

ПОЛЕ СКОРОСТЕЙ В ЛАМИНАРНОМ ПОТОКЕ ЖИДКОСТИ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ РУСЛЕ С ОДНОЙ ПОДВИЖНОЙ СТЕНКОЙ

В некоторых конструкциях маслогоннов и лабиринтных насосов русло, по которому движется жидкость, может быть представлено в виде канала, имеющего прямоугольное поперечное сечение и одну подвижную стенку.

При конструировании подобных устройств необходимо знать расход жидкости, двигающейся по каналу, и, в некоторых случаях, распределение скоростей по сечению.

Уравнение эйры скоростей для ламинарного режима движения, вытекающее из уравнений Навье-Стокса, представляет собой уравнение Пуассона.

Решение этого уравнения для русла образованного двумя параллельными бесконечными плоскостями, одна из которых движется с постоянной скоростью предложено Куэтом.

В данной работе предложено решение уравнения Пуассона для прямоугольного канала с одной подвижной стенкой, которое получено с помощью метода Фурье.

Решение для эйры скоростей и расхода представлено в виде рядов. Расчеты показали, что при реальных значениях величин ряды сходятся быстро: третий член ряда не превышает 1% от предыдущих. Например, формула для определения расхода Q имеет вид:

$$Q = Q_k - \sum \left(\frac{8}{n^3 \pi^3} - \frac{32A}{n^5 \pi^5} \right) \epsilon h n \pi B$$

- где Q_k - расход, определенный по формуле Куэта;
 A, B - постоянные параметры, зависящие от размеров русла и скорости движения стенки;
 $= 1, 3, 5, \dots$