**N E W S**
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
**PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES**
ISSN 1991-346X
Volume 5, Number 309 (2016), 188 – 194

UDC 517.958:531.72

**A.S. Zhumali, G.V. Reshetova**

Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan
ainura_.89@mail.ru

# NUMERICAL MODELLING OF MICROSCOPIC DYNAMICS OF IN-SITU LEACHING

**Abstract.** Dissolution of the solid ground by an acid is one of sub-processes of in-situ leaching. The purpose of this work is a numerical simulation of these processes at the porous level. The case of two spatial variables is considered. We admit the fluid dynamics is described by stationary Stokes equations, while acid concentration is described by convection-diffusion equation. The problem is completed with boundary and initial conditions.

For numerical simulation of the process the method of finite differences on staggered grids is used. At each time step, the fluid velocity components are computed iteratively by successive over-relaxation method. The fluid pressure, the concentration of acid and the position of the free boundary are found using an explicit scheme. To define boundary condition for the acid concentration at the free boundary, the system of nonlinear equations is solved by iterative Newton method.

Results of numerical experiments are presented and discussed. In particular, one can see the motion of the free interface solid-liquid and mechanism of physical and chemical processes there.

**Keywords:** leaching, free boundary, microscopic model, numerical solution.

УДК 517.958:531.72

**А.С. Жумали, Г.В. Решетова**

Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

**Аннотация.** Растворение твердого грунта кислотой является одним из подпроцессов подземного выщелачивания. Целью данной работы является численное моделирование таких процессов на микроуровне (на уровне пор). Математическая модель описывает динамику жидкости стационарными уравнениями Стокса. Динамика кислоты описывается уравнением диффузии-конвекции. Задача замыкается граничными и начальными условиями.

Для численного моделирования задачи применяется метод конечных разностей для случая двух пространственных переменных. Конечно-разностная аппроксимация уравнений строится методом баланса на сдвинутых сетках. На каждом шаге по времени компоненты скорости жидкости вычисляются методом верхней релаксации. Давление жидкости, концентрация кислоты и положение свободной границы находятся с использованием явной конечно - разностной схемы. Граничное условие для концентрации кислоты на свободной границе описывается системой нелинейных уравнений и решается итерационным методом Ньютона.

**Ключевые слова:** выщелачивание, свободная граница, микроскопическая модель, численное моделирование.