

Рис. 2 - Графік втрат потужності внаслідок гідродинамічного опору залежно від торцевого зазору

Список використаних джерел:

1. Stavitsky V., Nosko P., Fil P., Karpov O., Velichko M., Load-independent power losses of gear systems: a review. ТЕКА. Commission of motorization and power industry in agriculture. - Poland, Lublin: Polish Academy of Sciences, 2010. – Vol.XV, P. 205-259.
2. Ставицький В.В., Носко, П.В. Філь, Энергетическая эффективность высокоскоростных зубчатых передач – Луганськ: вид-во ЧНУ ім. В. Даля, 2013. – С. 225.
3. Blok H. Hydrodynamics effects on friction in rolling with slippage. // Biolwelle Joseph B. Rolling contact phenomena. – Amsterdam: Elsever. – 1962.
4. V. Stavitsky, O. Bashta, P. Nosko, G. Boyko, A. Golovin, N. Stebeletska, Power losses of gear systems. / Проблеми тертя та зношування. – 2017. – 4 (77). – pp.84 – 93.

УДК 532.54.013.2

Яхно¹ О.М., д.т.н., проф., Гнатів² Р.М., д.т.н., доц.

1- НТУУ “Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”, м. Київ, Україна

2- НУ “Львівська політехніка”, м. Львів, Україна

СТРУКТУРА ПОТОКУ ТА ДОТИЧНІ НАПРУЖЕННЯ НА СТІНЦІ В ЦИЛІНДРИЧНИХ ТРУБАХ ЗА СПОВІЛЬНЕНИХ ТЕЧІЙ

В роботі представлені результати експериментальних досліджень сповільненого руху рідини в циліндричній трубі та вплив цього руху на формування епіор швидкості. Отримано результати про зміну двох складових швидкості за різних режимів сповільнення. Ці дані порівняні та проаналізовані з отриманими результатами про зміну дотичних напружень на стінці. Для визначення локальних характеристик цього нестационарного потоку застосовувалася термоанемометрична апаратура фірми "DISA".

На основі досліджень встановлено, що за сповільнених течій в пристінній ділянці виникає шар, який характеризується появою тангенціальної швидкості. Визначені з експериментальних даних градієнти швидкості поблизу стінки трубопроводу підтверджують правильність вимірюваних дотичних напружень на стінці.

Ключові слова: неусталений, нестационарний, рух рідини, структура потоку.

Сповільнені режими течії рідини виникають в різних галузях гідромеханіки, зокрема, при закритті клапанів і засувок та зупинці гідравлічних машин. Багато наукових праць вказують на наявність недоліків у використанні тільки усереднених величин для розрахунку таких течій, оскільки розвиток турбулентності за сповільнених течій має свій особливий характер, що не дозволяє використовувати аналогію з осцилюючими та пульсуючими течіями.

Метою дослідження є визначення впливу сповільненої течії на формування епюр швидкості за лінійної зміни середньої по перерізу швидкості. Експериментально отримані результати про зміну двох складових швидкості u і w при двох режимах сповільнення. Ці дані порівняні та проаналізовані з отриманими результатами про зміну дотичних напружень на стінці.

При експериментальному визначенні локальних характеристик сповільнених течій в роботах дослідників використовувалися переважно два способи: метод термоанемометрії та візуалізація потоку. Однак наявні експериментальні дані не дозволяють пов'язати структуру потоку з прилягаючими до стінки шарами потоку, тобто відсутні дані про одночасне вимірювання дотичного напруження на стінці потоку з локальними швидкостями пристінної частини та в перехідній ділянці потоку.

Була проведена серія експериментів за сповільнених течій з метою визначення миттєвих характеристик в пристінній ділянці потоку з одночасними вимірами миттєвого значення дотичного напруження на стінці. Досліди проведені на експериментальній установці, основні вузли якої описані в роботі [1]. Для визначення локальних характеристик нестационарного потоку застосовувалася термоанемометрична апаратура фірми "DISA". Діаметр дослідженого трубопроводу 0,0334м.

Для визначення миттєвих епюр швидкостей вимірювання проводилися в 13 точках по радіусу. Для складання ансамблю та подальшої статистичної обробки експериментальних даних в кожній точці вимірювання з однаковими початковими умовами повторювалося не менше 20 разів. Досліджено два режими з повним закриттям регулюючого клапана за 3,0 і 5,0с.

Для перевірки точності вимірювання з допомогою лазерного доплерівського анемометра (ЛДА) була проведена серія експериментів за стаціонарного режиму течії. Вимірювались ті режими течії, які були вихідними для подальшого сповільнення потоку.

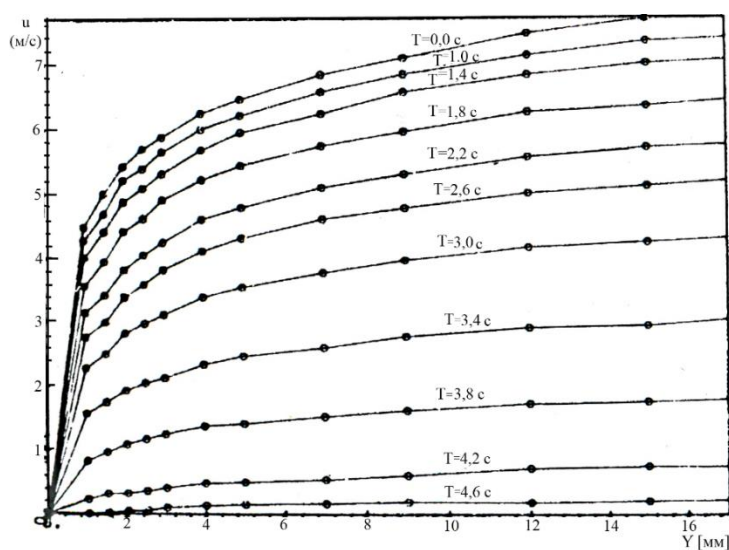


Рис. 1 – Зміна епюр швидкості при режимі течії рідини з постійним сповільненням за 5 с. ($dv/dt=1,16m/c^2$)

На рис. 1 показано результати вимірювання епюр розподілу швидкостей за сповільненого руху із часом закриття клапану 5,0 с. Час, вказаний на кожному розподілі швидкостей, відповідає моменту, вимірюваному від початку закриття регульованого затвора, розташованого на початку трубопроводу.

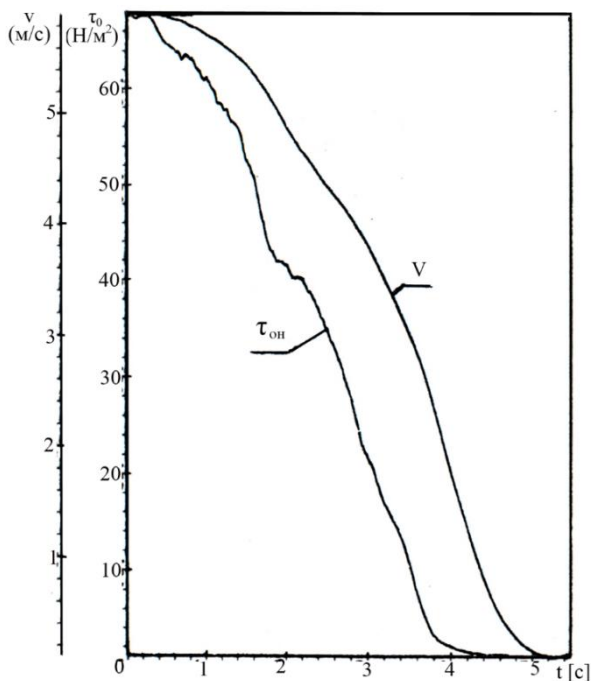


Рис. 2 – Зміна середньої швидкості в перерізі і дотичного напруження на стінці при сповільненій течії рідини в трубопроводі $d=0,0334\text{м}$, $(-dv/dt=1,16\text{м/с}^2)$

Список використаних джерел

1. 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.
2. Гнатів Р.М. Гідравлічні закономірності при сповільненому русі рідини в напірному циліндричному трубопроводі/ Р.М. Гнатів// Промислова гідраліка і пневматика.- 2014.-№2(44).- С. 27-30.

УДК 630*377.4:531.6

Мачуга О. С., к.ф.-м.н., доц., Яхно О. М., д.т.н., проф.

1 – НЛТУ України, м. Львів, Україна, 2 – КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

МЕТОДИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ В РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРАКТИКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕАЛЬНИХ МЕХАНІЧНИХ ТА ГІДРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Анотація. Обґрунтовано загальну методологію будування варіаційних нерівностей, яку використано для отримання інженерного оцінювання розв’язків низки задач досліджуваної проблематики. Розвинуто та систематизовано методи будування математичних виразів ексергії та анергії, що дозволило отримати нові результати стосовно механічної поведінки складних елементів конструкцій: розтріскування матеріалу, розширення діапазону власних частот, залежність рівня демпфування від міжфазної пошкодженості. Удосконалено методи проєктуючих розрахунків машин, що перебувають у складних умовах експлуатації, зокрема розрахунків на міцність, коригування тягових характеристик, енергозабезпечення робочих процесів із відновних джерел, встановлення раціональних режимів.

Ключові слова: енергетичний підхід, варіаційні нерівності, методологія розрахунку елементів конструкцій машин, робоче середовище, колієутворення, міцність елементів конструкції, енергозабезпечення, раціональні режими роботи.