

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Физическая мезомеханика.
Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

в рамках
**Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ НА СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ ПЕРЕВРАЩЕНИЯ В СТАЛИ ФЕРРИТО-ПЕРЛИТНОГО КЛАССА Ст2

¹Попова Н.А., ²Табиева Е.Е., ³Никоненко Е.Л., ²Уазырханова Г.К.

¹*Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск*

²*Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск*

Зачастую работоспособность машин и механизмов зависит от износостойкости деталей трущихся сочленений, которые часто испытывают большие ударные нагрузки. Для долговечности работы детали должны обладать высокой прочностью и твердостью поверхностного слоя в сочетании с достаточной пластичностью сердцевины. Достиж этого можно применением различных способов поверхностного упрочнения. Одним из таких способов является поверхностная закалка, которая может быть достигнута за счет кратковременного нагрева поверхностного слоя металла до температуры закалки и последующего быстрого охлаждения. При этом скорость нагрева должна быть такой, чтобы тепло не успело распространиться в глубь детали, в противном случае произошла бы объемная закалка изделия. Одним из способов поверхностной закалки сталей является электролитно-плазменная поверхностная закалка, отличающаяся тем, что у детали нагревается вся поверхность, находящаяся в растворе. При этом нагрев происходит довольно быстро и в зависимости от времени нагрева можно регулировать глубину слоя закалки.

Настоящая работа посвящена исследованию влияния поверхностной закалки на структурно-фазовые превращения в стали феррито-перлитного класса Ст2. Основное внимание уделено качественным и количественным изменениям фазового состава стали в поверхностном слое, образующемся в результате закалки.

Ст2 (химический состав соответствовал ГОСТу 398-96) в исходном состоянии представляла собой материал, прошедший закалку от температуры 890⁰С (2-2.5 ч.) с охлаждением в теплую (30-60⁰С) воду и последующий отпуск при 580⁰: (2.5-3 ч.). Поверхностная закалка проводилась при напряжении 320 В, в течение 4 сек. в электролите: 10 % карбамид (NH₂)₂CO + 20 % карбонат натрия Na₂CO₃ + 70% вода.

Изучение образцов в исходном состоянии и после поверхностной закалки вблизи поверхности образца. Исследование выполнено как на качественном, так и на количественном уровне с помощью метода просвечивающей электронной дифракционной микроскопии (ПЭМ) на тонких фольгах на электронном микроскопе ЭМ-125 при ускоряющем напряжении 125 кВ. Рабочее увеличение в колонне микроскопа составляло 25000 крат. Все полученные данные обрабатывались статистически.

Установлено, что в исходном состоянии матрица стали представляет собой α-фазу – твердый раствор углерода и легирующих элементов в α-Fe с ОЦК-кристаллической решеткой. Морфологическими составляющими α-фазы являются пластинчатый перлит (35%) и феррит (нефрагментированный – 10% и фрагментированный – 55%).

Поверхностная закалка привела к следующим изменениям: 1) к фазовому превращению – образованию пакетно-пластинчатого мартенсита (пакетного, или реечного – 60%, пластинчатого низкотемпературного – 10%, пластинчатого высокотемпературного – 35%); 2) к «самоотпуску» стали с образованием частиц цементита игольчатой формы внутри всех мартенситных кристаллов; 3) к диффузионному γ → α превращению и выделению остаточного аустенита в виде длинных тонких прослоек вдоль границ мартенситных реек и пластин низкотемпературного мартенсита, а также внутри всех мартенситных пластин в виде «игл», расположенных по типу колоний двойникового типа, и 4) к выделению частиц карбидов специального типа Me₂₃C₆, обусловленное распадом остаточного аустенита и мартенсита, частичным растворением цементита и уходом углерода с дислокаций, границ и субграниц кристаллов α-фазы.