

К вопросу определения коэффициента трения материала о стенки пневмотранспортного трубопровода

Петренко С.М.

Белорусский национальный технический университет

Коэффициент λ_m сопротивления перемещению частиц транспортируемого материала зависит от реализуемой в каждом конкретном случае пневмотранспорта совокупности текущих режимных параметров -- размерно-плотностных и аэродинамических характеристик частиц, размеров и геометрии пневмотранспортного трубопровода, массовых производительностей по воздуху и материалу. Поэтому λ_m не может служить константой, характеризующей транспортируемый материал.

Урбан [1] показал, что при установившемся режиме пневмотранспорта коэффициент $\lambda_m = k_m \varepsilon$, где k_m -- коэффициент трения частиц о стенки трубопровода, зависящий вида материала, степени шероховатости и материала стенок; $\varepsilon = \mathcal{Q}_{mk} / \mathcal{Q}_0$ -- коэффициент относительного скольжения воздушной и твердой фаз; \mathcal{Q}_0 и \mathcal{Q}_x -- действительные скорости воздуха и витания новившемся режиме, $\mathcal{Q}_{mk} = \mathcal{Q}_0 - \mathcal{Q}_x$ -- конечная скорость частиц материала.

Получено выражение для определения k_m при установившемся режиме пневмотранспорта по известным действительным скоростям

$$k_m = 2 \frac{gD}{\mathcal{Q}_x^2} \cdot \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^2} - 2 \frac{gD}{\varepsilon^2} \cdot \frac{\mathcal{Q}_x^2}{\mathcal{Q}_0^2} \sin \alpha,$$

где D -- диаметр пневмотранспортного трубопровода; g -- ускорение свободного падения; α -- угол наклона трубопровода к горизонту.

В вертикальном трубопроводе коэффициент k_m будет постоянен и может использоваться как константа, характеризующая транспортируемый материал.

В наклонном и горизонтальном трубопроводах k_m будет приближенно постоянен при больших скоростях несущей воздушной среды.

Литература

1. Урбан, Я. Пневматический транспорт. / Пер. с чешс./ Я. Урбан. М.: Машиностроение, 1967. -- 256 с.