

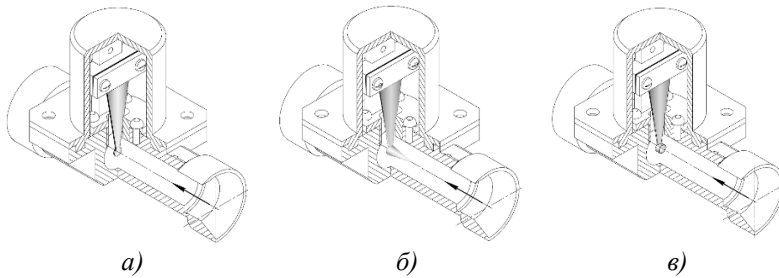
ВПЛИВ ГАУСОВОЇ КРИВИЗНИ ПОВЕРХНІ ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТУ І ХАРАКТЕРИСТИК РІДИННОФАЗНИХ ПОТОКІВ НА МЕТРОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВИТРАТИ ГІДРОДИНАМІЧНОГО КЛАСУ

При створенні дієвої системи енергозощадження необхідно базуватися на засоби вимірювальної техніки із високими метрологічними та експлуатаційними показниками.

Для реєстрації високодинамічних потоків використовують гідродинамічні перетворювачі, вихідна інформація котрих пропорційна масовій витраті. У той же час, на метрологічні характеристики означених приладів значний вплив мають параметри вимірюваного середовища і самої конструкції приладу.

Оцінювання впливу неоднорідності рідиннофазних потоків на точність вимірюваних перетворювачів витрати, враховуючи складність та трудомісткість процесів натурних досліджень, проведено з використанням чисельного моделювання на базі комплексу ANSYS CFX, який є універсальною програмною системою кінцево-елементного аналізу для розв'язання просторових задач механіки деформованого твердого тіла та конструкцій (включаючи нестационарні геометрично і фізично нелінійні задачі контактної взаємодії елементів конструкцій), завдань механіки рідини і газу, теплопередачі і теплообміну, електродинаміки, акустики, а також механіки зв'язаних полів. Для повного відтворення всіх процесів в приладі проведено міждисциплінарний аналіз, що включає в собі пакети CFX та Structural Static.

Оцінювання взаємодії плинного неоднорідного потоку і ЧЕ різної просторової конфігурації та її вплив на паспортні характеристики приладу проводилися з перетворювачами, ЧЕ яких мають обтічні поверхні різної гаусової кривизни: нульової (циліндр) (рис. 1, а)), додатньої (конус) (рис. 1, б)) та від'ємної (порожниста напівсфера) (рис. 1, в)). Для вказаних моделей проведено чисельні моделювання з визначенням похибок вимірювання в залежності від кута їх просторової орієнтації на технологічні мережі та відстані від місцевого гідравлічного опору.



а) б) в)
Рис 1. Гідродинамічний перетворювач із ЧЕ, що має
обтічне тіло: а) –плоский диск; б)- конус; в) -
порожниста напівсфера

Оцінювання перетворювача здійснювалися за наявності у технологічній мережі місцевих гідравлічних опорів: просторове коліно (два коліна і з поворотом на кут $\pi/2$ рад кожний і розміщених як в одній так і в різних площинах), коліно із поворотом на кут $\pi/2$ рад, раптове розширення та звуження, конфузори, дифузори та інші.

Дослідження впливу неоднорідностей потоку на роботу перетворювача проводилися за оцінюванням величини похибок вимірювання, впливу на потік, що характеризується втратою тиску на приладі та значень, запропонованого коефіцієнту ефективності, який комплексно відображає точність вимірювання і дію на потік.

Тестування гідродинамічних витратомірів із ЧЕ різних просторових форм довели, що найкращими, за умов мінімальної похибки і впливу на вимірюване середовище, є засоби вимірювання з обтічними тілами у формі конуса, направленої вершиною назустріч потоку.

Найбільший вплив на метрологічні характеристики перетворювачів витрати мають неоднорідності течій, що створюються місцевими гідравлічними опорами у вигляді двох колін з поворотом на кут $\pi/2$ рад кожний і розміщених у різних площинах. Ця теза підтверджується ступенем асиметричності плинних потоків, які мають місце в технологічних мережах.

Отримані результати дають чітку картину місць локального розміщення приладів на технологічній мережі за умов максимальної точності і мінімальної дії на вимірюване середовище. Це дозволяє ефективно застосовувати перетворювачі без огляду на вимоги обов'язкового забезпечення прямих ділянок до і після приладів а в місцях на технологічній мережі в з врахуванням конкретних натурних умов організації вимірювання.