

## ОПТИЧНІ МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯВИЩА КАВІТАЦІЇ

<sup>1</sup>Вашист Б.В., <sup>1</sup>Хованський С.О., <sup>1</sup>Павленко І.В., <sup>2</sup>Гречка І.П., <sup>2</sup>Бібік Д. В.

<sup>1</sup> Сумський державний університет, м. Суми

<sup>2</sup> Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Розвиток високопродуктивного гідравлічного обладнання потребує ретельного вивчення гідромеханічних процесів, що відбуваються у його проточній частині. Зокрема, явище кавітації, яке виникає у потоках рідини, супроводжується появою віброакустичних ефектів і ерозій та впливає на працездатність насосного обладнання. Поява кавітації призводить до зниження продуктивності насосів. Але існують пристрої, у яких важливу роль відіграє саме поява кавітаційних бульбашок (високошвидкісні підводні апарати, медичні прилади тощо). Кавітаційний потік складно піддається моделюванню, а існуючі моделі не у повній мірі відображають особливості процесу.

Для візуального спостереження за процесом кавітації у потоці рідини застосовується швидкісна фото- або відеофіксація з використанням стробоскопічного освітлення. При цьому, до місця зародження кавітації направляється пучок світла, який потрапляє через потік рідини до фотоприймача. Світловий потік блокується утвореними кавітаційними бульбашками і пристрій відображає чорні плями. Розвиток систем високошвидкісної цифрової фіксації дозволяє візуально досліджувати процес кавітації, вимірювати кінетику утворення бульбашок, їх форму та розміри. Для визначення місця появи кавітаційних бульбашок необхідно синхронізувати систему відеоспостереження з акустичними приладами.

Для моделювання циклів кавітації досліджується швидкість потоку рідини навколо кавітуючих бульбашок із застосуванням LDV-методу. Промені зі стаціонарного джерела перетинаються в області потоку, утворюючи інтерференційну картину, що відбивається від об'єктів і фіксується нерухомим приймачем. Лазерні промені з різними довжинами хвиль дозволяють вимірювати компоненти швидкості потоку. Потік з низьким вмістом кавітаційних каверн досліджується методом візуалізації PIV, який використовується для вимірювання компонентів швидкості потоку у зоні, що підсвічується імпульсним лазерним світлом, з подальшим цифровим обробленням отриманих зображень. Потік рідини щільно заповнюється індикаторами і підсвічується імпульсним лазерним випромінюванням. Після цього декілька зображень порівнюються, визначаючи переміщення трасерів за даний проміжок часу. Збільшення кількості індикаторів дозволяє визначити просторовий розподіл швидкостей у підсвіченій області. Окрім лазерного випромінювання використовують також рентгенівське.

Таким чином, у роботі виконано аналіз сучасних методів дослідження явища кавітації оптичними засобами. Наведена загальна класифікація оптичних пристроїв для реалізації експериментальних досліджень кавітації, а також визначені сфери їх застосування.