

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ КАВІТАЦІЙНИХ ЯКОСТЕЙ ВІЛЬНОВИХРОВИХ НАСОСІВ

Ігнат'єва П. І., студентка; Котенко О. І., доцент

У вільновихрових насосах (СВН) на вході у робоче колесо (РК) виникають умови зниження тиску. Причиною цього є невідповідність кута установки лопаток на вході РК напрямку потоку рідини у вільній камері (ВК). Зміна швидкості рідини по величині і напрямку, які викликані відривом потоку рідини з тильної сторони лопатки і стисненням рідини у міжлопатевих каналах, супроводжується падінням абсолютного тиску, що може призвести до появи кавітації.

Для усунення зони зниженого тиску на вході в РК здійснюється обточка лопаток по ширині під нахилом. Обточка виконується від діаметра втулки D_1 до внутрішнього діаметра D рівного $\sqrt{2(D_2^2 + D_1^2)} - D_2$. Таке конструктивне виконання враховує напрям руху рідини при натіканні її на лопатки і усуває стиснення потоку у міжлопатевих каналах РК. У результаті зменшення швидкості рідини і узгодженості потоку рідини з положенням вхідних кромок лопаток РК усувається причина виникнення зони зниженого тиску.

Наявність відривної течії при вході потоку рідини у СВН, а також взаємодія основного потоку з поздовжнім вихором, приводить до виникнення зони мінімального тиску у ВК поблизу всмоктувального отвору. При виконанні скруглення внутрішньої поверхні, яка з'єднує всмоктувальний отвір з ВК, радіусом рівним 0,125 діаметра входу досягається вирівнювання тиску до більшого його значення, що усуває причину виникнення зони кавітації.

Конструкція СВН передбачає наявність зазору між зовнішнім діаметром РК і циліндричною розточкою у корпусі насоса. В зазорі утворюється щільний потік, в якому рідина рухається з великими швидкостями. При протіканні рідини в протічній частині насоса виникають гідравлічні втрати енергії, які обумовлені виникненням вихрових втрат на периферії РК. Відрив потоку і наявність вихрової зони з тильної сторони лопатки створюють умови для місцевого зниження тиску, при якому можливо поява щільної кавітації. Удосконалення конструкції СВН шляхом забезпечення розміру щілини між торцями лопаток по зовнішньому діаметру РК і циліндричною розточкою у корпусі насоса, рівній 0,01-0,03 величині зовнішнього діаметра, усувається ймовірність виникнення щільної кавітації.

З метою підвищення кавітаційних якостей СВН кромки лопаток РК скруглюють з робочої сторони від радіуса втулки R_1 до $R = \sqrt{(R_2^2 + R_1^2) / 2}$, а з тильної сторони – від R до зовнішнього радіуса R_2 . Скруглення лопаток приводить до зриву потоку з тильної та робочої сторін лопаток, усуненню зони зниженого тиску, наслідком чого являється відсутність кавітації.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 65.