

УДК 620.197.5:669.788

О. Є. Андрейків<sup>1,2</sup>, Н. Т. Гембара<sup>✉2</sup>

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНЮ, ЗА ЯКОЇ ВІДБУВАЄТЬСЯ ЗМІНА МЕХАНІЗМУ ДЕФОРМУВАННЯ

*Запропоновано математичну модель дифузії водню в полікристалічному тілі з урахуванням неоднорідності параметрів дифузії та розчинності водню в тілі зерна та в межах зерна у тривимірній постановці. Отриманий розв'язок апробовано для бікристала заліза. Показано, що модель зернограничної дифузії водню дозволяє визначити деяке характеристичне значення концентрації водню, за якого відбувається зміна деформування.*

**Ключові слова:** концентрація водню, зерногранична дифузія водню, пластифікація, окрихчення.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОДОРОДА, ПРИ КОТОРОЙ ПРОИСХОДИТ ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕФОРМИРОВАНИЯ

*Предложена математическая модель диффузии водорода в поликристаллическом теле с учетом неоднородности параметров диффузии и растворимости водорода в теле зерна и в пределах зерна в трехмерной постановке. Полученное решение апробировано для бикристалла железа. Показано, что модель зернограничной диффузии водорода позволяет определить некоторое характеристическое значение концентрации водорода, при котором происходит изменение деформирования.*

**Ключевые слова:** концентрация водорода, зернограничная диффузия водорода, пластификация, охрупчивание.

## A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINATION OF THE HYDROGEN CONCENTRATION, THAT CHANGES THE MECHANISM OF DEFORMATION

*A mathematical model of hydrogen diffusion in a polycrystalline body is proposed, taking into account the heterogeneity of the diffusion parameters and the solubility of hydrogen in the body of a grain and within a grain within the three-dimensional formulation. The obtained solution is verified for an iron bicrystal. It is shown that the grain boundary diffusion model of hydrogen allows for determination of a characteristic value of hydrogen concentration that enables the change of deformation.*

**Key words:** hydrogen concentration, grain boundary diffusion of hydrogen, plastification, embrittlement.

<sup>1</sup> Львівський нац. ун-т ім. І. Франка

<sup>2</sup> Фіз.-мех. ін-т ім. Г. В. Карпенка НАН України

Одержано  
15.10.19