

Рекристаллизационная ползучесть кристаллов NaCl в присутствии добавок различной природы*

Муралев Алексей Евгеньевич

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: muyr@mail.ru

Пластическое течение твердых тел значительно облегчается в результате их взаимодействия с активными жидкими средами (эффект Ребиндера). Одной из форм его проявления является механизм рекристаллизационной ползучести. Основными условиями этого процесса являются значительное снижение удельной свободной поверхностной энергии твердого тела в контакте со средой (что обеспечивает устойчивое существование жидких прослоек на межзеренных границах в поликристалле) и достаточная растворимость твердой фазы. При приложении напряжения наблюдается повышение химического потенциала твердого тела, что приводит к дополнительному растворению кристалла в напряженных участках, диффузии вдоль градиента концентраций и переотложению в местах, свободных от напряжений. При напряжениях ниже предела текучести твердого тела рекристаллизационная ползучесть играет важную роль в ряде технологических процессов (спекание в присутствии жидкой фазы и др.), а также является основным механизмом пластической деформации горных пород в природных условиях.

Ранее было показано [1,2], что скорость рекристаллизационной ползучести поликристаллов хлорида натрия может быть значительно уменьшена при введении добавок в окружающий раствор. При добавлении некоторых электролитов ($MgCl_2$, $PbCl_2$, $K_4[Fe(CN)_6]$) скорость ползучести уменьшается за счет изменения интенсивности диффузионного переноса в растворе. При добавлении мочевины лимитирующей стадией процесса становится растворение соли. Об этом свидетельствуют результаты экспериментов по одноосному сжатию монокристаллов NaCl, контактирующих по плоскости спайности, а также температурная зависимость скорости деформации поликристаллов хлорида натрия. При температурах выше $30^\circ C$ эффективная энергия активации ползучести близка к энергии активации самодиффузии NaCl в водном растворе и составляет 22 ± 7 кДж/моль, а в температурном интервале $15 - 30^\circ C$ энергия активации процесса деформации равна 90 ± 12 кДж/моль, что вероятно связано с переходом процесса рекристаллизационной ползучести из диффузионного в кинетический режим.

* Работа поддержана грантом РФФИ № 06-03-33106

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сковорова З.Н., Траскин В.Ю., Лопатина Л.И., Перцов Н.В. // Коллоид. журн., 1994. Т.56. №2. С. 226
2. Сковорова З.Н. // Коллоид. журн., 2004. Т.66. №1. С. 5.