РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кирилл Дмитриевич Осминкин

Студент 5 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: С.А. Пахомова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

Вакуумная цементация и нитроцементация гарантируют высокие эксплуатационные свойства диффузионных слоев, хорошую воспроизводимость результатов насыщения, оптимальное соотношение цены и качества обработки. При этом известные преимущества имеет совместное насыщение поверхности углеродом и азотом.

Ключевое звено решаемой оптимизационной задачи проектирования технологического режима химико-термической обработки – математическая модель диффузионного насыщения углеродом (углеродом и азотом при нитроцементации). Она включает в себя совокупность термокинетических соотношений, описывающих диффузионный массоперенос насыщающих элементов по сечению детали в условиях зарождения, диффузионного роста, а также частичного или полного растворения частиц цементита и специальных карбидов с учетом влияния содержания легирующих элементов.

Цель работы: разработка режимов вакуумной цементации низколегированных и хромоникелевых сталей на основе математической модели процессов диффузионного насыщения при низком давлении. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1) Определить влияние легирующих элементов на особенности использования математической модели ВЦ; 2) Определить влияние технологических параметров циклической ВЦ на параметры диффузионного слоя; 3) Проверка адекватности математической модели; 4) Проведение расчетов распределения концентрации углерода по толщине диффузионного слоя в низколегированных и хромоникелевых сталях при различных режимах ВЦ.

Для исследования применяются белое излучение и обычные оптические системы. Микроанализ позволяет определить структуру полученного слоя, качество слоя, выделения частиц по границам зерен и дает возможность измерить эффективную толщину слоя и определить примерную концентрацию углерода.

Химический анализ – важный метод исследования в данной работе, т.к. только используя этот метод, можно адекватно оценить качество построенной математической модели, определить необходимые граничные условия. С помощью химического анализа можно определить распределение концентрации химических элементов по толщине цементованного слоя образца после различных режимов обработки.

Выводы

Для любой стали можно разработать технологию термической или химико-термической обработки в вакууме, с тем, чтобы все потенциальные возможности данного материала раскрылись в полном объеме, при этом оптимальный вариант технологического режима обработки определяют экспериментальным или расчетным методом. Применение математического моделирования дает возможность максимально интенсифицировать проектирование технологических режимов.

Литература

1. *Рыжов Н.М.* Управление характеристиками диффузионного слоя при вакуумной цементации теплостойких сталей / Рыжов Н.М., Смирнов А.Е., Фахуртдинов Р.С. // *Металловедение и термическая обработка металлов*, 2004, № 8, С. 22–27.
2. *Федюкин В.К., Смагоринский М.Е.* Термоциклическая обработка металлов и деталей машин. – Л.: Машиностроение, 1989.
3. *Тарасенко Л.В., Пахомова С.А., Унчикова М.В.* Материаловедение. - М.: Инфа-М, 2013 – 267 с.