 - высота подъема маятника до испытаний; h_2 - высота подъема маятника после испытаний.

В зависимости от вида концентратора ударную вязкость обозначают K_{CU} , K_{CV} , K_{CT} , а работу удара - K_U , K_V , K_T .

Порядок выполнения работы

Изучите устройство маятникового копра типа МК-30;

Измерьте энергию маятника до и после разрушения образца; рассчитайте работу удара; рассчитайте начальную площадь поперечного сечения образца в месте концентратора; рассчитайте ударную вязкость, результаты занесите в табл. 3

Таблица 2.

Определение ударной вязкости

№ образца	Площадь сечения образца F, см ²	Энергия маятника до разрушения образца K ₀ , Дж	Энергия маятника после разрушения образца K ₁ , Дж	Работа разрушения образца K, Дж	Ударная вязкость KС, Дж/м ²
1					
2					
3					
Ср.					

Отчёт должен содержать:

1. Эскизы образцов до и после испытаний на растяжение, диаграмму растяжения.
2. Сводную таблицу механических свойств металла, испытанного на растяжение.
3. Сводную таблицу измерения твёрдости образцов методом Роквелла.
4. Сводную таблицу результатов испытаний образцов на ударную вязкость.

Лабораторная работа №2

Тема: Определение свойств металлов и сплавов: Физические свойства металлов.

Цель: закрепить знания марок чугунов и сталей, навыков определения физических свойств по марке с использованием справочной литературы.

Оборудование: образцы чугунов и сталей, справочная литература.

Теоретическая часть

К физическим свойствам металлов и сплавов относятся цвет, блеск, плотность (удельный вес), температура плавления, плавкость, тепловое расширение, теплопроводность, теплоемкость, электропроводность, магнитные свойства, расширяемость при нагревании и фазовых превращениях. Эти свойства называют физическими потому, что обнаруживаются в явлениях, которые не сопровождаются изменением химического состава вещества, т. е. металлы и сплавы остаются неизменными по составу при нагревании, прохождении через них тока, тепла, а также при их намагничивании и плавлении. Многие из указанных физических свойств имеют установленные единицы измерения, по которым судят о свойствах металла.

Цвет. Металлы и сплавы не прозрачны. Даже тонкие слои металлов и сплавов не способны пропускать лучи, но они имеют в отраженном свете внешний блеск, причем каждый из металлов и сплавов имеет свой особый оттенок блеска или, как говорят, цвет. Например, медь имеет розово-красный цвет, цинк — серый, олово — блестяще-белый и т. д.

Удельный вес—это вес 1 см³ металла, сплава или любого другого вещества в граммах. Например, удельный вес чистого железа равен 7,88 г/см³.

Плавление — способность металлов и сплавов переходить из твердого состояния в жидкое, характеризуется температурой плавления. Металлы, имеющие высокую температуру плавления, называют тугоплавкими (вольфрам, платина, хром и т.д.). Металлы, имеющие низкую температуру плавления, называют легкоплавкими (олово, свинец и т.д.).

Тепловое расширение — свойство металлов и сплавов увеличиваться в объеме при нагревании, характеризуется коэффициентами линейного и объемного расширения. Коэффициент линейного расширения — отношение приращения длины образца металла при нагревании на 1° к первоначальной длине образца. Коэффициент объемного расширения — отношение приращения объема металла при нагревании на 1° к первоначальному объему. Объемный коэффициент принимают равным утроенному коэффициенту линейного расширения. Различные металлы имеют

различные коэффициенты линейного расширения. Например, коэффициент линейного расширения стали равен 0,000012, меди — 0,000017, алюминия— 0,000023.

Теплопроводность — способность металлов и сплавов проводить тепло. Чем больше теплопроводность, тем быстрее тепло распространяется по металлу или сплаву при нагревании. При охлаждении металлы и сплавы, обладающие большой теплопроводностью, быстрее отдают тепло. Теплопроводность красной меди в 6 раз выше теплопроводности железа. При сварке металлов и сплавов, имеющих большую теплопроводность, требуется предварительный, а иногда и сопутствующий подогрев.

Теплоемкость — количество тепла, потребное для нагревания единицы веса на 1°. Удельная теплоемкость — количество тепла в ккал (килокалориях), необходимое для нагрева 1 кг вещества на 1°. Низкую удельную теплоемкость имеют платина и свинец. Удельная теплоемкость стали и чугуна примерно в 4 раза выше удельной теплоемкости свинца.

Электропроводность — способность металлов и сплавов проводить электрический ток. Хорошей электропроводностью обладают медь, алюминий и их сплавы.

Магнитные свойства — способность металлов намагничиваться, которые проявляются в том, что намагниченный металл притягивает к себе металлы, обладающие магнитными свойствами.

Ход работы:

1. Определить вид чугуна и сталей по классификации.
2. Расшифровать указанные марки чугуна и сталей, определить физические свойства.
3. Привести примеры применения данных марок чугунов и сталей для изготовления деталей.
4. Оформить отчет.
5. Ответить на вопросы.

Отчет

Маркировка чугуна	Вид чугуна по классификации	Расшифровка марок чугуна, определение физических свойств	Применение
СЧ 15			
КЧ 30-6			
ВЧ 100			
СЧ 10			
КЧ 33-8			
ВЧ 50			

Маркировка стали	Вид стали по классификации	Расшифровка марок стали, определение физических свойств	Применение
18Х ГТ			
У 8А			
20 Х			
СТ 45			
У 8А			
20 Х			

Контрольные вопросы:

1. Что называется чугуном?
2. Чем обусловлены механические свойства высокопрочного чугуна?
3. Каким образом получается ковкий чугун?
4. Какими параметрами определяются типы чугунов?
5. Как подразделяются стали по назначению?
6. Какие существуют группы углеродистых сталей?
7. С какой целью осуществляется легирование сталей?

8. Какие стали относятся к группе инструментальных?

Лабораторная работа №3

Тема: Определение свойств металлов и сплавов: Химические свойства металлов.

Цель: закрепить знания о химических свойствах металлов: взаимодействие металлов с растворами кислот и солей

Теоретическая часть

Химические свойства металлов и сплавов определяют их способность сопротивляться воздействию окружающей среды. При контакте с окружающей средой металлы и сплавы подвергаются коррозии, растворяются, окисляются и снижают свою жаропрочность.

химические свойства металлов и сплавов.

Под химическими свойствами металлов и сплавов понимают их способность вступать в соединения с различными веществами и в первую очередь с кислородом. К химическим свойствам металлов и сплавов относят:

стойкость против коррозии на воздухе,
кислотостойкость,
щелочестойкость,
жаростойкость.

Стойкостью металлов и сплавов на воздухе называют способность последних противостоять разрушающему действию кислорода, находящемуся в воздухе.

Кислотостойкостью называют способность металлов и сплавов противостоять разрушающему действию кислот. Например, соляная кислота разрушает алюминий и цинк, а свинец не разрушает; серная кислота разрушает цинк и железо, но почти не действует на свинец, алюминий и медь.

Щелочестойкостью металлов и сплавов называют способность противостоять разрушающему действию щелочей. Щелочи особенно сильно разрушают алюминий, олово и свинец.

Жаростойкостью называют способность металлов и сплавов противостоять разрушению кислородом при нагреве. Для повышения жаростойкости вводят специальные примеси в металл, как, например, хром, ванадий, вольфрам и т. д.

Старение металлов — изменение свойств металлов во времени вследствие внутренних процессов, обычно протекающее замедленно при комнатной температуре и более интенсивно при повышенной температуре. Старение стали обусловлено выделением по границам зерен карбидов и нитридов, что приводит к повышению прочности и снижению пластичности стали. К элементам, уменьшающим склонность к старению стали, относятся алюминий и кремний, а способствующим старению — азот и углерод.

Металлы в периодической системе находятся в I, II, III группах, в побочных подгруппах всех групп. Кроме того, металлами являются наиболее тяжелые элементы IV, V, VI и VII групп.

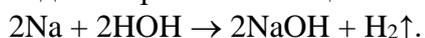
Особенностью строения атомов металлов является небольшое число электронов во внешнем электронном уровне, как правило, не превышающее трёх. Атомы металлов легко отдают электроны и являются хорошими восстановителями.

Металлы по их активности расположены в ряд, называемый электрохимическим рядом напряжений металлов.

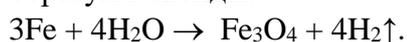
Li Rb K Cs Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H Sb Bi Cu Hg Ag Au

Металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений металлов до водорода, могут вытеснять его из растворов кислот, а всякий металл, стоящий ближе к началу ряда, может вытеснять (восстанавливать) последующие из растворов их солей.

1. Металлы, расположенные в начале ряда - от лития до магния –восстанавливают водород из воды с образованием щелочи:

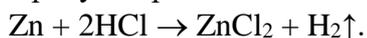


2. Металлы менее активные (от марганца до железа), восстанавливая из воды водород, образуют оксиды:



3. Металлы реагируют с кислотами. Взаимодействие металлов зависит от их активности (см. электрохимическим рядом напряжений металлов) и от концентрации кислоты:

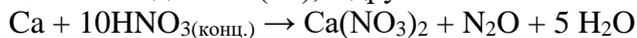
а) кислоты HCl, H₃PO₄, H₂SO₄(разб.) реагируют со всеми металлами (кроме Pb), которые стоят в ряду напряжений до водорода, при этом выделяется водород;



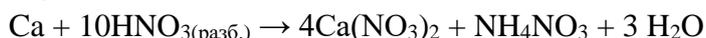
б) концентрированная H₂SO₄ при нагревании реагирует со всеми металлами (кроме Pt и Au), при этом водород не выделяется; с тяжелыми (плотность > 5 г/см³) металлами образует газ SO₂ (оксид серы (IV)); с более активными легкими (плотность < 5 г/см³) металлами выделяется H₂S (сероводород):



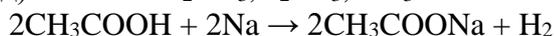
в) концентрированная HNO₃ с щелочными и щелочноземельными металлами образует газ N₂O – оксид азота (IV), с другими тяжелыми металлами – оксид азота (IV) NO₂:



г) разбавленная HNO₃ взаимодействует с щелочными и щелочноземельными металлами, а также с Zn, Fe, Sn, при этом выделяется газ NH₃ (аммиак) или образуется соль аммония (NH₃ + HNO₃ = NH₄NO₃), при реакции с остальными металлами (плотность > 5 г/см³) образуется оксид азота (II) NO:



д) кислоты H₂CO₃, H₂SO₃, CH₃COOH – слабые, взаимодействуют с активными металлами:



4. Каждый последующий металл может быть восстановлен из раствора соли предыдущим металлом: Fe + CuSO₄ → FeSO₄ + Cu.

Переходные металлы расположены в Периодической системе с 4 по 7 период. Переходные металлы, символы которых расположены в самой таблице, называют d-элементами, а те элементы, символы которых расположены в нижней части Периодической системы, называют лантаноидами и актиноидами или f-элементами.

Приборы и реактивы:

- штатив с пробирками, пипетка, держатель для пробирок, спиртовки, спички, стеклянная палочка.
- растворы: серной кислоты, гидроксида натрия; растворы солей: сульфат меди (II), хлорид цинка, сульфат алюминия, сульфат натрия; кусочки: цинка, меди.

Порядок выполнения работы.

Опыт № 1. Взаимодействие металлов с растворами кислот.

Ход работы: В три пробирки положить: в первую кусочек магния, во вторую – гранулу цинка, в третью – медь (кусочек проволоки). Прилить во все пробирки 1 мл раствора серной кислоты.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Сравнить скорость происходящих реакций. Почему в одной из пробирок реакция не идет? Дать объяснение. Записать уравнения реакций в молекулярном и ионном видах.

Опыт № 2. Взаимодействие металлов с солями.

Ход работы: В одну пробирку положить одну гранулу цинка и прилить раствор медного купороса, во вторую – кусочек медной проволоки и прилить раствор сульфата натрия.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Составить схему электронного баланса в окислительно-восстановительных реакциях.

Опыт № 3. Получение гидроксида цинка и испытание его амфотерных свойств.

Ход работы: В две пробирки налить по 5-6 капель раствора соли цинка и очень аккуратно по каплям добавить в них раствор щелочи до появления осадка.

Затем в одну пробирку добавить 2-3 капли раствора серной кислоты.

В другую пробирку добавить избыточное количество щелочи (до растворения осадка).

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Составить уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Опыт № 4. Получение гидроксида меди и изучение его свойств

Ход работы: Из имеющихся реактивов получить гидроксид меди (II). Указать цвет осадка. Нагреть полученное вещество.

Записать наблюдения в таблицу «Оформление отчета». Что произойдет с осадком при нагревании?

Оформление отчета

Название работы.	Наблюдения.	Уравнения реакции.
------------------	-------------	--------------------

Условия проведения.		Вывод.

Контрольные вопросы.

1. Какими химическими свойствами обладают металлы.
2. Указать, металлы, которые могут вытеснять водород из растворов кислот и металлы которые могут вытеснять другие металлы из растворов их солей.