

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ САМОВСМОКТУВАЛЬНИХ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ

*Гусак О.Г., доцент, Ніколаєнко Л.М., аспірантка, Лугова С.О. асистент,
Котенко О.І., доцент, СумДУ, м. Суми*

Впровадження нових технологічних процесів ставить перед насособудуванням нові задачі по перекачуванню газорідинних сумішей та легколетучих рідин (бензин, спирт) насосними установками, в яких насос розташовується вище рівня рідини. Нормальна робота таких систем не можлива при використанні насосів звичайної конструкції. Для вказаних умов потрібні самовсмоктуючі насоси. Для перекачування хімічно нейтральних і хімічно активних рідин, які можуть бути чистими, або містити абразивні домішки. Ці властивості рідини впливають на стабільність параметрів самовсмоктування насоса у часі. На ряду з цим при роботі насосів з токсичними рідинами пред'являються додаткові вимоги до способу і місця видалення парів цих рідин в режимі самовсмоктування.

Відцентрові насоси вважаються самовсмоктуючими, якщо вони здатні відсмоктувати повітря зі всмоктувального трубопроводу самостійно, або з допомогою спеціальних самовсмоктуючих пристроїв. При цьому самовсмоктуючий пристрій повинен бути конструктивно виконаний з насосом, а робота їх взаємно узгоджена.

За робочим процесом самовсмоктуючі відцентрові насоси поділяються на декілька типів:

1. Самовсмоктуючі відцентрові насоси рециркуляційного типу.

Принцип всмоктування самовсмоктуючих відцентрових насосів рециркуляційного типу заснований на дифузійному принципі. Це означає, що в період самовсмоктування рідина, що надходить з підводу в робоче колесо змішується з повітрям, утворюючи при цьому газорідинну суміш. Далі суміш проходить через спіральний відвід в сепараційну камеру, де під дією відцентрових сил сепарується. Повітря, що відділилося розташовується в центральній частині сепараційної камери і потім відводиться в напірний трубопровід, а рідина знову повертається в робоче колесо. Цей процес відбувається декілька разів доки насос не заповниться рідиною.

2. Самовсмоктуючі відцентрові насоси з ежектором.

Ефект самовсмоктування таких насосів досягається за рахунок наявності рециркуляційної камери, імпульсної камери і допоміжного робочого колеса. Після запуску насоса рідина з рециркуляційної камери подається допоміжним робочим колесом до імпульсної камери, створюючи в ній розрідження за рахунок витіснення порціями рідини та ежекції. Рідина, яка проходить імпульсну камеру, знову через патрубок потрапляє в рециркуляційну камеру, де сепарується повітря. При досягненні вакууму відцентровий насос і всмоктувальний трубопровід заповнюються рідиною.

3. Самовсмоктуючі відцентрові насоси з рідинним поршнем.

Існує два види самовсмоктуючих відцентрових насосів з рідинним поршнем – однократної і багатократної дії.

Принцип роботи насосів однократної дії заключається в наступному, корпус та робоче колесо насоса установлюються в спеціальну ємність, об'єм якої повинен бути в декілька разів більший всмоктувального трубопроводу насоса. Ємність заздалегідь заливається рідиною. Під час роботи відцентровий насос починає відкачувати рідину з цієї ємності, чим створює розрідження в всмоктувальному трубопроводі. В деякий момент всмоктувальний трубопровід заповнюється рідиною, що забезпечує гідравлічний режим самовсмоктування.

Відцентровий самовсмоктуючий насос з рідинним поршнем багатократної дії складається з ємності, яка розділена на напірну та всмоктувальну камери, між цими камерами передбачений розподільний клапан. Перед пуском насоса всмоктувальна камера і відцентровий насос заповнюються рідиною. Після пуску насоса рідина із всмоктувальної камери перекачується в напірну камеру, при цьому створюється розрідження у всмоктувальній камері і всмоктувальному трубопроводі насоса. По мірі заповнення напірної камери рідиною повітря із неї витісняється в напірний трубопровід. В процесі витіснення повітря напірна камера заповнюється рідиною не повністю, в ній залишається деякий об'єм стисненого повітря. Після опустошення всмоктувальної камери тиск насоса знижується, що дає можливість рідині із напірної камери через розподільний клапан потрапити до знову до всмоктувальної. При заповненні всмоктувальної камери насос знову включається в роботу, перекачуючи рідину і створюючи розрідження у всмоктувальному трубопроводі. Після створення деякого розрідження всмоктувальний трубопровід заповнюється рідиною, що забезпечує режим гідравлічний режим самовсмоктування

4. Самовсмоктуючі відцентрові насоси з вихровим ступенем.

Самовсмоктуючий відцентровий насос з вихровим ступенем являє собою блок з двох насосів - відцентрового і вихрового, зібраних на загальному валу і з'єднаних між собою послідовно по ходу перекачування рідини. Самовсмоктування в таких насосах відбувається за рахунок наявності вихрового робочого колеса, яке під час роботи створює розрідження у всмоктувальному трубопроводі.

Але на відміну від існуючих самовсмоктуючих відцентрових насосів з вихровим ступенем, в яких відбувається послідовне з'єднання відцентрового та вихрового коліс. Представлена конструкція суттєво відрізняється тим, що відцентрове та вихрове колеса працюють паралельно. Встановлений паралельно з відцентровим вихровий ступінь працює за типом водокільцевого насоса, тобто всередині робочої порожнини вихрового ступеня обертається рідинне кільце, яке заповнене газом, саме цим і забезпечується процес самовсмоктування. Дана ступінь постійно працює і дозволяє відкачувати газову фракцію в процесі роботи.