



УДК 533.6.08 : 532.574

**Турик В.М. к.т.н., Кочіна М.В.**

НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

**Кочін В.О., к.т.н.**

Інститут гідромеханіки НАН України, м. Київ, Україна

## **ВПЛИВ КЕРУВАЛЬНИХ ДІЙ ВИХОРОГЕНЕРАТОРІВ ФЛАТЕРНОГО ТИПУ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВХІДНОГО ПОТОКУ ВИХРОВОЇ КАМЕРИ**

Відомо, що найбільш істотний внесок в процеси переносу маси, імпульсу та енергії в турбулентних потоках забезпечують великомасштабні вихори в нижній частині частотного спектра [1]. Тому актуальною є задача пошуку енергетично ефективних засобів керування цими утвореннями, до яких належать, у першу чергу, когерентні вихрові структури (КВС) у такому дуже поширеному класі технологічних апаратів, як вихрові камери (ВК). Оскільки процес формування виявлених КВС у пасивній та активній частинах ВК починається в області вхідного сопла [2], то на певному етапі цілком природною видається перевірка ефектів впливу на структуру течії саме в зазначеній області. Дана робота продовжує цикл досліджень можливостей керування мікроструктурою КВС у полі відцентрової сили через внесення організованих вихрових збурень до вхідного потоку від вихорогенераторів (ВГ), що включають крилоподібний елемент, який знаходиться в природному режимі самозбудних крутильних автоколивань – флатера [3]. Але тепер головну увагу зосереджено на пристінній частині криволінійного конуса вихорів Гьортлера-Людвіга [2], зокрема, в центральній її точці. Вимірювання за допомогою термоанемометра постійної температури «DISA-55M» дали змогу провести порівняльний аналіз кривих щільності розподілу ймовірності (PDF) трансверсальної проекції актуальної швидкості та перевірку їх на



«нормальність» за умов як відсутності керувальних дій на вхідний потік, так і при їх наявності при збудженні флатера горизонтально або вертикально розташованого крилоподібного елемента ВГ у вхідному соплі камери. Встановлено найбільш цікавий для досліджень частотний діапазон «роботи» КВС, що важливо для правильного вибору частоти дискретизації опитування датчика згідно з теоремою Котельникова. Аналіз розподілу питомої енергії пульсацій по різних частотних смугам досліджуваного діапазону дозволив виділити зони: 1) енергонасичену область в діапазоні 0–180 Гц, яка містить три найбільш характерні частотні смуги в діапазонах 57–59 Гц (гармонічний сигнал), 105–120 Гц та 165–180 Гц; 2) область «білого шуму» в діапазоні частот 180–320 Гц. Спектральний аналіз сигналів для випадків «без ВГ» та «з вертикально-флатеруючим ВГ» свідчить про зменшення амплітуди сигналів нижніх частот в останньому варіанті керування на фоні загального «рожевого шуму» для обох випадків. Виявлено, що енергія пульсацій реалізації з «горизонтально-флатеруючим ВГ» у смузі 0–320 Гц більше, ніж на порядок перевищує реалізацію при варіанті «без ВГ». Коливання ж крильця відносно вертикальної осі відрізнялись нерегулярністю та непостійністю амплітуди, а також найменшими рівнями дисперсії в усіх частотних смугах. Пропонуються пояснення цих ефектів та висновки для їх практичного застосування.

### Список літератури:

1. Структура турбулентного потоку и механизм теплообмена в каналах / [Ибрагимов М. Х., Субботин В. И., Бобков В.П. и др.]. — М. : Атомиздат, 1978. — 296 с.
2. *Бабенко В. В.* Макет вихревых структур в вихревой камере / В. В. Бабенко, В. Н. Турик // Прикладна гідромеханіка. — 2008. — 10 (82), №3. — С. 3—19.



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"  
Секція I  
"Технічна гідромеханіка"*

3. *Турик В.М.* Аналіз можливості флатерного керування когерентними утвореннями в потоках вихрових камер / В. М. Турик, В. О. Кочін, М. В. Кочіна // Вісник Нац. техн. ун-ту України «Київ. політехн. ін-т» : серія «Машинобудування». — 2014. — № 71. — С.54—57.