

Чим ефективніше конструкція робочого органу передає механічну енергію суміші, тим менше енергії споживає змішувач. Тому правильний вибір конструкції може значно знизити експлуатаційні витрати та підвищити продуктивність.

#### *Література*

1. *Онищенко О.Г., Онищенко В.О., Литвиненко С.Л., Коробко Б.О. Будівельна техніка: підручник. – Київ: Кондор-Видавництво, 2017. – 424 с.*
2. *Краснянський М.Ю. Електрозбереження: навчальний посібник. – Київ: Кондор-Видавництво, 2018. – 136 с.*
3. *Kamble R., Baredar P., Kumar A., Gupta B. New Approach for Evaluating Different Concrete Mixer Based on Concrete Slurry Property. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2021, P. 637-650.*
4. *Rohozin I.A., Vasyliev O.S., Pavelieva. A.K. Determination of Building Mortar Mixers Effectiveness. International Journal of Engineering & Technology, 2018, no.3.2(7), P. 360–366.*
5. *Василега П.О. Електропривод робочих машин: підручник. – Суми: Сумський державний університет, 2022. – 290 с.*

#### **УДК 693.6.002.5**

*Шаповал Микола Віталійович, к.т.н., доцент  
Дураченко Георгій Федорович, старший викладач  
Михайлик Вадим Григорович, аспірант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОГО НАСИЧЕННЯ ПОВІТРЯМ ВІЛЬНОЇ КАМЕРИ КОМПЕНСАТОРА**

У Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» розроблено конструкцію розчинонасоса з гідроприводом [1], який має постійну швидкість руху робочого органу, як в такті всмоктування так і в такті нагнітання забезпечуючи зростання технічних параметрів розчинонасоса. Це забезпечить перекачування розчинонасосом розчинів зниженої рухомості з пульсацією, яка нижче рівня  $\delta \leq 25\%$ .

Це значно збільшить всмоктувальну здатність розчинонасоса, особливо при перекачуванні розчинів зниженої рухомості П8...9 см, та ймовірно зменшить зворотні витоки через всмоктувальний та нагнітальний клапани завдяки прискореному підйому та опусканню кульок біля "мертвих" точок.

Важливим залишається питання взаємодії повітря з розчином [2], що перекачується у компенсаторі. Особливо значимим воно постає коли за непередбачуваних причин необхідно призупинити перекачування розчину розчинонасосом по трубопроводах. А тому необхідно встановити чи зменшується об'єм компенсуючого повітря.

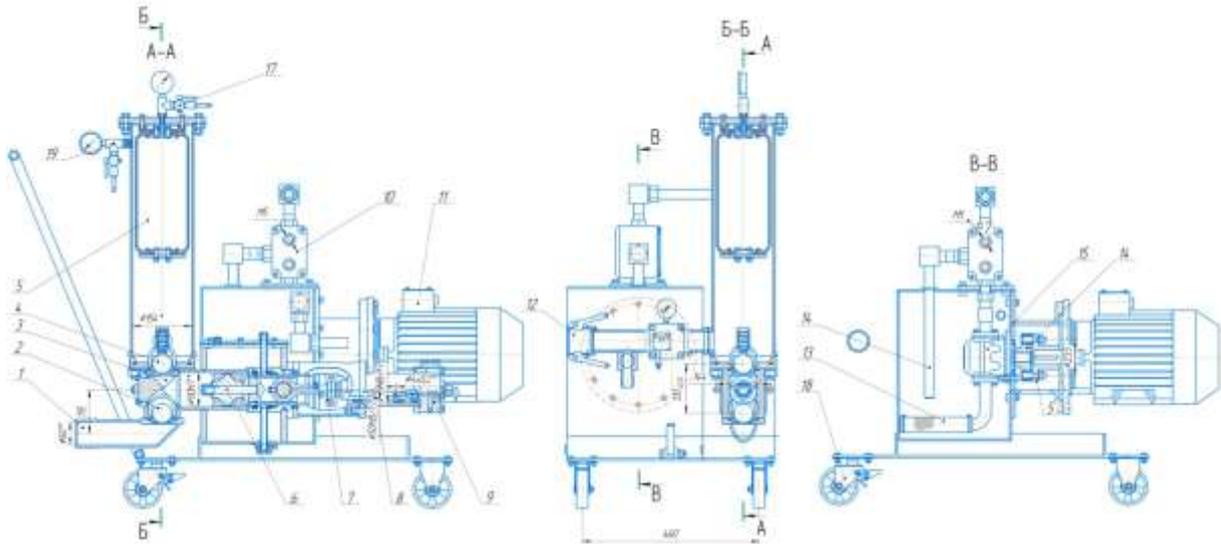


Рисунок 1 – Конструктивна схема однопоришневого гідроприводного розчинонасоса з комбінованим компенсатором:

1, 12 – усмоктувальний та нагнітальний патрубков; 2, 4 – всмоктувальний та нагнітальний підпружинений кульові клапани; 3 – усмоктувальна камера; 5 – комбінований компенсатор; 6 – поршень з направляючим плунжером; 7 – хомут гідравлічний привідний циліндр з розподільвачем; 8 – гідроциліндр з поршнем і штоком; 9 – золотниковий розподільник; 10 – регулятор подачі гідравлічної рідини; 11 – електродвигун; 13 – фільтр мастильної рідини; 14 – патрубков скидання гідравлічної рідини; 15 – шестерневий гідравлічний насос; 16 – муфта втулково-пальцева; 17, 19 – редуктор підкачки повітря замкненої та вільної камери; 18 – коліщата транспортування розчинонасоса

Проведено ряд досліджень (рис. 2) при яких виконувались ряд умов, а саме: стендове обладнання, яке є прототипом вільної камери компенсатора (рис.1) заповнювалося будівельним розчином відповідно до ізотермного процесу

$$V_2 = V_1 \frac{p_1}{p_2}; \quad p_2 = p_1 \frac{V_1}{V_2}; \quad (1)$$

де  $p_1$  і  $V_1$  – початковий тиск і об'єм повітря до заповнення (заряджання) компенсатора розчином;

$p_2$  і  $V_2$  – кінцевий тиск і об'єм повітря в кінці заповнення (заряджання) компенсатора розчином.

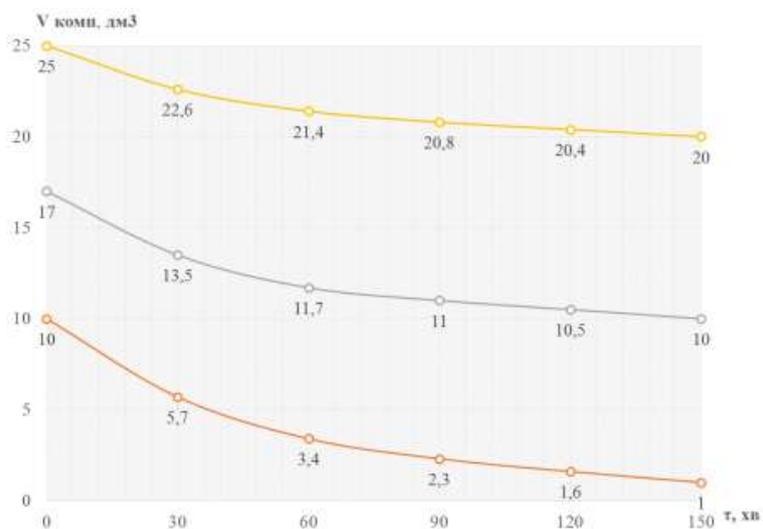
Конструктивна ємність (повний об'єм вільної камери)  $V_k$  компенсатора рівний початковому об'єму ( $V_1 = V_k$ ), корисний об'єм  $V'_{кор}$  повітря рівний різниці об'ємів

$$V'_{кор} = V_1 - V_2, \quad (2)$$

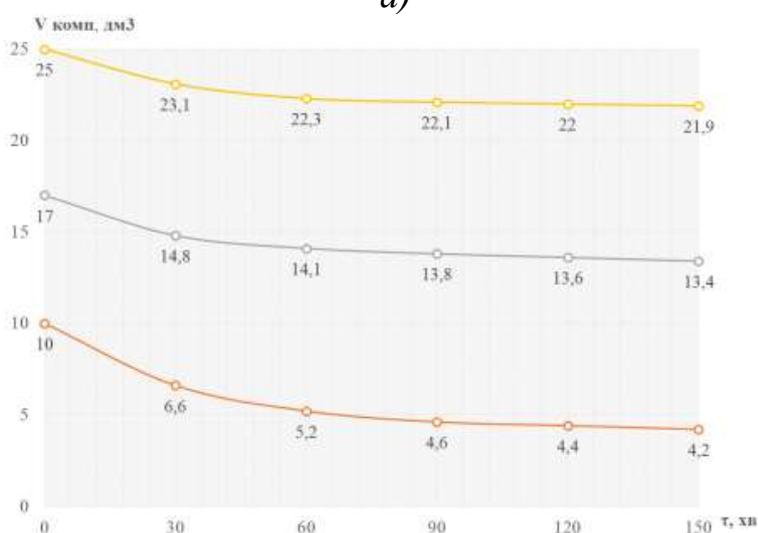
Підставивши в у залежність (1) маємо

$$V'_{кор} = V_1 \cdot \left(1 - \frac{p_1}{p_2}\right) = V_k \cdot \left(1 - \frac{p_1}{p_2}\right), \quad (3)$$

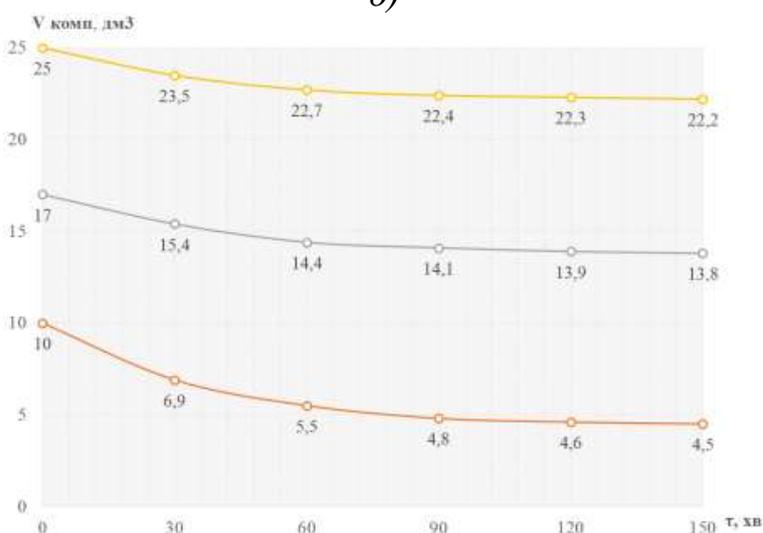
Остання залежність справедлива за умови повного витіснення розчину з вільної камери компенсатора при його розрядці.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Графічні залежності зміни об'єму повітря приведеного до атмосферного у вільній камері компенсатора при різних початкових об'ємах повітря, при тиску  $p = 0,6$  МПа, та різних рухомостях розчину під час вібраційного збудження:

а) – при П 8 см; б) – при П 10 см; в) – при П 12 см

---

На практиці тиск  $p_1$  прийнято називати початковим (попереднім) тиском зарядження компенсатора повітряного і позначати  $p_{ноч}$  і тиск  $p_2$  – максимальним робочим тиском в кінці заряджання розчином і позначаємо  $p_{max}$ .

$$V'_{кор} = V_k \cdot \left( 1 - \frac{p_{ноч}}{p_{max}} \right), \quad (4)$$

За результатами досліджень (рис. 2) можна зробити наступні висновки. Чим більший об'єм закачаного повітря по відношенню до розчину тим менший об'єм повітря насичується у розчині. Це можна пояснити меншим об'ємом розчину, який має границю насичення. І навпаки, якщо об'єм розчину значно перевищує об'єм повітря у вільній камері відповідно насичення розчину повітрям зростає. Також варто відзначити, що інтенсивність насичення повітрям розчину значно зростає при зменшенні рухомості розчину.

#### *Література*

1. Korobko B., Khomenko I., Shapoval M., Virchenko V. (2020) *Hydraulic Single Pump with Combined Higher Volume Compensator Operation Analysis*. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) *Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations. ICBI 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 73*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_12).

2. *Theoretical and Experimental Investigations of the Pumping Medium Interaction Processes with Compensating Volume of Air in the Single-Piston Mortar Pump Compensator* / B. Korobko, M. Shapoval, R. Kaczynski, A. Kryvorot, V. Virchenko // *Lecture Notes in Civil Engineering*. – Springer : Cham, 2023. – Vol. 299: *Proceedings of the 4th International Conference on Building Innovations. ICBI 2022*. – [https://doi.org/10.1007/978-3-031-17385-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-17385-1_17).

3. Васильєв А. В. Дослідження швидкості видалення стиснутого повітря з повітряного ковпака розчинонасоса: [Текст] / А. В. Васильєв, М.В. Шаповал, В. У. Уст'янець, Ю. В. Яневич // *Збірник наукових праць Сер.: Галузеве машинобудування, будівництво – Полтава: ПДТУ, 2002.* – Вип. 8. – С. 8-11.

**УДК 666.97.033.16**

*Лютенко Василь Єгорович, к.т.н., с.н.с.*

*Погорілий Ігор Вікторович, аспірант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ БУДОВИ І МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ДЕБАЛАНСНИХ ВІБРАТОРІВ ЗІ ЗМІННИМ СТАТИЧНИМ МОМЕНТОМ**

В нас час широкого впровадження набули дебалансні вібратори, які являють основу вібраційних машин, що використовуються в будівельній та інших галузях. Особливо широкого використання дебалансні вібратори набули

---