

СЕКЦІЯ 3. РОБОЧИ ПРОЦЕСИ ТА СИСТЕМИ ПРОМИСЛОВОЇ ГІДРАВЛІКИ ТА ПНЕВМАТИКИ

УДК 621.65

Джафаров Т.В., аспірант,
Ратушний О. В., канд. техн. наук, доцент,
Сумський державний університет, t.dzhafarov@pgm.sumdu.edu.ua

ПІДВИЩЕННЯ НАПРНОСТІ СТУПЕНЯ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСА ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ВІД'ЄМНОЇ ЗАКРУТКИ НА ВХОДІ У РОБОЧЕ КОЛЕСО

Незважаючи на відомі методи підвищення реального напору ступеня відцентрового насоса, задача підвищення напору без зміни його габаритних розмірів продовжує залишатися актуальною.

В даній роботі пропонується дослідити можливості підвищення напору шляхом створення від'ємної закрутки на вході в робоче колесо.

Насосні лопатеві системи сьогодні відповідно до чинних рекомендацій проектуються з умови наявності перед робочим колесом впорядкованої структури потоку рідини (вісесиметричний потік із рівномірним розподілом швидкостей по всьому перетину) і нульовим значенням циркуляції швидкості ($\Gamma_1 = 0$) [1,2]

В теорії і практиці вітчизняного насособудування не була належно оцінена можливість корисного використання значного за величиною від'ємного моменту швидкості потоку перед робочим колесом, який може створюватися різними способами. У доступній для широкого кола фахівців літературі відсутні однозначні докази того, що наявність від'ємного моменту швидкості потоку перед робочим колесом погіршує його напірні й енергетичні характеристики [3]. Водночас створення від'ємної закрутки на вході як до осьового, так і до відцентрового робочих коліс можна розглядати як контрроторний ефект. Сприятливий вплив невеликої від'ємної закрутки потоку на вході в робоче колесо відзначено для насосів середньої швидкохідності ($n_s = 200$).

Під час експериментального дослідження ступенів насоса ЕПН-8 завдяки деякій від'ємній закрутці потоку, що створюється зворотними каналами відведення, вдалося не лише збільшити напір проміжного ступеня, а й збільшити ККД на 1,5–2 % [4]. Експериментальне дослідження впливу закручування вхідного потоку на характеристики відцентрових насосів виявили залежність закрутки на вході в робоче колесо на величини колової та радіальної складових швидкості, напору і потужності привода [5]. Закручування потоку здійснювалося в напрямку обертання на 27, 43 і 50° і проти напрямку обертання на –25, –43 і –51°. Водночас величини напору і витраченої потужності визначалися за об'ємних витрат 0–160 м³ /год і порівнювалися за відносних витрат 0,7; 1,0 і 1,3. Дослідження дозволили визначити абсолютні і відносні зміни характеристик вхідного ступеня відцентрового насоса, пов'язані з цілеспрямованим (використання поворотних лопаток) або ненавмисним закручуванням потоку. М. Калініченком були проведені експериментальні дослідження впливу від'ємної закрутки на вході в лопатеву систему робочого колеса заглибного моноблочного насоса ОПВ 3600-8.

На кафедрі прикладної гідроаеромеханіки Сумського державного університету проводилися дослідження закрутки потоку на напірну й енергетичну характеристики осьового насоса ОПМ 2500-5 з лопатєвою системою типу «напрямний апарат – робоче колесо» [6, 7]. Щодо застосування негативної циркуляції вдалося домогтися підвищення напору, енергетичні та антикавітаційні якості насоса також були на високому рівні.

Отже, усі розглянуті вище дані досліджень дозволяють зауважити про доцільність проведення подальшого вивчення і застосування на практиці від'ємної циркуляції швидкості (закрутки) на вході в робоче колесо насоса.

Список посилань

1. Ломакин А. А. Центробежные и осевые насосы / А. А. Ломакин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва – Ленинград : Машиностроение, 1966. – 364 с.
2. Лопастные насосы : справочник / под общ. ред.: В. А. Зимницкого, В. А. Умова. – Ленинград : Машиностроение, 1986. – 334 с.
3. Евтушенко А. А. Стандартизация выбора параметров вновь создаваемых насосов общепромышленного назначения / А. А. Евтушенко // Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты: теория, расчет, конструирование : тем. сб. науч. трудов / отв. ред. И. А. Ковалев. – Киев : ИСДО, 1994. – С. 20–28.
4. Горгиджаниян С. А. Погружные насосы для водоснабжения и водопонижения / С. А. Горгиджаниян, А. И. Дягилев. – Ленинград : Машиностроение, 1968. – 112 с.
5. Veränderung: Untersuchungen der Vordralleinflüsse auf Kennlinien von Kreiselpumpen Schröder Valentin // Maschinenmarkt. – 1994. – 100, № 27. – P. 34–37.
6. Калиниченко П. М. Некоторые уточнения уравнений гидромеханики и теории лопастных насосов / П. М. Калиниченко. – Киев : ИСМО, 1999. – 240 с.
7. Бурлака В. Б. Влияние момента скорости потока перед рабочим колесом на местоположение оптимального режима работы лопастного насоса / В. Б. Бурлака, А. Г. Гусак, А. А. Евтушенко // Вестник Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт». Машиностроение. – 2000. – № 38, Т. 2. – С. 243–248.

УДК 62-253.5

Ратушний О. В., канд. техн. наук, доцент,
Куліков О. А., аспірант,

Сумський державний університет, kulikov.aleksandr322@gmail.com

ЧИСЛОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КУТА АТАКИ ЛОПАТЕВОГО ДИСКУ КОНТРРОТОРНОГО СТУПЕНЯ

На сьогодні в різних галузях промисловості широко розповсюджені відцентрові консольні насоси. Такі насоси повністю досліджені та мають найоптимальніші значення напору та ККД, які тільки можливо досягти. Новою віткою в насособудуванні з'являється консольний контрроторний відцентровий насос. Цей насос має змінену проточну частину та складніший принцип дії передачі енергії від робочих органів рідини. Робоче колесо обертається за годинниковою стрілкою (*I*), а лопатевий диск (*II*) обертається проти годинникової стрілки. За рахунок цього між дисками з'являється контрроторний ефект, який в свою чергу передає рідині значно більше енергії ніж звичайні відцентрові насоси [1].

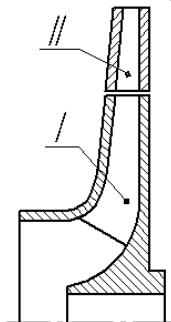


Рис. 1 – Ескіз контрроторного ступеня *I* – робоче колесо; *II* – лопатевий диск.

У зв'язку із змінами швидкостей насос може створювати значно більший напір, але течія рідини у такому насосі значно складніша і потребує всебічного дослідження. Одним з