



ЦК КТЭЛА

Преподаватель Крутов Д. В.

Раздел I. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Тема 1.6. Занятие №1. Легированные стали и специальные сплавы.



Материаловедение

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Легированные стали, их преимущества по сравнению с углеродистыми сталями
2. Классификация легированных сталей, их маркировка
3. Влияние легирующих элементов на свойства сталей
4. Инструментальные легированные стали, металло-керамические и порошковые материалы



Легированными называются стали, в состав которых специально вводится один или несколько легирующих элементов для получения необходимых свойств (хром, никель, вольфрам и т. д.).



Классификация легированных сталей

Классификация по химическому составу.

В зависимости от состава легированные стали классифицируют как хромистые, никелевые, хромоникелевые, хромоникельмолибденовые, марганцовистые и т. д.

Классификационный признак — наличие в стали тех или иных основных легирующих элементов.



По количеству легирующих элементов.

Стали подразделяют на:

низколегированные (до 3% легирующих элементов),

среднелегированные (3...10%),

высоколегированные (свыше 10%).



Классификация по назначению.



Для обозначения марок сталей в нашей стране принята буквенно-цифровая система. Каждому легирующему элементу соответствует буква русского алфавита:

Хром — Х	Никель — Н	Молибден — М
Кобальт — К	Титан — Т	Марганец — Г
Медь — Д	Ниобий — Б	Цирконий — Ц
Бор — Р	Фосфор — П	Вольфрам — В
Ванадий — Ф	Алюминий — Ю	Азот — А (если стоит внутри маркировки)



Высококачественные легированные стали обозначаются буквой «А», помещенной в конце марки (например, 30ХГСА).



Особовысококачественная сталь обозначается буквой **«Ш»**, располагаемой в конце марки (например, 30ХГС-**Ш**, 30ХГСА-**Ш**).



Если буква «А» расположена в середине марки (например, 16Г2АФ), то сталь **легирована азотом**.



Первые цифры в обозначении показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента в конструкционных сталях и в десятых долях процента — в инструментальных сталях, при содержании углерода в инструментальных сталях более 1% цифру не пишут.



Цифры, стоящие после буквы, указывают на примерное содержание данного легирующего элемента в процентах.

При содержании легирующего элемента до 1% цифра отсутствует.



Хром оказывает благоприятное влияние на механические свойства конструкционной стали. Его вводят в сталь в количестве до 2%.

Он повышает прочность, твердость и одновременно незначительно понижает пластичность и вязкость, увеличивает прокаливаемость стали.



Никель — наиболее ценный легирующий элемент, его вводят в сталь в количестве от 1 до 5% для повышения коррозионной стойкости, прочности и пластичности.

Он увеличивает прокаливаемость стали, измельчает структуру зерна стали, повышает сопротивление удару, уменьшает коэффициент теплового расширения.



Марганец вводят в сталь до 1,5%.

Он распределяется между ферритом и цементитом, повышает твердость, износостойкость, стойкость против ударных нагрузок, не уменьшая плотности, способствует глубокой прокаливаемости стали и придает немагнитность.



Кремний вводят в сталь не более 2%.

Он повышает прочность, увеличивает упругость, электросопротивление и магнитопроницаемость.



Молибден вводят в сталь не более 0,6%.

Он повышает прочность и твердость, незначительно снижает пластичность и вязкость, уменьшает отпускную хрупкость.



Вольфрам вводят в сталь не более 1,5%.

Он образует в стали очень твердые химические соединения — карбиды, резко увеличивающие твердость и краснеломкость стали. Вольфрам препятствует росту зерен при нагреве, способствует устранению хрупкости при отпуске стали.



Ванадий вводят в сталь в количестве не более 0,3%.

Он повышает твердость стали, способствует образованию мелкозернистой структуры с повышенной упругостью и сопротивлением усталости



Титан повышает прочность и плотность стали, способствует измельчению зерен, является хорошим раскислителем, улучшает технологические свойства, повышает коррозионную стойкость.



Бор вводят в сталь до 0,005%.

Он увеличивает прокаливаемость, повышает ударную вязкость после низкого отпуска.

Медь повышает стойкость к коррозии.

