

УДК 548.526

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЗЕРНОГРАНИЧНОЙ ДИФФУЗИИ В  
МНОГОСЛОЙНЫХ МАТЕРИАЛАХ ПОСЛЕ АЗОТИРОВАНИЯ**

Цыбуля Анатолий Александрович

*Бакалавр 4 курса**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: К.Б. Поликевич**старший преподаватель кафедры «Материаловедение»*

Известно, что многие реакции в твердых телах, связанные с изменением микроструктуры и протеканием фазовых превращений идут за счёт диффузионных процессов. Диффузионная подвижность атомов во многом определяется структурой материала и несовершенствами кристаллической решетки, в особенности границами зерен, которые являются основными элементами, обеспечивающими ускоренную диффузию. Поэтому диффузия вдоль границ зерен играет важную роль не только в процессах перекристаллизации, но и в упрочняющих технологических процессах, таких как азотирование.

Целью работы является анализ зернограничной диффузии на модельных композициях многослойных стальных материалов, обладающих ламинарным строением, полученных горячей пакетной прокаткой по ранее разработанному технологическому маршруту [1].

В работе были использованы образцы многослойных материалов, состоящие их попеременно чередующихся слоев сталей 08кп и 08X18H10, с количеством слоев 100 шт., азотированных при температуре 650 °С в течении 45 часов.

Микроструктура многослойного материала, состоящего из попеременно чередующихся слоев сталей 08кп и 08X18H10, после азотирования представлена на рис. 1.



Рис. 1. Микроструктура азотированного слоя образцов композиции 08кп+08X18H10

Полученные изоконцентрационные профили позволяют провести расчет коэффициента диффузии в соответствии с моделью Фишера.

В соответствии с приближенным решением Фишера для диффузии из источника с постоянной концентрацией, контурный угол  $\psi$  (рис. 2) в данных условиях эксперимента не зависит от концентрации и связан с диффузионной проницаемостью границы, которое в общем случае  $s \neq 1$  имеет вид:

$$s\delta D_b = 2(\pi t)^{1/2} D^{3/2} \operatorname{ctg}^2 \psi, \quad (1)$$

$t$  – продолжительность диффузионного отжига, а  $s$  – коэффициент сегрегации.

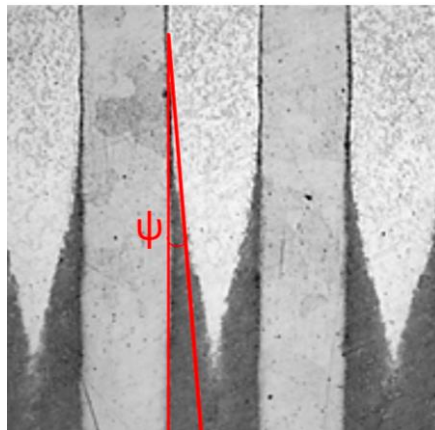


Рис. 2. Изоконцентрационный профиль в слоях стали 08X18N10

Полученные данные позволяют рассчитать коэффициент зернограничной диффузии в изучаемых объектах.

## Литература

1. Табатчикова Т.И., Плохих А.И., Яковлев И.Л., Ключева С.Ю. Структура и свойства многослойного материала на основе сталей, полученного методом горячей пакетной прокатки. // Физика металлов и металловедение. 2013. – Т.114. - №7. – С. 633 – 646
2. Диффузия по границам зерен и фаз. // И.Каур, В.Густ; под ред. Д-ра физ.-мат. Наук Л.С.Швиндлермана – Москва: Машиностроение, 1991.- 445 с.
3. J.C. Fisher, J. Appl. Phys. 22 (1951) 74.