

Способы упрочнения сталей и особенности поведения таких сталей

Способы упрочнения строительных сталей

- Качество стали, ее прочность и пластичность зависят от величины зерен феррита и перлита и толщины вкраплений между зернами феррита и количества легирующих добавок, переходящих в твердый раствор с α -железом. Ниже представлены основные изменения в структуре стали, происходящие при упрочнении.

- Зерна феррита и перлита могут быть разной величины. Чем меньше величина зерен, тем выше качество стали и выше ее прочность при сохранении пластичности.
- Толщина вкраплений и прослоек между зернами феррита может быть различной. Чем больше толщина вкраплений и прослоек между зернами феррита, тем прочнее сталь, но при этом несколько снижается пластичность.
- При увеличении количества легирующих добавок, переходящих в твердый раствор с α -железом сталь упрочняется.

- **Феррит** (лат. ferrum — железо), фазовая составляющая сплавов железа, представляющая собой твёрдый раствор углерода и легирующих элементов в α -железе
- **Перлит** (фр. perlite, от perle — жемчуг) — горная порода вулканического происхождения. На кромке потока лавы, в местах первичного соприкосновения магматических расплавов и земной поверхности лезе (α -феррит).

Углеродистые и легированные стали чаще всего применяются в строительстве. Металлические конструкции, арматуру для железобетона, трубы, крепежные детали и другие строительные изделия изготавливают обычно из углеродистых сталей.



Для упрочнения стали подвергают:

- термической обработке;
- легированию.

Применение легированных сталей.

НИЗКОЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

Для сварных и клепаных несущих конструкций .

Для обычной арматурной проволоки.

Для предварительно напряженной арматуры .

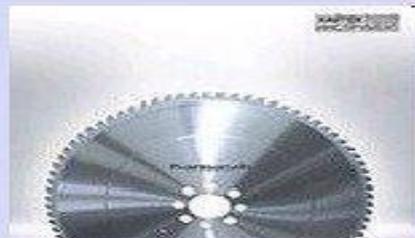
ЖАРОСТОЙКИЕ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

длительное время выдерживают действие высоких температур без образования на них окалины.

Однако они не должны испытывать при этом механических нагрузок.

ЖАРОПРОЧНЫЕ СТАЛИ

имеют высокую окалиностойкость и сохраняют, свои механические свойства при высоких температурах. Это обычно высоколегированные хромо-никелевые стали.



Термическая обработка сталей

- При термической обработке существенно изменяется и упорядочивается структура стали, величина зерен уменьшается, растворимость легирующих компонентов улучшается. При этом значительно повышается прочность и пластичность.

Обычно термическое упрочнение строительных сталей производят в процессе *нормализации*

- Нормализация это нагрев до температур 800-850°C, выдержка при этой температуре и последующее остывание на спокойном воздухе. Нормализации значительно улучшает пластические свойства стали и увеличивает прочность.
- В некоторых случаях для упрочнения стали используют отжиг нагрев до температур 600-680°C выдержка и медленное остывание в печи, а также закалку с последующим отпуском или нормализацию с последующим отпуском

Легирование сталей

- При легировании в состав стали при ее выплавке вводят специальные легирующие добавки. Легирующие добавки либо внедряются в зерно феррита, образуя твердый раствор с ферритом, и упрочняют его, либо образуют карбиды, нитриды и другие соединения, которые упрочняют границы зерен (перлитные прослойки). Поскольку оболочка зерна укрепляется, упрочняется и сама сталь. И в первом и во втором случаях сталь упрочняется.

Основные химические элементы, принимаемые при легировании:

- **А** – азот – способствует измельчению структуры и улучшению механических свойств. В больших количествах (более 0,009%) увеличивает хрупкость, ухудшает свариваемость, способствует старению. Вместе с другими элементами образует нитриды.
- **Б** – ниобий – повышает хладостойкость;
- **В** – вольфрам – повышает прочность. Снижает пластичность.
- **Г** – марганец – повышает прочность. Хороший раскислитель.
- В больших количествах (более 1.5%) увеличивает хрупкость. Снижает вредное воздействие серы.
- **Д** – медь – повышает прочность и пластичность, увеличивает коррозионную стойкость. В больших количествах (более 0,7%) способствует старению и повышает хрупкость.
- **Е** – селен;
- **К** – кобальт – повышает прочность.
- **М** – молибден – значительно повышает прочность, но снижает пластичность, предотвращает разупрочнение термоупрочненной стали при сварке.

Н – никель – повышает прочность и пластичность, улучшает коррозионную стойкость и хладостойкость.

П – фосфор – повышает прочность, снижает пластичность, значительно повышает хрупкость, улучшает коррозионную стойкость.

Р – бор – повышает прочность.

С – кремний – повышает прочность, ухудшает свариваемость и коррозионную стойкость. Хороший раскислитель. Образует карбиды.

Т – титан повышает хладостойкость;

Ф – ванадий – повышает прочность, не снижая пластичности, предотвращает разупрочнение термоупрочненной стали при сварке.

Х – хром – повышает прочность и пластичность, улучшает коррозионную стойкость.

Ц – цирконий – повышает прочность.

Ю – алюминий – повышает ударную вязкость, нейтрализует вредное влияние фосфора, хороший раскислитель.