

# Гідравлічний однопоршневий розчинонасос з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму

Шаповал Микола <sup>[0000-0002-6943-7687]</sup>, Вірченко Віктор <sup>[0000-0002-5346-9545]</sup>,  
Криворот Анатолій <sup>[0000-0001-5919-7352]</sup>, Михайлик В.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,  
Першотравневий проспект, 24, Полтава, 36011, Україна  
nvshapoval75@ukr.net

**Анотація.** Проведено аналіз існуючих конструкцій розчинонасосів, вказані основні недоліки і переваги їх експлуатаційних показників. Визначено основні напрямки розвитку нових конструкцій розчинонасосів. Запропоновано нову конструкцію однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму та з гідравлічним приводом. Наведено конструктивні особливості розчинонасоса та принцип його роботи. Розкриті конструктивні особливості компенсатора збільшеного об'єму, усмоктувальної камери та камери охолодження циліндро-поршневої групи. Вказані конструктивні особливості клапанних вузлів та вказані їх раціональні параметри, які забезпечать мінімальні зворотні витоки розчинів різної рухомості при використанні гідравлічного привода, котрий забезпечить постійну швидкість робочого органа. За результатами досліджень встановлено, що однопоршневий гідроприводний розчинонасос з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму показав себе ефективнішим.

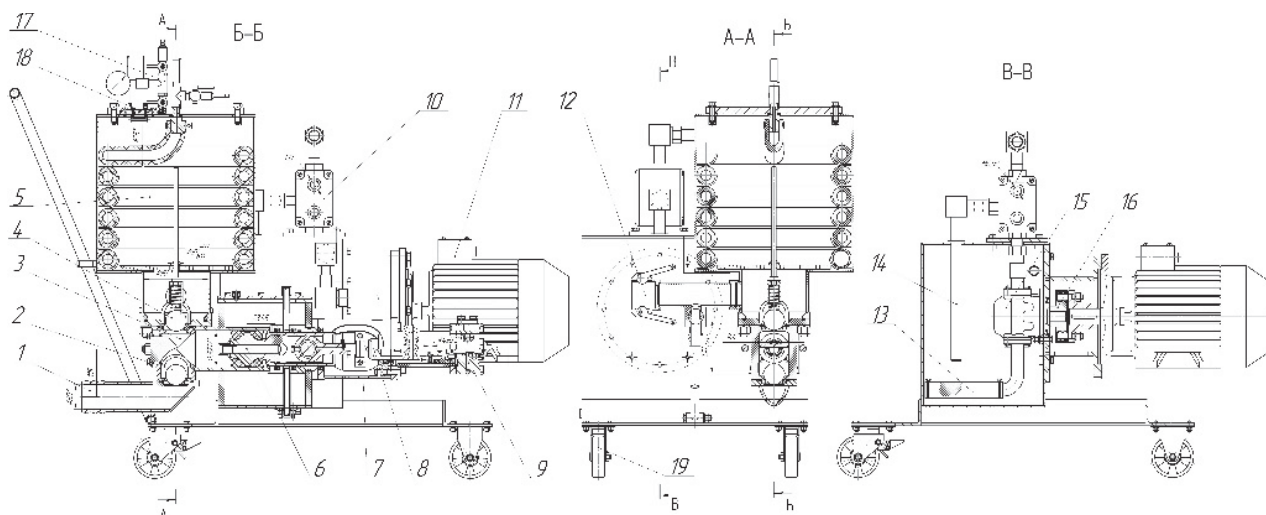
**Ключові слова:** однопоршневий розчинонасос, гідравлічний привод, всмоктувальна камера, всмоктувальний та нагнітальний клапани, тиск в нагнітальному патрубку, компенсатор збільшеного об'єму.

## 1. Вступ

Аналіз роботи діючих розчинонасосів показав [1, 2] про необхідність створення розчинонасоса простої конструкції для стабільного перекачування по трубопроводах будівельних розчинів зниженої рухомості при помірних пульсаціях подачі та високій надійності їх роботи завдяки використанню комбінованих компенсаторів закритого типу.

Існує однопоршневий розчинонасос з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму [1, 2, 3], який має електромеханічний привод і розроблений в Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка. Даний розчинонасос зарекомендував себе, як надійну і високоефективну об'ємну машину для перекачування розчинів різної рухомості. Але для підвищення технічних показників необхідне впровадження у конструкцію розчинонасоса гідропривода, який забезпечить

постійну швидкість поршня зворотно-поступального руху, як в такті всмоктування так і в такті нагнітання, що позитивно вплине на всмоктувальну здатність розчинонасоса, особливо при перекачуванні розчинів зниженої рухомості П8...9 см, та зменшить зворотні витoki через всмоктувальний та нагнітальний клапани.



**Рис. 1.** Конструктивна схема однопоршневого гідроприводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму

1, 12 – усмоктувальний та нагнітальний патрубок; 2, 4 – всмоктувальний та нагнітальний підпружинений кульові клапани; 3 – усмоктувальна камера; 5 – комбінований компенсатор; 6 – поршень з направляючим плунжером; 7 – хомут гідралічний привідний циліндр з розподільовачем; 8 – гідроциліндр з поршнем і штоком; 9 – золотниковий розподільник; 10 – регулятор подачі гідралічної рідини; 11 – електродвигун; 13 – фільтр мастильної рідини; 14 – патрубок скидання гідралічної рідини; 15 – шестерневий гідралічний насос; 16 – муфта втулково-пальцева; 17 – редуктор підкачки повітря; 18 – скляне віконце з освітленням

## 2. Конструктивні особливості розчинонасоса з гідралічним приводом

Пропонується конструкція розчинонасоса одинарної дії з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму (рис. 1), що містить усмоктувальну камеру 3, в середині якої розміщено спеціальну циліндричну вставку, зрізана частина якої має сегментну форму з дотичною хордою під кутом  $45^\circ$  до горизонталі, патрубки всмоктувальний 1 та нагнітальний 12, всмоктувальний 2 та нагнітальний підпружинений 4 кульові клапани, робочий циліндр 6 з поршнем і повзуном, який омивається у штоковій порожнині промивною рідиною (мильно-масляно-водною емульсією). Привод розчинонасоса оснащено гідроциліндром 8 з поршнем і штоком, що має порожнину з внутрішнім буртиком. Поршень гідроциліндра 8 установлений опозитно по відношенню до поршня і розділяє гідроциліндр на поршневу й штокову порожнини. Золотниковий розподільник 9 розташований у верхній порожнині гідроциліндра й містить два двохпояскових диференціальних

золотники – основний і золотник керування. Останній установлений співвісно з поршнем гідроциліндра і містить хвостовик. З'єднання штоків здійснюється за допомогою рознімного хомута 7. Штокова порожнина гідроциліндра 8 постійно з'єднана з лінією напору, а поршнева порожнина через основний золотник по чергово з'єднується з лініями напору або зливу, чим і забезпечується зворотно поступальний рух поршня 6 зі штоком. Золотник керування надійно утримується в одному з робочих положень протягом усього ходу поршня 6 за рахунок високого або низького тиску масла в поршневій порожнині (яка з'єднується з лінією напору або зливу), а поблизу від мертвих точок переводиться внутрішнім буртиком через хвостовик у чергове робоче положення. Рівність швидкості ходу поршня в обидва боки забезпечується тим, що площа поршня гідроциліндра удвічі більша від площі перетину штока. Подача гідравлічної рідини по магістралям відбувається шестерневим гідравлічним насосом 15 від електродвигуна 11.

Комбінований повітряний компенсатор тиску має дві частини: циліндричну камеру, з'єднану з нагнітальною камерою, і замкнену камеру з еластичного гумотканинного шлангу, який закріплено до штуцера вузла підкачки повітря і встановлено по периметру циліндричної камери на спеціальних обмежувачах. У замкненій камері встановлено ніпель для закачування повітря під тиском 0,5...0,7 МПа за допомогою компресора. По центру циліндричної камери на направляючому стрижні встановлено поплавок-обмежувач, який забезпечує мінімальне видалення повітря з циліндричної камери.

Для збільшення приведенного компенсаційного об'єму компенсатора у верхній кришці передбачено редуктор підкачки повітря 17 у циліндричну камеру з манометром контролю тиску до тиску у замкненій камері компенсатора. Також для контролю об'єму повітря у циліндричній камері у верхній кришці встановлено скляне віконце з освітленням 18.

Відповідно зростуть основні показники розчинонасоса: продуктивність і об'ємний ККД та знизиться рівень ступеня пульсацій тиску розчину, що перекачується.

## **Список посилань**

1. Пат. 112734 Україна, МПК F04В 11/00 Малоімпульсний насос / І.А. Ємельянова, Б. О. Коробко, М. В. Шаповал (Україна); заявник і патентовласник Полт. нац. техн. ун-т. ім. Ю. Кондратюка, № а 2015 11219; заявл. 16.11.2015; опубл. 10.10.2016, Бюл. №19.
2. Онищенко В. О. Високоєфективні технології та комплексні конструкції в промисловому й цивільному будівництві [Текст]: монографія / В. О. Онищенко, О. Г. Онищенко, С. Ф. Пічугін, та ін. // – Вид. 2-ге, доповнене. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2011. – 520 с., [16] арк. Іл.
3. Емельянова І.А. Визначення продуктивності та об'ємного ККД розчинонасоса залежно від геометричних параметрів усмоктувальної камери та компенсаторів різних конструктивних рішень: [Текст] / І.А. Емельянова, М.В. Шаповал // Науковий вісник будівництва. Т. 88, №2 – Х., 2017. – С. 195-203.