

**М. А. Б о р о в с к и й** (Самара, СГАУ). **Фильтрация жидкости в материале МР.**

Рассмотрение работ по гидродинамике пористых материалов позволило установить, что в материале МР может быть реализован ламинарный, переходный и турбулентный режимы течения, которые хорошо описываются зависимостью вида

$$\lambda = A/\text{Re} + B. \quad (1)$$

При этом за характерный линейный размер следует выбирать гидравлический диаметр потока жидкости, за характерную скорость — скорость жидкости в порах, и физические параметры жидкости брать при средних по длине пористого элемента температуре и давлении. В качестве основных параметров, определяющих движение потока жидкости в поровом пространстве, выбирается  $\Delta p/L$  — перепад давления, отнесенный к единице толщины пористой стенки, плотность  $\rho$  и коэффициент динамической вязкости  $\eta$ , характерный линейный размер  $d_x$  и характерную линейную скорость  $V_x$ . При стационарном течении зависимость между ними можно представить в виде

$$\Delta p/L = f(V_x, d_x, \rho, \eta). \quad (2)$$

Коэффициент сопротивления  $\lambda$  и число Рейнольдса  $\text{Re}$  равны [1]:

$$\lambda = \frac{2 \Delta p d_x}{L \rho V_x^2}, \quad (3)$$

$$\text{Re} = \frac{V_x \rho d_x}{\eta}. \quad (4)$$

Тогда уравнение (1) в критериальной форме можно записать как  $\lambda = f(\text{Re})$ . Следует отметить, что величины  $d_x$  и  $V_x$  в выражениях (3) и (4) характеризуются не только размерами магистрали, в которой течет жидкость, но и параметрами пористой среды. За характерный линейный размер в трубной гидравлике принято выбирать гидравлический диаметр  $d_h$  — учетверенную площадь живого сечения канала  $F_{is}$ , отнесенную к его смоченному периметру  $\varkappa$ :  $d_h = 4 F_{is}/\varkappa$ . С учетом вышесказанного, выражения для коэффициента сопротивления  $\lambda$  и числа Рейнольдса  $\text{Re}$ , которые определяют течение жидкостей в материале МР, имеют вид:

$$\lambda = \frac{2 \Delta p \Pi^3 d_w}{L \rho V^2 (1 - \Pi)}, \quad (5)$$

$$\text{Re} = \rho \frac{V d_w}{(1 - \Pi) \eta}. \quad (6)$$

Для материала МР значение критического числа Рейнольдса, при котором нарушается линейный закон течения, равно  $\text{Re}_{cr} = 28$  [1].

Выражение (1) можно записать в общем виде для переходного ( $\text{Re}_{cr} \geq 28$ ) и турбулентного ( $\text{Re}_{turb} \geq 7000$ ) режимов:

$$\frac{\Delta p}{L} = \frac{A(1 - \Pi)^2}{2 \Pi^3 d_w^2} \eta V + \frac{B(1 - \Pi)}{2 \Pi^3 d_w} \rho V^2, \quad (7)$$

где  $A = 113$  и  $B = 1,42$  — экспериментальные коэффициенты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Изжесуров Е. А.* Формирование элементов конструкций гидродинамического тракта энергетических установок из упругого пористого материала МР. М.: Машиностроение, 2001, 285 с.