

Тема урока: «Сталь, её виды и свойства».

План урока:

Цели и задачи урока:

1. Ознакомиться с видами и свойствами сталей
2. Научиться распознавать маркировку сталей.

Изучение нового материала

Рекомендую обратиться к учебнику п.11(стр.70), перейти по ссылке

https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://fhd.multiurok.ru/2017/08/28/s_59a4520590523/phpYBI3Be_uchebnik-7-klass.pdf

Использовать презентацию «**Стали. Виды и свойства стали. Металлы и сплавы**»

и дополнительный материал

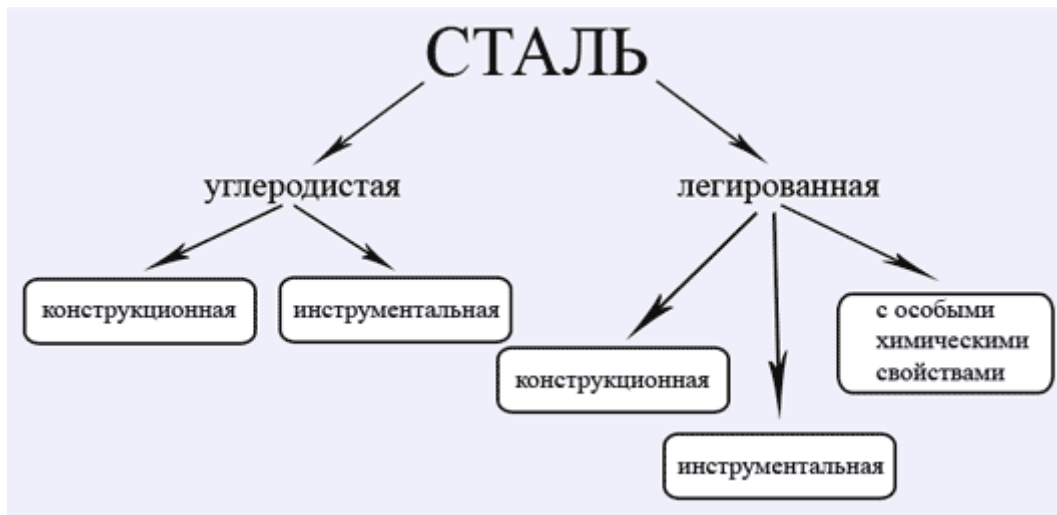
Найти дома изделия из стали, сделать фото с названием и отправить на почту **parpreeva68@bk.ru**

Дополнительный материал.

1. **Сталь. Виды сталей (углеродистые, легированные, конструкционные, инструментальные, специальные).**

Сталь - деформируемый (ковкий) сплав железа с углеродом (до 2,14%) и другими элементами. Получают, главным образом, из смеси чугуна со стальным ломом в кислородных конвертерах, мартеновских печах и электропечах. Сплав железа с углеродом, содержащий более 2,14% углерода, называют чугуном.

Виды стали



Сталь по химическому составу делится на две группы: углеродистую и легированную, по качеству - на сталь обыкновенного качества, качественную, повышенного качества, высококачественную и особовысококачественную.

Углеродистой сталью называется сплав железа с углеродом (содержание углерода до 2%) с примесями кремния, серы и фосфора, причем главной составляющей, определяющей свойства, является углерод.

Процентное содержание элементов в стали примерно следующее: Fe - до 99,0; C - 0,05-2,0; Si - 0,15-0,35; Mn - 0,3-0,8; S - до 0,06; P - до 0,07.

К недостаткам углеродистой стали относятся:

- отсутствия сочетания прочности и твердости с пластичностью;
- потеря твердости и режущей способности при нагревании до 200°C и потери прочности при высокой температуре;

- низкая коррозионная устойчивость в среде электролита, в агрессивных средах, в атмосфере и при высоких температурах;
- низкие электротехнические свойства;
- высокий коэффициент теплового расширения;
- увеличение веса изделий, удорожание их стоимости, усложнение проектирования вследствие невысокой прочности этой стали.

Легированной называется сталь, в которой наряду с обычными примесями имеются легированные элементы, резко улучшающие ее свойства: хром, вольфрам, никель, ванадий, молибден и др., а также кремний и марганец в большом количестве. Примеси вводятся в процессе плавки.

По химическому составу (ГОСТ 5200) легированная сталь делится на три группы:

- низколегирующая сталь - не более 2,5% примесей;
- среднелегирующая - 2,5-10%;
- высоколегирующая - свыше 10%.

Легированная сталь обладает ценнейшими свойствами, которых нет у углеродистой стали, и не имеет ее недостатков. Применение легированной стали повышает долговечность изделий, экономит металл, увеличивает производительность, упрощает проектирование и потому в прогрессивной технике приобретает решающее значение.

Специальные стали— это сплавы на основе железа, имеющие особые свойства, обусловленные либо их химическим составом, либо особым способом производства, либо способом их обработки.

Специальные стали могут быть и углеродистыми, но в большинстве случаев они содержат легирующие элементы.

В настоящее время нет единой классификации специальных сталей. Существует много признаков, по которым классифицируют стали, но часто они не могут быть однозначными для большого числа марок сталей.

2. Маркировка сталей.

Любому специалисту, имеющему дело с металлом, знакомо понятие «марки стали».

Расшифровка маркировки стальных сплавов дает возможность получить представление об их химическом составе и физических характеристиках. Разобраться в данной маркировке, несмотря на ее кажущуюся сложность, достаточно просто — важно только знать, по какому принципу она составляется.

Обозначают сплав буквами и цифрами, по которым можно точно определить, какие химические элементы в нем содержатся и в каком количестве. Зная это, а также то, как каждый из таких элементов может влиять на готовый сплав, можно с высокой степенью вероятности определить, какие именно технические характеристики свойственны определенной марке стали.

О чем говорит маркировка сталей

Расшифровать марку стали довольно просто, необходимо только владеть определенными сведениями. Конструкционные стали, обладающие обыкновенным качеством и не содержащие легирующих элементов, маркируют буквосочетанием «Ст». По цифре, идущей после букв в названии марки, можно определить, сколько в таком сплаве углерода (исчисляется в десятых долях процента). За цифрами могут идти буквы «КП»: по ним становится ясно, что данный сплав не до конца прошел процесс раскисления в печи, соответственно, он относится к категории кипящего. Если название марки не содержит таких букв, то сталь соответствует категории спокойной.

Марка стали	C%	S≤	P≤
Ст 0	≤0,23	0,07	0,055
Ст1	0,06-0,12	0,045	0,055
Ст2	0,09-0,15	0,045	0,055
Ст3	0,14-0,22	0,045	0,055
Ст4	0,18-0,27	0,045	0,055
Ст5	0,28-0,37	0,045	0,055
Ст6	0,38-0,49	0,045	0,055
Ст7	0,50-0,62	0,045	0,055

Химический состав углеродистых конструкционных сталей обыкновенного качества
Прежде чем приступить к рассмотрению марок тех сталей, которые включают легирующие добавки, следует разобраться в том, как данные добавки обозначаются. Маркировка легированных сталей может включать такие буквенные обозначения:

Обозначение	Хим. элемент	Наименование	Обозначение	Хим. элемент	Наименование
Х	Cr	Хром	А	N	Азот
С	Si	Кремний	Н	Ni	Никель
Т	Ti	Титан	К	Co	Кобальт
Д	Cu	Медь	М	Mo	Молибден
В	W	Вольфрам	Б	Nb	Ниобий
Г	Mn	Марганец	Е	Se	Селен
Ф	V	Ванадий	Ц	Zr	Цирконий
Р	B	Бор	Ю	Al	Алюминий

Список используемых легирующих добавок

Как расшифровать маркировку сталей?

Чтобы расшифровка обозначения различных видов сталей не вызывала затруднений, следует хорошо знать, какими они бывают. Отдельные категории сталей имеют особенную маркировку. Их принято обозначать определенными буквами, что позволяет сразу понять и назначение рассматриваемого металла, и его ориентировочный состав. Рассмотрим некоторые из таких марок и разберемся в их обозначении.

Марка стали	Временное сопротивление разрыву, в кг/мм ²	Предел текучести, в кг/мм ²	Относительное удлинение, в %	Твердость по Бринеллю отожженной стали, в кг/мм ²	Примерное назначение
	не менее			не более	
15Х 20Х	70 80	50 65	12 11	179 179	Шестерни, валики, поршневые пальцы, кулачковые муфты, детали, подвергающиеся цементации
30Х	90	70	12	187	Оси, катки, валики, балансиры, шестерни
35Х	95	75	11	197	То же, что и из стали 30Х, а также ответственные болты, шпильки, гайки
40Х	100	80	10	217	То же, что и из стали 35Х, а также коленчатые валы
45Х	105	85	9	229	Валы, шестерни, оси
50Х	110	90	9	229	Ответственные валы, шестерни, упорные кольца, пружины
30ХМ	95	75	11	229	Детали турбостроения (роторы, диски и т. д.), ведущие валы, оси, ответственные болты
35ХМ	95	85	12	241	То же, что и из стали 30ХМ, а также цилиндры, буры, перфораторы, цапфы, шестерни
18ХГ 35ХГФ	90 93	75 80	10 14	187 207	Валы, оси, шатуны, коленчатые валы, требующие большой износостойчивости
40ХН 45ХН 50ХН	100 105 110	80 85 90	11 10 9	229 207 207	Валы, шестерни, диски, роторы
20ХГСА	80	65	12	207	Ответственные штампованные и сварные детали и узлы, штоки, дышла
30ХГС	110	85	10	229	То же, что и из стали 20ХГСА, а также шестерни, оси, валы, ролики, муфты, гайки, болты

Примечание. Перевод допускаемых напряжений, выраженных в кг/мм², в единицы системы СИ — в Н/мм² см. в табл. 6.

3. Свойства сталей.

Механические свойства:

Прочность — способность материала выдерживать внешнюю нагрузку без разрушения. Количественно это свойство характеризуется пределом прочности и пределом текучести; предел прочности — механическое напряжение, при превышении которого образец разрушается;

предел текучести — механическое напряжение, при превышении которого образец продолжает удлиняться при отсутствии нагрузки;

пластичность — способность стали изменять форму под действием нагрузки и сохранять ее после снятия нагрузки. Количественно характеризуется углом загиба и относительным удлинением при растяжении;

ударная вязкость — способность стали противостоять динамическим нагрузкам.

Количественно оценивается работой, необходимой для разрушения специального образца, отнесенной к площади его поперечного сечения;

твердость — способность стали сопротивляться проникновению в нее других твердых тел. Количественно определяется нагрузкой, отнесенной к площади отпечатка при вдавливании стального шарика (метод Бринелля) или алмазной пирамиды (метод Виккерса).

Физические свойства:

Плотность — масса вещества, заключенного в единичном объеме. Все металлы обладают высокой плотностью;

теплопроводность — способность передавать теплоту от более нагретых участков к менее нагретым;

электропроводность — способность пропускать электрический ток. Все металлы и их сплавы обладают высокой тепло- и электропроводностью.

Химические свойства:

Окисляемость — способность вещества соединяться с кислородом. Окисляемость усиливается с повышением температуры металла. Низкоуглеродистые стали под действием влажного воздуха или воды окисляются с образованием ржавчины — оксидов железа;

коррозионная стойкость — способность металла не окисляться и не вступать в химические реакции с окружающими веществами;

жаростойкость — способность стали не окисляться при высокой температуре и не образовывать окалины;

жаропрочность — способность стали сохранять свои прочностные свойства при высокой температуре.

Технологические свойства:

Ковкость — способность стали принимать новую форму под действием внешних сил;

жидкотекучесть — способность стали в расплавленном состоянии заполнять узкие зазоры и пространства;

обрабатываемость резанием — свойство стали поддаваться механической обработке режущим инструментом;

свариваемость — способность стали образовывать высококачественное сварное соединение, не содержащее дефектов.

Влияние химических элементов на свойства сталей

В состав стали кроме железа и углерода входят и другие химические элементы, которые содержатся в ней в малых количествах из-за несовершенства технологии производства либо специально вводятся в нее для придания особых свойств. В последнем случае эти элементы называются легирующими. Все элементы в стали условно подразделяются на полезные и вредные.

4) Закрепление пройденного материала.

1. Каким основным свойством отличается сталь от чугуна?
2. Виды сталей?
3. Изделия из стали?