

ЗАСТОСУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДЙОМУ ВОДИ В УМОВАХ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

Горбенко О. А., канд. техн. наук, доцент

e-mail: gorbenko_ea@mnaue.edu.ua

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. Основним завданням систем водопостачання є розширення технологічних можливостей процесу водопостачання, підвищення його надійності, зниження його капітальних і експлуатаційних витрат, спрощення проектування. Описано принцип дії обладнання для підйому води в умовах тваринницьких ферм. Принцип дії запропонованого конструктивного рішення водопідйомного обладнання заснований на підвищенні необхідного тиску для водопровідної мережі шляхом прямого багаторазового використання сил гравітації у вигляді ваги стовпа рідини від природного або штучного тиску. Використання запропонованого конструктивного рішення вирішить проблему підвищення якості водопостачання споживачів в умовах тваринницьких ферм, зниження енерговитрат при роботі системи водопостачання та підтримання необхідного тиску у водопровідній мережі.

Ключові слова: обладнання для підйому води, тваринницькі ферми, конструктивно-технологічні параметри.

Однією з найважливіших проблем в умовах тваринницьких ферм є створення сучасної системи водопостачання. Системи водопостачання – це складні інженерні споруди, що забезпечують як водопостачання споживачів, так і водовідведення та очищення стічних вод. Використання систем водопостачання потребує великих витрат енергії, тому створення систем, які сприятимуть енергозбереженню, є необхідним для розвитку галузі в країні. За умови використання ефективної системи водопостачання підвищується продуктивність тваринницьких ферм. Завданням систем водопостачання є розширення технологічних можливостей процесу водопостачання, підвищення його надійності, зниження його капітальних і експлуатаційних витрат, спрощення проектування. Тому пропонується виконувати процес збільшення тиску самопливом у вигляді ваги стовпа рідини необхідної висоти. Для її вирішення пропонується реалізувати систему гравітаційного водопідйомного обладнання, що забезпечує автоматичний процес повторного використання тиску, який існує в системі водопостачання тваринницьких ферм.

Розвиток водних ресурсів, особливо гідроенергетики, є важливим джерелом відновлюваної енергії. Цей зв'язок досліджувався з використанням даних про будівництво водосховищ, використання гідроенергії та води [1]. Інструменти моделювання водної інженерії та математичні інструменти надають інформаційний ресурс для практиків, які хочуть дізнатися більше про різні методи та моделі водної інженерії та їх практичне застосування та тематичні

дослідження [2]. Відомий пристрій для підйому води [3], який відрізняється тим, що верхня частина водопідіймальної труби на висоті біля 10 метрів має відрізок розширення, а нижня частина водопідіймальної труби оснащена запірним краном, розташованим нижче рівня води у водоймі. Недоліком даного пристрою є те, що висота підйому води має обмеження і залежить від величин перепаду рівня води в процесі використання пристрою.

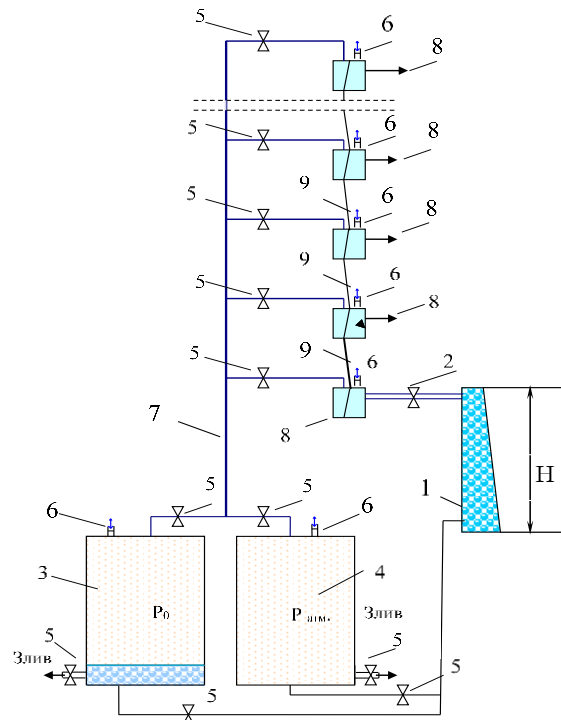


Рисунок. Схема водопідіймального обладнання в умовах тваринницьких ферм

Процес роботи водопідіймального обладнання в умовах тваринницьких ферм в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва здійснюється наступним чином (рис.). Через кран для заповнення водою транзитної ємності 2, з напірного баку 1 водою заповнюється транзитний резервуар 8 і герметизується за допомогою клапан для герметизації або розгерметизації 6. Одночасно з цим права базова ємність 3 герметизується і заповнюється водою через кульковий або гвинтовий кран 5, створюючи при цьому в ній тиск стисненого повітря $P_0 = P_{\text{атм.}} + \gamma h$, де γ - питома об'ємна вага води, а h – висота стовпа води напору H . Потім через кульковий або гвинтовий кран 5, стиснене повітря з правої базової ємності 3 надходить в трубопровід компресійного атмосферного повітря 7, а потім через клапан для герметизації або розгерметизації 6 в транзитний резервуар 8, з якого вода виштовхується стисненим повітрям по напірній магістралі 9, в транзитний резервуар 8 і заповнює її, а в подальшому відбувається повторення циклу виштовхування води з транзитної ємності 8, тобто після заповнення її водою вона також герметизується тільки з допомогою клапану для герметизації або розгерметизації 6. В наступних транзитних резервуарах процес заповнення і виштовхування води відбувається за описаним вище принципом. При цьому кожна прохідна ємність пристрою для підйому води, починаючи з

другої забезпечує на конкретному рівні її підйому величину напору води $H = \gamma h$. З метою забезпечення постійності і безперервності подачі стисненого повітря в трубопровід компресійного атмосферного повітря 7 пристрою для підйому води передбачається послідовне і синхронне включення двох ємностей: правої базової ємності 3 та лівої базової ємності 4.

Огляд літературних джерел щодо використання систем та обладнання для водопостачання показав, що відомі технічні рішення підйому води у водних об'єктах, як правило, мають низький ККД і потребують енерговитрат під час експлуатації. Таким чином, процес підвищення напору в підіймачах води такого типу можливо реалізувати не тільки з метою водопостачання, але і використовувати його для отримання джерел дешевої, екологічно чистої енергії, шляхом створення високо-напірних гідроелектростанцій широкого діапазону потужностей. Такі установки можуть знайти широке застосування в сільському господарстві, яке як ніяка інша галузь потребує автономного водяного та енергетичного забезпечення. Впровадження пристроїв такого типу потребує повної автоматизації управління процесом підвищення гравітаційного напору, яка виключає присутність людини.

Список використаних джерел:

1. Tian F., Wu B., Zeng H. et al. Identifying the Links Among Poverty, Hydroenergy and Water Use Using Data Mining Methods. *Water Resour Manage.* 2020. № 34. pp. 1725–1741. doi:10.1007/s11269-020-02524-5
2. Pijush Samui, Hossein Bonakdari, Ravinesh Deo. *Water Engineering Modeling and Mathematic Tools.* 1st Edition - February 5, 2021. eBook ISBN: 9780128208779. Paperback ISBN: 9780128206447
3. Патент №111379 Україна МПК (2016.01) E 02 B 11/00 Пристрій для підйому води, від 10.11.2016, Бюл. №21.

Abstract. The main task of the water supply system is to expand the technological capabilities of improving the water supply process, its reliability, reducing its capital and operational costs, and simplifying design. The principle of operation of equipment for raising water in the conditions of livestock farms is described. The principle of operation of the proposed constructive solution of the water-lifting equipment is based on increasing the necessary pressure for the water supply network by direct repeated use of the force of gravity in the form of the weight of the graded liquid from natural or artificial pressure. Using the proposed constructive solution to solve the problem of improving the quality of water supply to consumers in the conditions of livestock farms, reducing energy consumption during the operation of water supply systems and maintaining the necessary pressure in the water supply network.

Keywords: equipment for raising water, livestock farms, structural and technological parameters.