

УДК 532

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТРУБ С ПОПЕРЕЧНОЙ СПЛОШНОЙ ШЕРОХОВАТОСТЬЮ СТенок И ВСТАВЛЕННОЙ СКРУЧЕННОЙ ЛЕНТОЙ

М.А. Зиннуров, А.Е. Гольцман
Научный руководитель – к.т.н. А.Б. Яковлев
Казанский государственный технический университет
имени академика А.Н. Туполева

Представлены результаты экспериментального исследования гидравлического сопротивления труб с поперечной сплошной шероховатостью стенок и вставленной скрученной лентой. Шероховатость внутренней стенки создавалась нарезкой метрической резьбы с шагом $t=(0.3...0.5)\cdot 10^{-3}$ м и высотой выступа $\Delta=(0.1...0.3)\cdot 10^{-3}$ м. Эксперименты проведены при степени закрутки ленты $s/d=2.5\div 10$ (s – шаг поворота ленты на 180°), числах Рейнольдса $Re=3500\div 100000$, давлении $P=(1\div 3.5)\cdot 10^5$ Па, внутреннем диаметре трубы $d=0,01$ м, длине трубы $L=0.5$ м.

На рисунке представлена зависимость коэффициента гидравлического сопротивления ξ канала от числа Рейнольдса и степени закрутки s/d при $t=0,5\cdot 10^{-3}$ м и $\Delta=0,1\cdot 10^{-3}$ м. Очевидно, что с повышением степени закрутки (уменьшением s/d) гидравлическое сопротивление увеличивается, что обусловлено ростом интенсивности вторичных вихревых течений. Отмечено, что

до $Re\approx 20000$ наблюдается уменьшение коэффициента ξ . При дальнейшем возрастании числа Re гидравлическое сопротивление заметно увеличивается, что связано с уменьшением толщины вязкого подслоя ниже высоты выступов шероховатости, приводящим к дополнительной пристенной турбулизации потока.

При проведении дальнейших исследований предполагается получить обобщающую зависимость в виде $\xi=f(\text{форма выступов шероховатости}, \Delta, t, Re, s/d)$.

Работа выполнена в рамках проекта 06-08-00283-а, финансируемого РФФИ в 2006-2007 гг.

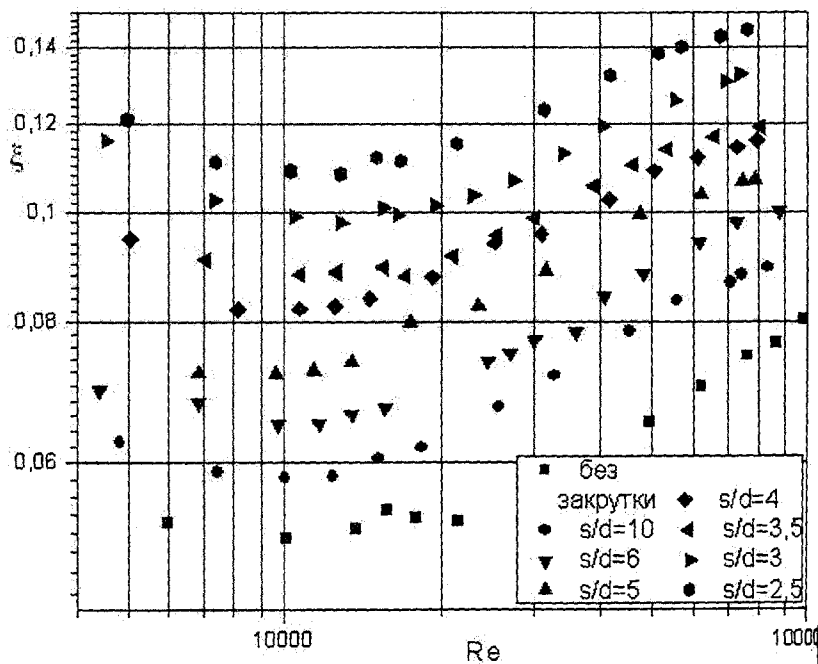


Рис. Зависимость коэффициента ξ от числа Re при $t=0,5\cdot 10^{-3}$ м и $\Delta=0,1\cdot 10^{-3}$ м