

ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ГІДРО-ІМПУЛЬСНОГО НАГНІТАННЯ СКРІПНИХ РОЗЧИНІВ В ГРУНТОВИЙ МАСИВ

Бадьора Н.П.

Науковий керівник – проф., к. т. н. Коц І.В.

При імпульсному нагнітанні скріпних розчинів в ґрунтовий масив є важливим глибина просочення розчину в ґрунтовому масиві. Для руху рідини в пористому середовищі справедливе рівняння нерозривності потоку, яке складалося з врахуванням того, що зміна маси в часі в елементарному об'ємі дорівнює сумі маси на гранях. Також просочування рідини відбувається за рахунок внутрішнього перепаду тиску, а швидкість просочування підлягає закону Дарсі. Тоді система рівнянь, яка визначає просочування в пористому середовищі має вигляд:

$$\begin{cases} m \frac{\partial S}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 V r) + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial V \varphi}{\partial \varphi} + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} (\sin \theta V_{\theta}) + (p_0 + B f(t)); \\ \bar{U} = -\frac{k}{\mu} f \text{grad} P_k - k_{\phi} \text{grad} (p_0 + B f(t)); \\ p_k = 2\alpha \cos \beta \sqrt{\frac{m}{k}} I(S); \\ p_0 = \pm \rho g h. \end{cases} \quad (1)$$

Враховуючи що:

$$B(t) = \begin{cases} t = 0; & B = 0; \\ t = t_1; & B = B_{\max}; \\ t = t_2; & B = 0. \end{cases} \quad (2)$$

де m – маса просочуваної рідини; ds/dt – переміщення елементарного об'єму просочуваного середовища за час dt ; r – лінійний розмір пор; p_k – усереднений капілярний тиск; β – статичний крайовий кут змочування; $I(S)$ – функція Лаверетта; V – елементарний просочуваний об'єм середовища; θ, φ – кути нахилу до площин; k_{ϕ} – коефіцієнт фільтрації; p_0 – початковий тиск в гідросистемі; $f_i(m)$ – функція, яка визначає відносну проникність досліджуваного елементарного об'єму просочуваного середовища.

Наведена система рівнянь дозволяє встановити рух рідини в пористому середовищі при імпульсному нагнітанні технологічних розчинів, а також прогнозувати максимальну глибину проникнення імпульсного струменя в основу. При використанні такого устаткування збільшується ефективність заповнення пор та можливих тріщин у ґрунтах, що сприяє підвищенню ефективності процесу в цілому.