

**Малинов Л.С., Бурова Д.В., Малышева И.Е.**

*(ГВУЗ «ПГТУ», г. Мариуполь)*

**ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И  
ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЕЙ ДО УРОВНЯ,  
ПОЗВОЛЯЮЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИХ ПО НОВОМУ  
НАЗНАЧЕНИЮ**

leonid-malinov@yandex.ru

Обычно строительные стали применяют в горячекатаном, нормализованном, улучшенном состоянии, а также после контролируемой прокатки. Это обусловлено необходимостью обеспечить в них высокую пластичность и ударную вязкость. Поскольку они применяются для сварных конструкций, образование мартенсита в них считается крайне нежелательным.

Однако может быть рассмотрена возможность использования строительных сталей для деталей небольшого сечения, изготавливаемых в настоящее время из листовых среднеуглеродистых улучшаемых сталей. Улучшение предусматривает закалку из аустенитной области и высокий отпуск. При закалке среднеуглеродистых низколегированных сталей в качестве охлаждающей среды зачастую используется дорогое и неэкологичное масло. В работе ставилась задача на строительных сталях 09Г2С, ЕН36 и 10Г2ФБ изучить возможность после закалки в воде из аустенитной области и межкритического интервала температур (МКИТ) без последующего отпуска получить комплекс механических свойств, соответствующих среднеуглеродистым сталям после улучшения.

В работе проводились металлографические рентгеновские исследования, определялись механические свойства и абразивная износостойкость.

Были выбраны следующие температуры нагрева под закалку в МКИТ: 760, 800 и 840, 920 °С (выдержка составляла 2 мин/мм).

С повышением температуры нагрева под закалку в МКИТ, особенно после перехода в аустенитную область, прочностные характеристики увеличиваются, а пластичность и ударная вязкость снижаются. Это объясняется увеличением количества аустенита в структуре сталей при нагреве до все более высоких температур и, соответственно, мартенсита после закалки, несмотря на уменьшающуюся в нем концентрацию углерода. Хорошее сочетание механических свойств у всех исследованных сталей получено после закалки из МКИТ с температуры 840° С. Прочностные свойства несколько ниже, чем после закалки из аустенитной области, но пластичность и ударная вязкость выше.

Уровень механических свойств у всех исследованных строительных сталей после закалки из МКИТ (840° С) был не ниже, чем у среднеуглеродистых после закалки из аустенитной области и отпуска при 550...600° С ( $\sigma_{0,2} = 750...950$  МПа,  $\sigma_B = 900...1100$  МПа,  $\delta = 10...12$  %,  $\psi = 45...55$  %,  $KCU = 0,5...1,0$  МДж/м<sup>2</sup>). Это показывает возможность применения строительных сталей по новому назначению, а именно: в ряде случаев для деталей небольшого сечения, изготавливаемых из листовых среднеуглеродистых сталей. Такая замена стали 45 была реализована применением вместо нее стали 09Г2С для уплотнительных пластин толщиной 25 мм, что обеспечило энергосбережение за счет упрощения режима термообработки, поскольку была проведена только закалка без последующего отпуска, необходимого для стали 45.

Для существенного повышения абразивной износостойкости исследуемые строительные стали цементировались (обычно они они такой обработке не подвергаются), после чего закаливались с температур в интервале 800...1000 °С. Окончательной термообработкой был отпуск при 200 °С. Установлено, что наиболее высокий уровень износостойкости получен после закалки с определенной для каждой стали температуры, когда наряду с мартенситом отпуска и небольшим количеством не растворившихся карбидов в структуре поверхностного слоя присутствовало  $\geq 25$  % метастабильного аустенита, претерпевающего при изнашивании динамическое деформационное мартенситное превращение.

Приведенные данные показывают возможность использования строительных сталей по новому назначению, а именно: в ряде случаев вместо улучшаемых и цементируемых.