

Конструкционные легированные стали

Предмет: «Материаловедение»

Разработан: преподавателем ГОУ «ПУ №35»

Поздышевой И.В

Тема урока:

Конструкционные легированные стали

Цель урока:

Познакомиться с конструкционными легированными сталями.

Понять чем отличаются и как маркируются эти стали.

Конструкционные стали

Углеродистые

Легированные

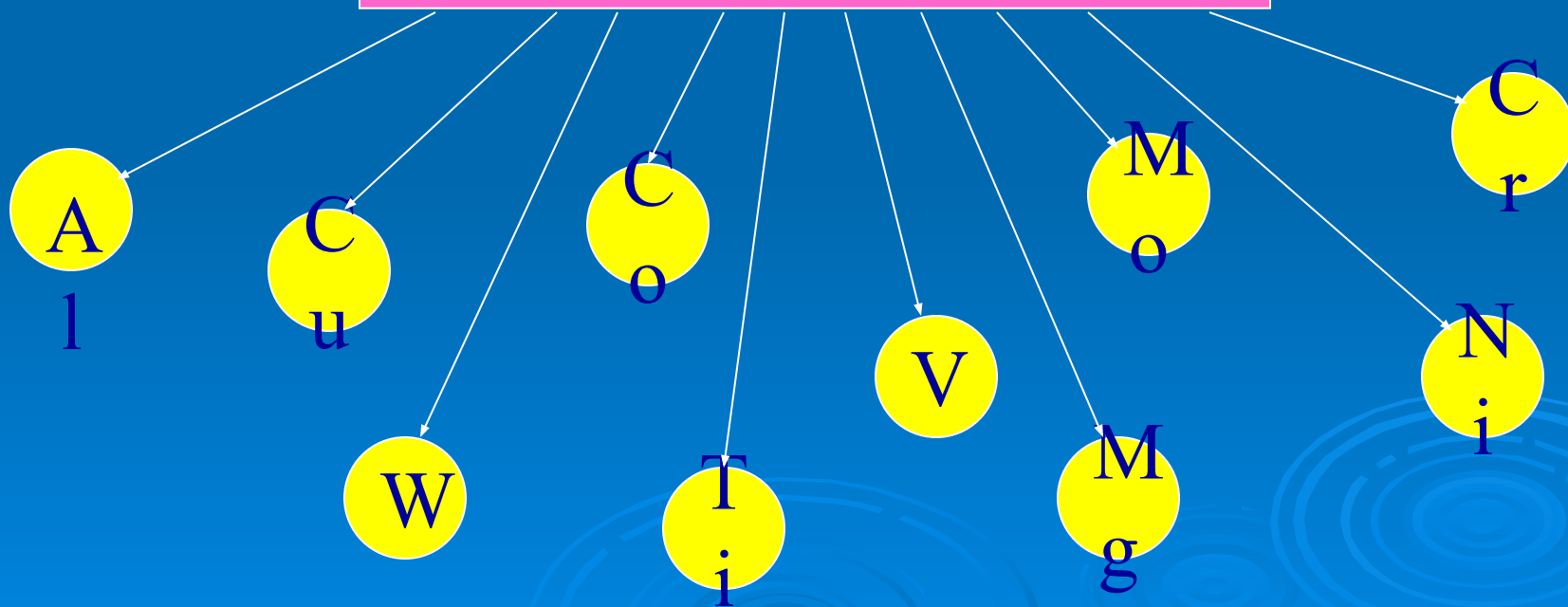
Специального
назначения

Легированные конструкционные стали



Для улучшения свойств сталей в их состав
вводят легирующие элементы

легирующие элементы



Назначение конструкционной легированной стали

Легированной конструкционной сталью называют сталь, в которой наряду с обычными примесями содержатся специально вводимые легирующие элементы: Cr, Ni, W, V, Co, Mo, Ti и др.

Легирующие элементы определяют название легирующей стали, например, хромистая, никелевая, хромоникелевая и т.п.

Легирование стали значительно повышает механические, технологические и другие свойства стали. Детали машин и изделия, сделанные из легированной стали, долговечнее, обладают большей прочностью, коррозионной стойкостью и др.

При выборе легированной стали важную роль играют экономические соображения. Следует иметь в виду, что такие элементы, как Mn, Si, Cr, недефицитны и поэтому незначительно удорожают сталь. Ni уже заметно повышает стоимость стали; особенно сильно удорожают сталь такие элементы, как Co, W, Mo (даже при незначительном содержании их в стали).

В современной технике роль легированных сталей чрезвычайно велика.

Влияние легирующих элементов на свойства стали

Хром (Cr) – повышает твердость и прочность, незначительно уменьшает пластичность; большое количество хрома делает сталь нержавеющей и обеспечивает устойчивость магнитных свойств.

Никель (Ni) – сообщает стали коррозионную стойкость, высокую прочность и пластичность, увеличивает прокаливаемость, повышает сопротивление удару, оказывает влияние на изменение коэффициента теплового расширения. Никель увеличивает плотность стали, так как является хорошим раскислителем.

Влияние легирующих элементов на свойства стали

Вольфрам (W) – образует в стали очень твердые химические соединения- карбиды (WC), резко увеличивающие твердость и красностойкость стали. Вольфрам препятствует росту зерен при нагреве, способствует устранению хрупкости при отпуске. Это дорогой и дефицитный материал.

Ванадий (V) – повышает твердость и прочность, измельчает зерно.

Марганец (Mn) – при содержании более 1% увеличивает твердость, износостойкость, стойкость против ударных нагрузок, не уменьшая пластичности.

Влияние легирующих элементов на свойства стали

Кремний (Si) – в количестве более 1% оказывает особое влияние на свойства стали: содержание 1-1,5% Si увеличивает прочность, причем вязкость сохраняется. При большем содержании Si увеличивается электросопротивление и магнитопроницаемость. Si увеличивает также упругость, кислотостойкость, окалиностойкость.

Кобальт (Co) – повышает жаропрочность, магнитные свойства, увеличивает сопротивление удару.

Молибден (Mo) – увеличивает красностойкость, упругость, предел прочности на растяжение, антикоррозионные свойства и сопротивление окислению при высоких температурах.

Влияние легирующих элементов на свойства стали

Титан (Ti) – повышает прочность и плотность стали, способствует измельчению зерна, является хорошим раскислителем, улучшает обрабатываемость и сопротивление коррозии.

Никобий (Ni) – улучшает кислотостойкость и способствует уменьшению коррозии в сварных конструкциях.

Медь (Cu) – увеличивает антикоррозионные свойства, она вводится главным образом в строительную сталь.

Алюминий (Al) – повышает окислительную стойкость.

Влияние легирующих элементов на свойства стали

В последнее время в сталь вводят редкоземельные элементы, которые ранее совершенно не использовались в стали.

Цирконий (Zr) – влияет на величину и рост зерна в стали (измельчает зерно) и позволяет получать сталь с заранее заданной зернистостью.

Церий (Ce) – повышает прочность и особенно пластичность.

Лантан (La) и неодим (Nd) – уменьшают пористость, способствуют уменьшению содержания серы в стали, улучшают качество поверхности, измельчают зерно. Эти примеси вводят в нержавеющие, трансформаторные и окалиностойкие стали.

Обозначение легирующих элементов в сталях

Легирующий элемент	Химический символ	Обозначение в сталях
Алюминий	Al	Ю
Бор	B	Р
Ванадий	V	Ф
Вольфрам	W	В
Кобальт	Co	К
Кремний	Si	С
Марганец	Mn	Г
Медь	Cu	Д
Молибден	Mo	М
Ниобий	Nb	Б
Никель	Ni	Н
Титан	Ti	Т
Хром	Cr	Х
Цирконий	Zr	Ц
Фосфор	P	П
Азот	N	А

Маркировка конструкционных легированных сталей.

Сочетание букв и цифр дают характеристику легированной стали.

Маркировка этих сталей осуществляется по единому алгоритму, т.е.

Первые две цифры показывают процентное содержание углерода в сотых долях.

Буквы в этих марках показывают наличие легирующего элемента. Цифра стоящая за буквой его процентное содержание в целых единицах.

Если в конце марки стоит буква **А**, то это указывает на качество стали.

Пример маркировки конструкционных легированных сталей

40ХГСНЗВА



Расшифруйте следующие маркировки сталей.

1. 25ХГСА
2. 45ХНМ
3. 12Х18Н10Т
4. 15Х25Т
5. 40Х

Проверь расшифровку марок сталей.

25ХГСА- конструкционная, легированная сталь, высокого качества с % содержанием $C=0,25$; $Cr=1\%$, $Mn=1\%$, $Si=1\%$

45ХНМ - конструкционная, легированная, качественная сталь, с % содержанием $C=0,45$; $Cr=1\%$, $Ni=1\%$, $Mo=1\%$

12Х18Н10Т- конструкционная, легированная, качественная сталь, с % содержанием $C=0,12$; $Cr=18\%$, $Ni=10\%$, $Ti=1\%$

15Х25Т- конструкционная, легированная качественная сталь с % содержанием $C=0,15$; $Cr=25\%$, $Ti=1\%$,

40Х- конструкционная, легированная качественная сталь, с % содержанием $C=0,40$; $Cr=1\%$,

ПРОВЕРКА УСВОЕНИЯ

1. Сталь 10 содержит углерода:
 - а) менее 0,07%
 - б) 0,1%
 - в) 0,2-0,3%
2. В маркировке легир. сталей буква Н указывает на:
 - а) ниобий;
 - б) никель;
 - в) ванадий.
3. Нержавеющая сталь 08Х18Н10Т содержит:
 - а) хром
 - б) ниобий
 - в) титан
4. Сталь 12ХМФ содержит:
 - а) 12% хрома;
 - б) 1,2% углерода;
 - в) 0,12% углерода.
5. 20ХГСА относится к сталям
 - а) высокоуглеродистым;
 - б) высокопрочным;
 - в) легированным;

Задание на дом

1. Остапенко «Технология металлов» § 31, стр. 86-90;
2. Кузьмин «Технология металлов и конструкционные материалы» Глава X § 3 стр. 86-88.