

ТУРБІННИЙ ЛІЧИЛЬНИК ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Розширений аналіз методів вимірювання об'єму та об'ємної витрати природного газу показує, що турбінні перетворювачі задовольняють сучасним вимогам приладобудування, оскільки характеризуються досить високими метрологічними властивостями.

У той же час турбінні лічильники мають суттєвий недолік, який має превалюючий вплив на термін їх використання, що обумовлюється наявністю у конструкції лічильника підшипникових опор чутливого елемента (ЧЕ) – ротора та системи передачі інформації про його обертання до відліково-реєструючого пристрою. Це значно знижує метрологічні і експлуатаційні характеристики вимірювального перетворювача витрати.

Передача кількості обертів (або частоти обертання) від ЧЕ до відлікового механізму у турбінному лічильнику класичного виконання здійснюється за допомогою черв'ячної пари, магнітного валу (муфти), які передають обертання із внутрішньої частини вимірювальної камери приладу до багатоступінчастого редуктора, який в свою чергу передає оберти до відлікового механізму.

Для нівелювання впливу відлікового механізму та зношення опор ЧЕ на метрологічні характеристики засобу вимірювання здійснено його модернізацію (рис.). У запропонованій конструкції замість системи магнітного валу із магнітними напівмуфтами, відлікового пристрою зі механічною системою передачі і перетворення інформації про обертотворний рух турбінки застосовується постійний магніт з діаметральною поляризацією, який безпосередньо механічно зв'язаний з валом турбіни. На консолі утримання підшипникової опори ЧЕ навпроти магніту співвісно валу турбіни змонтовано абсолютний магнітний енкадер, який ізольовано від вимірюваного середовища. З магнітного енкадера знімаються вимірювальні дані щодо кута обертання валу турбіни у вигляді 12-бітного коду, тобто значенням кута від 0 до 359 градусів відповідають значення кодів від 0 до 4095.

Запропоноване технічне рішення надало можливість розвантажити ЧЕ шляхом нівелювання впливу гальмівного моменту кінематики відлікового механізму та отримувати вихідну інформацію у цифровому вигляді, що разом з електронним блоком лінеаризації було використано для коригування коефіцієнту перетворення у всьому динамічному діапазоні вимірювання.

Таким чином, знаючи швидкість обертання турбінки і конструктивні параметри лічильника можна розрахувати об'ємну витрату природного газу.

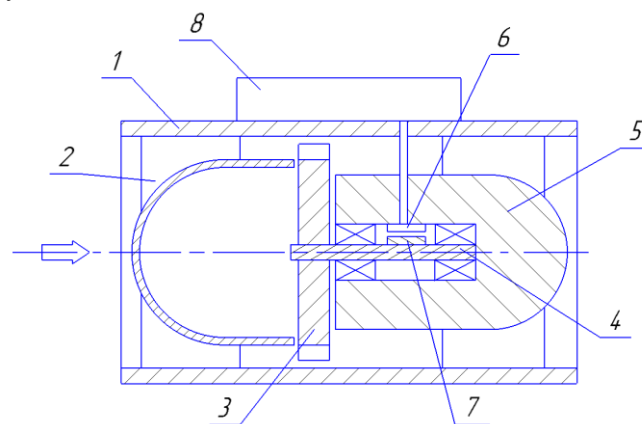


Рис 1. Принципова схема

Такий результат досягається завдяки тому, що у вимірювальному каналі 1 витратоміру послідовно розміщені: струмененаправний апарат з обтікачем 2, турбінка 3, встановлена з можливістю осьового переміщення і обертання на валу 4, магніт 7 прикріплений до валу, датчик Холла 6, з боку виходу встановлено струменевипрямляч з обтікачем 5 і обчислювальний блок 8.

У доповіді наведені результати дослідження запропонованої конструкції турбінного лічильника природного газу, які показали, що прилад має високі чутливості (практично відсутні сили опору обертання з боку відлікового пристрою і осьової дії конічного редуктора), точність (0,1-0,3%) в широкому діапазоні витрати (до 100), надійність та повторюваність результатів виміру. Такий засіб вимірюваної техніки може застосовуватися для вимірювання об'єму та об'ємної витрати природного газу у технологічних мережах в широкому діапазоні його плинності.