

Яхно<sup>1</sup> О.М., д.т.н., проф., Гнатів<sup>2</sup> Р.М., д.т.н., доц., Гнатів<sup>2</sup> І.Р., магістрант

1- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

2- НУ «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

## РОЗПОДІЛ ЛОКАЛЬНИХ ШВИДКОСТЕЙ В КРУГЛІЙ ТРУБІ ЗА РОЗГІННОГО РУХУ РІДИНИ

За прискореного руху рідини спостерігається затягування ламінарного режиму з подальшим переходом до турбулентного при миттєвих числах  $Re$ , які на кілька порядків перевищують критичне  $Re$  в стаціонарних умовах.

Дослідження цієї ділянки нестационарного ламінарного руху має практичне значення, оскільки за неусталених потоків перехід від ламінарного до турбулентного режиму течії відбувається складніше, ніж за стаціонарних потоків, тому виникає необхідність проведення досліджень для вивчення механізму цього переходу.

Кількість опублікованих експериментальних робіт з дослідження неусталених течій рідини в трубах незначна. Більшість робіт присвячено вимірюванню тільки інтегральних характеристик - визначенню тиску або часу виникнення турбулентності. Дослідженню локальних характеристик присвячені роботи [1, 2], де представлені результати дослідження дотичних напружень на стінці труби при виникненні руху рідини в трубі та деякі дані про розподіл швидкостей до виникнення турбулентності.

Ця робота є продовженням робіт [1, 2]. В ній наводяться експериментальні результати вимірювання локальних швидкостей руху по радіусу труби за розгінного руху рідини зі стану спокою термоанемометричним способом.

Досліди проводилися на експериментальній установці, основні вузли якої описані в роботі [3]. Дослідна схема, яка використовувалась для проведення дослідів, має закритий контур і виготовлена з нержавіючої сталі, а робоча ділянка установки з плавним входом має довжину  $L = 12,6$  м і внутрішній діаметр  $d = 0,0596$  м.

Для визначення локальних характеристик нестационарного потоку застосовувалася апаратура фірми "DISA". Як датчики для вимірювання локальної швидкості в трубі був застосований термоанемометричний конічний датчик 55R42, а для вимірювання дотичних напружень - датчик 55R46, змонтований врівень з внутрішньою стінкою труби.

У роботі наведено результати експериментального дослідження локальних швидкостей в потоці рідини, під час розгону рідини зі стану спокою. Під час прискореного руху рідини з прискореннями від 1 до  $12 \text{ м/с}^2$  із цього стану до виникнення турбулентності зберігається рівномірний розподіл швидкостей по перерізу труби і лише в тонкому пристінному шарі спостерігаються градієнти швидкостей.

Різкий перехід в характеристиці дотичного напруження на стінці труби  $\tau_0$  за зміни ламінарного режиму турбулентним спостерігається також в характеристиках локальних швидкостей. У момент переходу до турбулентного режиму з'являється критична точка на графіку залежності величини середньої швидкості, а розподіл швидкостей і інтенсивність турбулентності зазнають значних змін в порівнянні зі стаціонарними турбулентними потоками.

### Список літератури

1. Гнатів Р.М. Експериментальне визначення пульсації дотичних напружень на стінці трубопроводу при перехідному режимі руху рідини/ Р.М. Гнатів// Промислова гідраліка і пневматика.- 2012.- №3(37).- С. 52-54.
2. Гнатів Р.М. Дослідження розподілу швидкостей при неусталеній течії рідини в трубопроводі / Р.М. Гнатів// Промислова гідраліка і пневматика.- 2013.-№2(40).- С. 57-59.
3. Яхно О.М. Залежність середньої швидкості потоку від зростання тиску при неусталеному русі рідини в трубопроводі/ О.М. Яхно, Р.М. Гнатів //Вісник НТТУ "КПІ" Серія машинобудув.-2013.-№ 3(69).- С. 198-202.