

# Легированные стали

Легированные стали получают путем введения различных элементов, в результате чего существенно изменяются механические, физические и химические свойства. Элементы, специально вводимые в сталь для получения требуемых свойств, называются легирующими.

# Влияние легирующих элементов на свойства стали

Хром (Сг) повышает твердость, прочность и пластичность, сохраняет вязкость, увеличивает сопротивляемость стали коррозии.

Никель (Ni) повышает прочность, вязкость, коррозионную стойкость, увеличивает прокаливаемость, повышает сопротивление удару.

# Влияние легирующих элементов на свойства стали

Вольфрам (W) повышает твердость, прочность, красностойкость, не снижая вязкости.

Ванадий (Va) способствует повышению прочности при высоких температурах и красностойкости.

Марганец (Mn) при содержании его в стали свыше 1 % повышает твердость, износоустойчивость, стойкость при ударных нагрузках без снижения пластичности.

# Влияние легирующих элементов на свойства стали

Молибден (Mo) повышает красностойкость, упругость, предел прочности при растяжении, антикоррозионные свойства и сопротивление окислению при высоких температурах.

Титан (Ti) обладает большим сродством к углероду и азоту. Благодаря образованию карбидов и нитридов титана устраняется межкристаллитная коррозия в хромоникелевых сталях.

Обычное содержание титана в сталях (до 3%) не ухудшает резки, а наоборот повышает их стойкость против трещинообразования у

# Классификация легированных сталей

По назначению легированные стали делят на три группы:

- конструкционная сталь — для изготовления деталей машин и различных конструкций;
- инструментальная сталь — для режущего, измерительного, поверочного и ударно-штамповочного и другого инструмента;
  - сталь с особыми физическими и механическими свойствами — для деталей специального назначения.

# По содержанию легирующих элементов

**Низколегированные (содержат до 2,5% легирующих элементов)**

**Среднелегированные (содержат от 2,5% до 10% легирующих элементов)**

**Высоколегированные (содержат свыше 10% легирующих элементов)**

# Обозначение легирующих элементов

А – азот

В – вольфрам

Г - марганец

Х - хром

Н - никель

Б – ниобий

П - фосфор

Р - бор

Ф – ванадий

Т – титан

К – кобальт

Д – медь

Ю – алюминий

С – кремний

Ц – цирконий

М - молибден

# Маркировка легированных сталей

Если перед буквами стоит одна цифра, то она выражает содержание углерода в сотых долях процента; при содержании углерода до 1 % цифру перед буквами не ставят; при содержании углерода 1,5% ставят цифру 1. За цифрами следуют буквы, показывающие наличие соответствующих легирующих элементов в составе стали. Цифры за буквами показывают среднее процентное содержание легирующего элемента. Если содержание элемента до 1%, то цифра отсутствует; если содержание элемента около 1,5%, то ставится цифра 1.

# Маркировка легированных сталей

15X, X, 20X2H4A, 09XC, 18X2H4MA, 15XCND,  
40X, XCVГ, 30XГСА, 12XH2,

20X2H4A – среднелегированная сталь,  
содержит 0,2% углерода, хрома 2%, никеля  
4%, высококачественная.

# Высоколегированная (быстрорежущая) инструментальная сталь

Основной легирующий элемент – вольфрам. Она обладает красностойкостью, т. е. способностью не терять режущих свойств при нагреве до 600—700° С.

Р18, Р12, Р9, Р6М3, Р9Ф5, Р14ФА, Р18Ф2, Р9К5, Р9КЮ, Р10К5Ф5 и Р18К5Ф2

Р9К5 – быстрорежущая сталь, содержит углерода до 1%, вольфрама 9%, кобальта 5%.

# Стали с особыми свойствами

1. Нержавеющие (коррозионностойкие) стали обладают высокой стойкостью против ржавления при работе в различных средах (в пресной и морской воде, атмосфере воздуха и водяного пара, разных газов, в растворах кислот, солей и т. п.).

# Стали с особыми свойствами

2. Жаростойкие стали сопротивляются окислению (образованию окалины) при высокой температуре.

3. Жаропрочные стали сохраняют или мало снижают механические свойства при высоких температурах. X25H20C2, X14H14B2

4. Износостойкие стали обладают большим сопротивлением износу.