

ЗАДАЧА О ПЕРЕХОДНОМ РЕЖИМЕ ДВИЖЕНИЯ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ СРЕДЫ

Давидович И.Ю., Шульман В.Х.

Могилевский технологический институт, Беларусь

Рассматривается движение вязко-пластичной среды, описываемой реологическим уравнением

$$P \approx 2 * \left(\eta + \frac{\tau_0}{h} \right) * \dot{\Phi} \quad (1)$$

где P — тензор напряжений; $\dot{\Phi}$ — тензор скоростей деформаций; τ_0 — предельное напряжение сдвига; η — пластическая вязкость; h — интенсивность скоростей деформаций

Реологическое уравнение вязко-пластичной среды представляется в цилиндрических координатах, которое после его подстановки в уравнение движения сплошной среды

$$\text{Div } P = \rho(a - F) \quad (2)$$

Преобразуется к виду

$$2 * \left(\eta + \frac{\tau_0}{h} \right) * \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \eta * r \frac{\partial^2 v}{\partial^2 r} + \eta * \frac{\partial v}{\partial r} = \frac{\tau}{r} - i \quad (3)$$

где v — скорость частиц среды; i — пьезометрический уклон.

Это уравнение решается с помощью операционного метода, решение дает распределение скоростей в зависимости от расстояния от начального сечения трубы и имеет вид

$$U(r, s) = \gamma_1 J_0(2s\sqrt{Ar}) + \gamma_0 N_0(2s\sqrt{Ar}) + \\ + J_0 \int \frac{J_0 \sqrt{r} F(r, s)}{s \sqrt{A(J_0 N_1 - J_1 N_0)}} dr + N_0 \int \frac{J_0 \sqrt{r} F(r, s)}{s \sqrt{A(J_1 N_0 - J_0 N_1)}} dr$$

где J_0, N_0, J_1, N_1 — специальные функции Бесселя и Неймана

Результаты работы могут быть использованы при конструировании технологического оборудования для транспортировки вязко-пластичных материалов.