

## О гидравлическом сопротивлении гофрированных трубопроводов

Кулебякин В.В., Савчук Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

В сетях теплогазоснабжения, вентиляционных, охладительно-отопительных сетях различных систем обогрева весьма актуальна проблема компенсации напряжений, возникающих вследствие удлинения или сжатия стенок трубопроводов при изменении температуры теплоносителя. Институтом электросварки им. Е.О.Патона АН Украины была предложена технология изготовления и конструкция самокомпенсирующихся СК-труб, которая обеспечивала снятие напряжений за счет деформации гофр, расположенных на их поверхности. Гофры по их технологии получались методом продольной прокатки стальной полосы, которая затем скручивалась по спирали, швы сваривались, а в результате производилась труба с спирально-расположенным внешним гофром, форма которого могла варьироваться путем выбора прокатного ролика. Практическое применение таких трубопроводов, очевидно, в первую очередь требует знания их гидравлических и теплообменных характеристик.

В данной работе экспериментально определены коэффициенты гидросопротивления в широком диапазоне чисел  $Re$  ( $6 \cdot 10^3 < Re < 2 \cdot 10^6$ ) для гофрированных трубопроводов как в лабораторных (на модельных трубах), так и в натуральных условиях – на участке теплотрассы из СК-труб в г. Минске (район Чижовка). Измерения потерь давления на мерных участках производились с помощью преобразователей «Сапфир–22ДД», измерения среднерасходной скорости – индукционными расходомерами ИР-61, температура регистрировалась термопреобразователями, установленными непосредственно в потоке жидкости в трубе.

Как следует из полученных нами результатов, закон сопротивления для негофрированных труб мог быть аппроксимирован известной

зависимостью:  $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 21g \frac{r}{\Delta} + 1,74$ , где степень шероховатости поверхности

труб соответствовала  $\varepsilon = 1,3 \cdot 10^{-3}$ . В тоже время сопротивление труб с винтовыми гофрами возрастало почти в два раза и соответствовало вышеприведенному закону сопротивления для степени шероховатости  $\varepsilon = 1,7 \cdot 10^{-2}$ . По предварительным данным возрастала также величина числа Стантона, характеризующего теплообмен в таких трубах, что позволяет сделать вывод о перспективности их использования в рекуперативных теплообменниках.