

ВЛИЯНИЕ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ 20Л

**Г. А. Мустафин, Т. В. Мустафина, Г. А. Околович,
В.Е. Ольшанский, А.Н. Демченко**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Одним из способов повышения долговечности металлических литейных форм-кокилей рекомендовано перед их эксплуатацией проведение различных химико-термических обработок (ХТО) [1]. Анализ напряженного состояния кокиля и причин их разрушения показал, что наиболее сильное влияние на экономичность процесса литья в кокиль оказывает склонность к образованию остаточных деформаций. Чем больше величина остаточных деформаций в стенке кокиля, тем быстрее он выходит из строя. Поэтому при изучении влияния ХТО на долговечность прежде всего рассматривалось изменение склонности материала кокиля к накоплению остаточных деформаций.

Для изучения деформационных (реологических) характеристик использовалась специальная установка, снабженная печью для нагрева образцов в диапазоне температур 20...1000°C. Величина прогиба образцов под действием постоянной нагрузки определялась с точностью 0.001 мм и фиксировалась цифровой видеокамерой. Из всех способов ХТО для улучшения реологических характеристик литой стали использовались борирование и алитирование.

Борирование стальных образцов проводилось из сухих борсодержащих смесей и обмазок при температурах от 800 до 970°C. Наилучшие результаты были получены после термоциклического борирования по известной технологии [2] путем последовательной выдержки образцов в изолирующей засыпке при 970°C и 700°C в различных печах. Такой режим ХТО формирует наиболее качественный борированный слой толщиной до 90 мкм. Другим достоинством рассматриваемого способа является легкое отделение борлирующей смеси с образованием поверхности с равномерным микрорельефом, который благоприятно сказывается на адгезии обязательных изолирующих покрытий рабочей поверхности кокиля.

Борирование из обмазок зачастую приводит к образованию поверхностных дефектов, ухудшающих состояние поверхности образцов. Кроме того обмазка в процессе обработки приваривается к борлируемой поверхности. Эти недостатки требуют дополнительных операций по очистке поверхности металлической формы после ХТО.

На рисунках 1 и 2 приведены результаты измерения прогиба экспериментальных образцов при различных температурах. Из приведенных результатов видно, что борирование уменьшает все виды деформаций, в том числе и остаточные (почти в три раза), которые склонны к накоплению в процессе длительного термоциклирования. Следует отметить, что после борирования образцы с контейнером извлекались из печи и охлаждались на воздухе.

Образцы для сравнения (эталонные образцы) испытывались дважды: после изготовления с литой структурой и после нагрева и охлаждения совместно с борлируемым образцом. Образец с литой структурой имеет меньшую склонность к образованию остаточных деформаций по сравнению с образцом, прошедшим тепловую обработку по режиму борирования. В результате сравнительных испытаний борлируемых и эталонных образцов установили, что при борировании протекают два процесса. Образование боридных соединений в поверхностном слое уменьшает склонность к образованию остаточных деформаций, а укрупнение зерна в процессе нагрева для борирования приводит к росту этих деформаций.

Алитирование стальных образцов в расплаве силумина при 7500С в течение 40 минут также приводит к уменьшению склонности к образованию остаточных деформаций. Следует заметить, что борирование оказывает более заметное влияние на уменьшение остаточных деформаций, чем алитирование для принятых условий ХТО.

ВЛИЯНИЕ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ 20Л

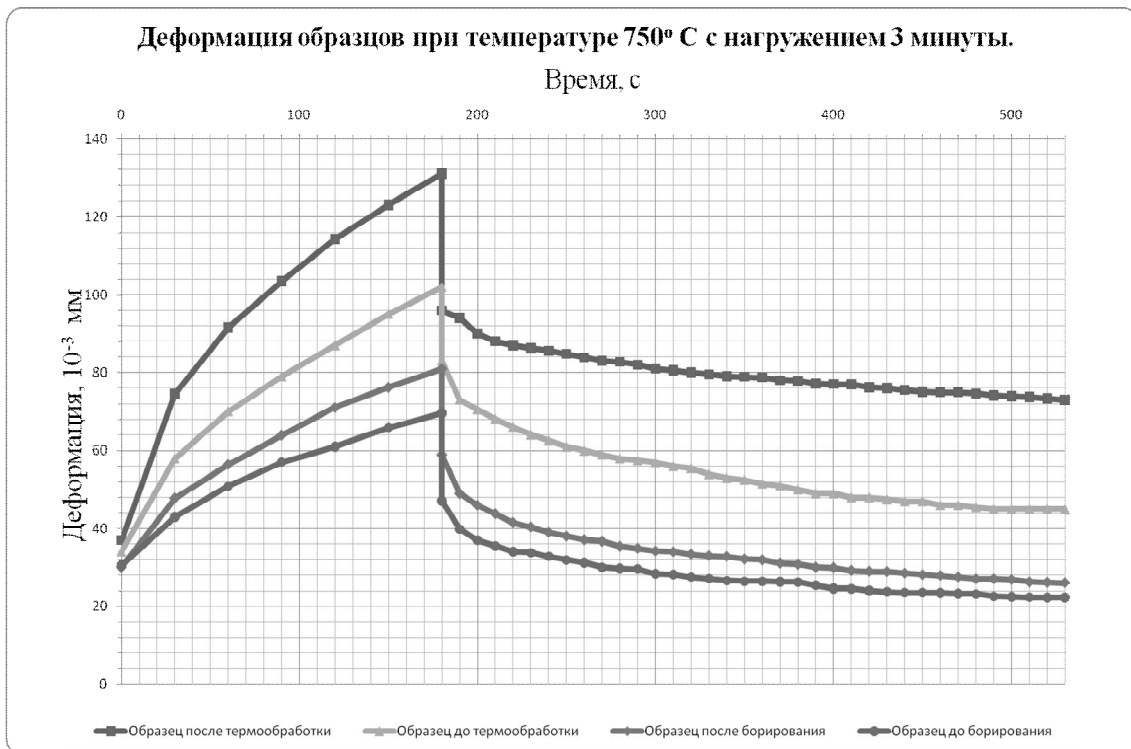


Рисунок 1 – Прогиб образцов при температуре 750°С

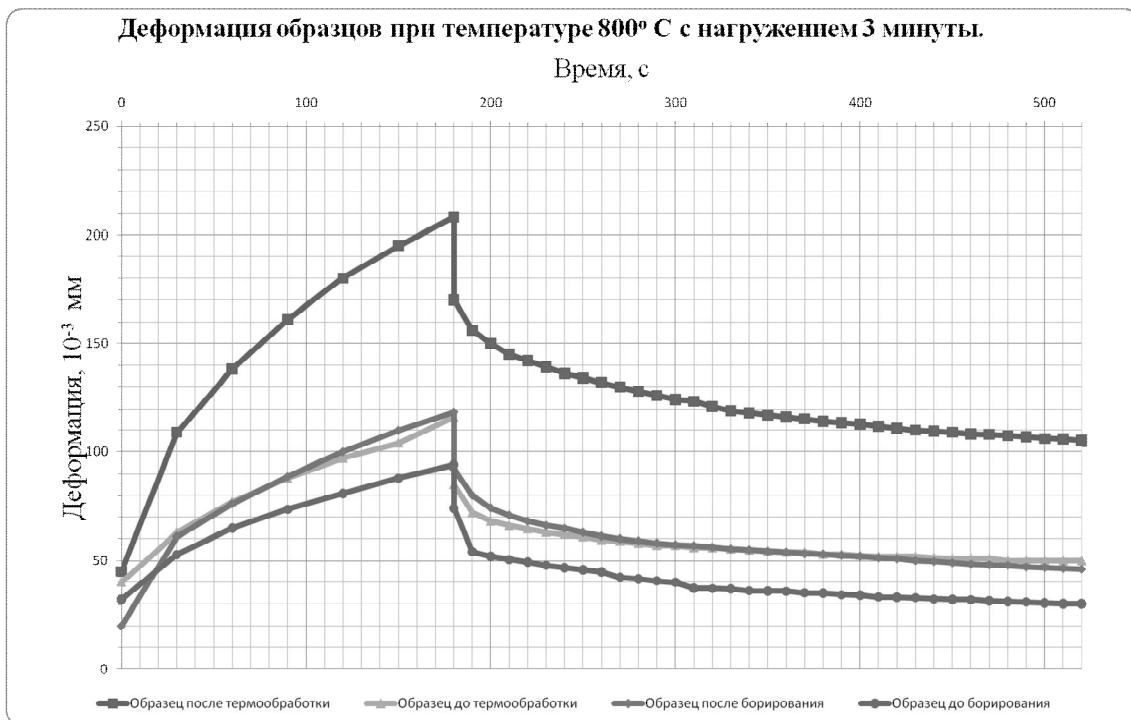


Рисунок 2 – Прогиб образцов при температуре 800°С

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Литье в кокиль/ С.Л. Бураков, А.И.Вейник, Н.П. Дубинин и др.. Под ред. А.И. Вейника. – Машиностроение, 1980, 415 с., ил.

2 Гурьев А.М., Козлов Э.В., Игнатенко Л.Н., Попова Н.А. Физические основы термоциклического борирования. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000, 216 с., ил.