

УДК 669–155.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ВАКУУМНЫХ СРЕД ПРИ ЦЕМЕНТАЦИИ СТАЛЕЙ

Салохиддин Нуритдин угли Абсаттаров⁽¹⁾

Магистр 2 года⁽¹⁾,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: М.Ю.Семенов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Современные традиционные технологии изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей практически исчерпали свои потенциальные возможности. Дополнительные и значительные ресурсы повышения комплекса эксплуатационных свойств ответственных деталей машин заключены в разработке новых технологий термической и химико-термической обработок (ХТО), основанных на активизации процессов диффузионного насыщения, что позволяет обеспечивать работоспособность ответственных деталей машин [1].

Основной целью данной работы явился анализ влияния углеродного потенциала на механические и эксплуатационные свойства деталей из углеродистых и легированных сталей, таких как 20, 20Х, 20Х2Н4А, ВКС5, 3ХЗМ3Ф подвергнутых вакуумной цементации, а также определение и уточнение коэффициента β , характеризующий скорость массопереноса из активной среды в металл в выражении Ленгмюра (граничное условие III-рода).

В работе рассмотрены особенности и технологические возможности различных методов насыщения сталей углеродом, в частности, вакуумной цементации. Проанализированы граничные условия для описания массопереноса углерода из бескислородных атмосфер низкого давления в сталь.

Представлен обзор методов компьютерного моделирования процесса вакуумной цементации, применяемых для выбора параметров технологических режимов. Показано место расчетных моделей, основанных на численных методах решения уравнений диффузии Фика, а также моделей, разработанных на основе интеллектуального анализа данных.

Выполнено сравнение различных видов рабочего газа и обоснована эффективность применения ацетилена в качестве науглероживающей среды. Показано влияние технологических параметров на кинетику диффузии углерода.

Проанализирована зависимость углеродного потенциала рабочей атмосферы низкого давления от температуры процесса, как ключевое звено математической модели вакуумной цементации. Установлено, что насыщающая способность такой атмосферы ограничивается растворимостью углерода в стали в зависимости от содержания в ней карбидообразующих легирующих элементов. Термодинамическая активность углерода в данной насыщающей атмосфере приближается к 1.

Установлена температурная зависимость коэффициента массопереноса углерода из насыщающей атмосферы ацетилена низкого давления для цементуемых сталей с различным содержанием карбидообразующих легирующих элементов. Показано, что зависимость коэффициента массопереноса углерода от температуры приближается к линейной практически для всех изученных сталей.

Литература

1. *Л.И. Куксенова, С.А. Герасимов, М.С. Алексеева, В.И. Громов.* Влияние вакуумной химико-термической обработки на износостойкость сталей ВКС-7 и ВКС-10 // *Авиационные материалы и технологии.* 2018. Т. 50. № 1. С. 3–8.