

РАСЧЕТ ТЕЧЕНИЯ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК В ПОДАЮЩИХ
ТРУБОПРОВОДАХ

Радионова Н.В., Фройштетер Г.Б. (г. Киев)

Течение смазок - важнейший процесс в условиях их применения в машинах; несмотря на важное значение расчета течения смазок по трубопроводам, до настоящего времени эту гидродинамическую задачу нельзя считать полностью решенной.

Предлагаемый расчет течения смазок базируется на реологической модели нелинейно-вязкопластичной среды, которой описываются кривые течения смазок в широком диапазоне скоростей сдвига. Применительно к этой модели рассмотрены возможные режимы течения смазок по трубопроводам; показано, что потеря устойчивости ламинарной формы движения происходит за пределами обычно реализуемых на практике условий течения.

Решена задача течения смазок на входном участке круглой трубы; определена длина участка гидродинамической стабилизации в зависимости от параметра, характеризующего пластичные свойства, и показателя нелинейности кривой течения M_2 ; получены корреляционные зависимости для расчета безразмерной длины входного участка. Последний уменьшается с увеличением радиуса стержневого течения и возрастает с увеличением M_2 .

Для расчета потерь давления на входном участке использовано известное выражение, включающее корректирующий фактор на дополнительную потерю давления за счет формирования профиля скорости полностью развитого течения и повышенных касательных напряжений на стенке. Получено уравнение для определения этого фактора.

Результаты теоретических расчетов согласуются с литературными данными по псевдопластическим и бингамовским жидкостям.

Для стабилизированного течения расчет потерь давлений сведен к известной зависимости путем введения обобщенного числа Рейнольдса. Теоретические данные сопоставлены с экспериментальными результатами измерения профиля скорости и потерь давления; показано их хорошее согласование.

В заключение рассмотрены условия, при которых влиянием диссипации энергии можно пренебречь и для расчета трубопроводов использовать корреляционные зависимости, которые справедливы для изотермического течения.