

© Ант. А. Бердников, А. А. Бердников, Д.В. Безносков, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Нижний Тагил
inverter_nt@mail.ru

© М.А. Филиппов, Г. В. Алисова, 2012 г.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»
г. Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И УПРОЧНЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ЗАКАЛКИ

Среди методов поверхностной обработки с помощью высококонцентрированных источников энергии закалка при плазменном нагреве занимает особое место как наиболее простая и технологичная операция. Цель плазменной закалки – изготовление деталей и инструмента с упрочненным поверхностным слоем толщиной до 1,8 мм при неизменном общем химическом составе материала и сохранении во внутренних слоях первоначальных свойств исходного металла. Изучены структура и свойства упрочненной зоны углеродистых сталей 45 и У10 после поверхностной плазменной закалки без оплавления поверхности. Особенности структуры, как и при обработке другими концентрированными потоками энергии, определяются высокими скоростями нагрева, а также связанным с этим многообразием процессов превращения микрохимически неоднородного аустенита. Наличие высокоуглеродистых объемов в условиях незавершенности диффузионных процессов и высокие скорости охлаждения аустенита обуславливают получение мартенсита с твердостью до 9,5 ГПа, превышающей твердость мартенсита после объемной закалки этих сталей. В закаленной зоне образцов из стали У10 содержание углерода в мартенсите изменяется от 0,6 до 1,6 %, участки высокоуглеродистого мартенсита имеют твердость до 11,5 ГПа.

Характерной особенностью структурного состояния поверхностных слоев упрочненной зоны после плазменной закалки без оплавления является наличие метастабильного остаточного аустенита, количество которого увеличивается с повышением содержания углерода в стали, достигая 90 % на поверхности образцов из стали У10 и цементированной стали 20. На глубине 300 мкм от поверхности остаточный аустенит в виде дисперсных участков присутствует в подавляющей массе пластинчатого двойникового мартенсита. В результате обкатки поверхности

закаленных образцов часть остаточного аустенита превращается в мартенсит деформации.

Определено влияние параметров режимов плазменной закалки на микроструктуру, микротвердость и глубину упроченного слоя. Это позволяет путем выбора режима целенаправленно получать оптимальный фазовый состав и твердость на поверхности конкретной детали машин или инструмента для данных конкретных условий изнашивания.

Формирование на поверхности в результате плазменной закалки без оплавления дисперсной микронеоднородной энергоемкой структуры мартенсита и метастабильного остаточного аустенита существенно повышает износостойкость изделий, что подтверждается испытаниями в промышленных масштабах широкой номенклатуры изделий.