

УДК 621.35

ЗАВИХРЕННЯ ПОТОКУ В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ

А. Є. Коваленко, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: перетворювач, завихрення, ультразвуковий промінь, похибка від завихрень.

Відомо, що присутні в потоці складові швидкості, відмінні від осьових (так звані завихрення), призводять до виникнення систематичних похибок вимірювання швидкості по окремих ультразвукових траєкторіях [1,2].

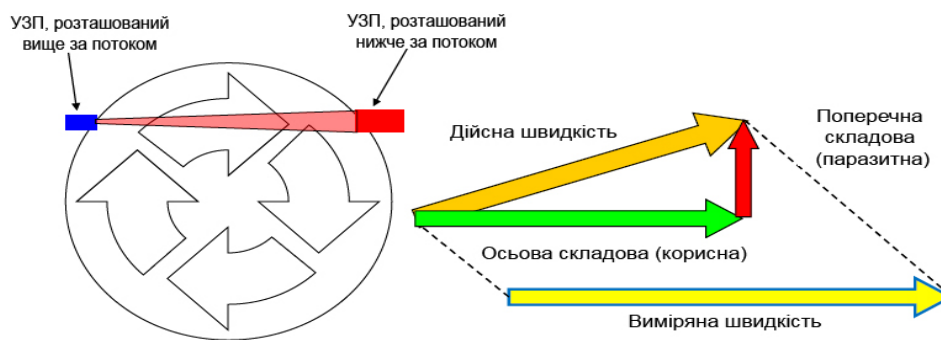


Рисунок 1 – Завихрення в ультразвуковому перетворювачі

За умови, коли всередині ультразвукового витратоміра наявні відмінні від осьових потоки (завихрення), слід приймати до уваги напрям проходження ультразвукового променя.

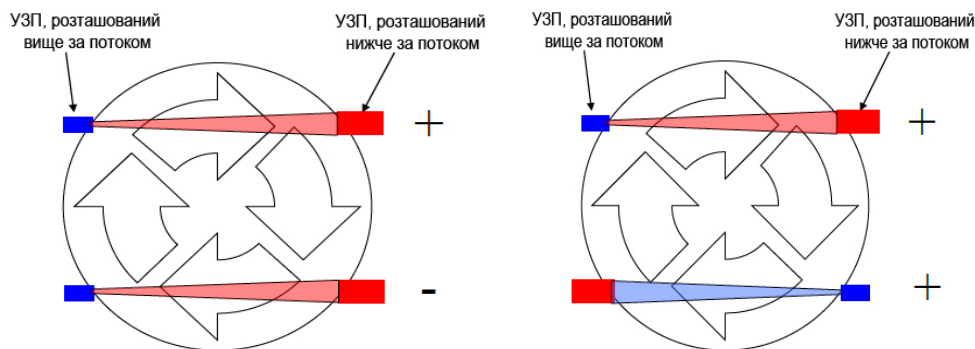


Рисунок 2 – Перехрещені та плоско-паралельні ультразвукові траєкторії

Ефект від застосування перехрещених ультразвукових траєкторій (справа) відрізняється від ефекту, який має місце при застосуванні плоско-паралельних (планарних) ультразвукових траєкторій [3].

При планарному розташуванні ультразвукових траєкторій (патент Westinghouse, 1975), завихрення мають повністю взаємно-компенсуючий вплив (якщо вони ідеально відцентровані відносно осі).

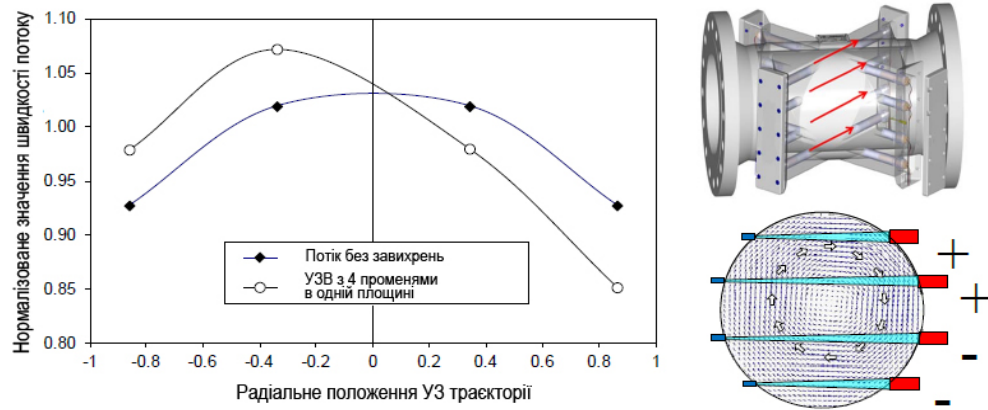


Рисунок 3 – Варіант планарного розташування ультразвукових траєкторій

Якщо кут нахилу ультразвукових траєкторій до осі складає 45° , то похибка від завихрень у цьому випадку - $0,26\%$. При куті нахилу ультразвукових траєкторій до осі 60° , похибка від завихрень складатиме $0,45\%$.

При перехресному розташуванні ультразвукових траєкторій (патент British Gas, 1986), компенсуючий вплив завихрень залежить від розташування різно-спрямованих хорд.

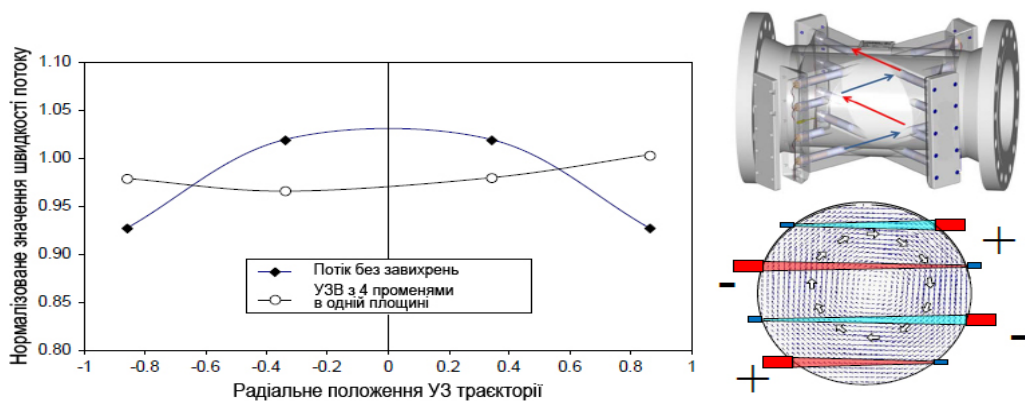


Рисунок 4 – Варіант перехресного розташування ультразвукових траєкторій

У цьому випадку, за умови, коли кут нахилу ультразвукових траєкторій до осі становить 45° , похибка від завихрень дорівнюватиме $0,63\%$. При величині куту нахилу ультразвукових траєкторій до осі 60° , похибка від завихрень складатиме $1,09\%$.

Список використаних джерел

1. Щупак І.В. Сучасні підходи до вимірювання об'єму та об'ємної витрати природного газу / І.В. Щупак, О.М. Чернишенко, Н.М. Андрієшин, Р.З. Негреба // Нафтогазова галузь України. 2014. № 5.–С.39- 41.
2. Пістун Є. П. Нормування витратомірів змінного перепаду тиску / Є.П. Пістун, Л. В. Лесовой – Львів: Видавництво ЗАТ «Інститут енергоаудиту та обліку енергоносіїв», 2006. – С. 98-100.
3. Власюк Я.М. Аналіз застосування контрольних лічильників газу для підвищення точності обліку природного газу / Я.М. Власюк, О.Є. Середюк, В.В.Малісевич // Методи та прилади контролю якості. – 2009. – №23. – С.106.