

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ПОТОКУ В КЛАПАНАХ ТИПУ СОПЛО-ЗАТВОР

Онищенко А.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Результати досліджень клапанів, подані в різних джерелах інформації не дають повної відповіді на питання, які саме фактори впливають на їх витратні та інші характеристики. Розв'язання цієї задачі на натурному елементі, коли розміри проточної частини сопла в границях 1...5 мм практично не є можливим. Тому нами зроблена спроба дослідити фізичні явища, що відбуваються під час роботи клапана на його моделі, при цьому дотримувались законів моделювання – законів подібності.

Експериментальне визначення розподілу тиску і швидкостей у проточній частині моделі клапана проводилось на спеціально обладнаному стенді. Обладнання, пристрої і прилади якого дозволяють вимірювати всі необхідні величини, які характеризують роботу клапана на різних відкриттях-відстанях між соплом і затвором.

Рівень тиску повітря, створюваний відцентровим вентилятором середньої потужності (тиск на виході від 100 до 300 мм. вод. ст.) дозволяє реалізувати структуру потоку, аналогічну структурі потоку крапельної рідини. На напірній магістралі вентилятора встановлено досліджуваний елемент – модель клапана.

Сопло клапана спрофільоване за формулою Вітошинського має коефіцієнт витрати $\mu_c \approx 1,0$, що дозволяє уніфікувати і узагальнити отримані результати, а також розповсюдити їх на типові сопла з введенням поправки на коефіцієнт витрат сопла.

Витрата повітря визначається за допомогою витратомірної шайби, встановленої на всмоктувальному трубопроводі. Тиск на вході і виході вентилятора вимірюється мікроманометрами. При визначенні характеру розподілу тиску по поверхні затвора, використовується батарейний рідинний манометр. Похибка вимірювальних приладів, що входять в установку $0,5 \cdot K$, де K – постійна манометра.

Для вимірювання напрямку і величини швидкості, а також тиску в потоці, всередині сопла, застосовується п'ятиканальний шаровий зонд, діаметр шарика якого 5 мм.

Зонд встановлено в циліндричній частині сопла на відстані 15 мм від його торця. Вибір місця заміру пояснюється тим, що на даній ділянці потік уже повинен сформуватися, тобто мати рівношвидкісну епюру.

У результаті визначено напрямки і величини швидкостей, а також тиску в просторовому потоці всередині сопла и розподіл тиску по поверхні тарілчастого, сферичного і конічного затворів у залежності від зазору між соплом і затвором.