

УДК 628.16.081

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ

Чорна Д. А.¹, студ., Журавльова О. А.², ст. викл.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹ darinacherna13@gmail.com, ² zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. На сьогоднішній день вода є ключовим елементом економічного та соціального розвитку, а її роль є важливою у багатьох сферах життя. Це цінний і обмежений ресурс, який необхідно зберігати та використовувати повторно настільки, наскільки це можливо. Однак більша частина води, що використовується для побутових і промислових потреб, перетворюється на стічні води, які часто скидаються у природні водойми без належного очищення. Оскільки людство приділяє все більше уваги екологічним питанням і сталому розвитку, використання очищеної води в цивільному будівництві набуває дедалі більшого значення [1].

Мета дослідження. Розглянути основні переваги використання очищеної води системами зворотного осмосу та дослідити важливість процесу очищення води як одного з факторів збереження водних ресурсів.

Результати дослідження. Основна ідея процесу очищення води полягає в збереженні запасів прісної води. Це особливо актуально для регіонів із обмеженою або відсутньою мережею водопостачання. Крім того, використання очищеної води сприяє зменшенню викидів і забруднення навколишнього середовища. Варто зазначити, що застосування очищеної води допомагає скоротити витрати на водопостачання та водовідведення. Замість використання дорогоцінної прісної води з муніципальних систем водопостачання будівельні проекти можуть застосовувати очищену воду, що є фінансово вигідним рішенням [3].

Технологічні процеси будівельної галузі залишаються водоемкими. Одним з найпоширеніших матеріалів у будівельній галузі є бетон, проте його виробництво та застосування потребують значної кількості води. За деякими оцінками, для виробництва одного 1 м³ бетону необхідно приблизно 150 л води. Крім того, для тверднення бетону потрібне постійне зволоження його поверхні протягом кількох днів, щоб забезпечити міцність і довговічність матеріалу. Це може призвести до значного споживання та втрат води в будівельному секторі [1].

Окремі дослідження свідчать про те, що очищені стічні води можуть використовуватися як заміна питної води у виробництві бетону без негативного впливу на його якості – оброблюваність, міцність на стиск і довговічність. Більше того, використання очищених стічних вод може зменшити вміст цементу та підвищити екологічну стійкість бетону. Порівняно зі звичайною водопровідною водою, додавання переробленої води покращує однорідність і оброблюваність бетонної суміші на 12–14 %, а також збільшує в'язкість бетону на 11 % і напруження плинності на 25 % [1].

Зворотний осмос – це сучасний метод очищення води, який здобув широке застосування завдяки своїй ефективності у видаленні домішок заданої крупності. У системі зворотного осмосу вода проходить через напівпроникну мембрану, яка пропускає лише молекули води, затримуючи забруднювачі, такі як солі, мінерали та інші частинки.

Однією з основних переваг зворотного осмосу є здатність видаляти широкий спектр забруднень, зокрема бактерії, віруси, важкі метали та розчинені тверді речовини. У результаті системи зворотного осмосу широко застосовуються в житлових, комерційних і промислових умовах для забезпечення чистої та безпечної питної води. У побуті системи зворотного осмосу часто встановлюють під раковину або підключають до загальної розподільчої

системи водопостачання для забезпечення доочищеної води на побутові потреби, зокрема питного водоспоживання.

Системи зворотного осмосу зазвичай складаються з кількох етапів фільтрації, включаючи попередні фільтри для видалення осаду, вугільні фільтри для усунення хлоровмісних та органічних сполук, а також мембрану зворотного осмосу для фінального очищення. У комерційних і промислових сферах зворотно осмотичні установки використовуються для різних цілей, зокрема для опріснення морської води, отримання води глибокого очищення у фармацевтичному та електронному виробництві, а також для очищення стічних вод з подальшим повторним використанням. Перевагою методу є можливість видалення та подальшої утилізації цінних речовин.

Попри високу ефективність, використання систем зворотного осмосу має певні особливості. Системи зворотного осмосу потребують значної енергії для роботи, а процес очищення води призводить до утворення певної кількості води, що містить високу концентрацію видалених забруднень – розсолу. Належна утилізація розсолу є необхідною умовою для мінімізації його впливу на навколишнє середовище [2; 3].

Висновки. Використання очищеної води в цивільному будівництві має вагомі численні переваги. По-перше, очищена вода сприяє збереженню запасів прісної води, що є особливо важливим для регіонів з обмеженим або відсутнім централізованим водопостачанням. По-друге, вона допомагає у захисті довкілля, зменшуючи об'єми скидання стічних вод та загальний рівень забруднення. Крім того, використання води після установок зворотного осмосу дає змогу повторного використання стічної води у технологічних циклах промислових підприємств, зменшує екологічні наслідки, пов'язані із надмірним споживанням води природних джерел. Загалом, впровадження використання очищеної води в проєктах дає значні переваги як для довкілля, так і для економіки, роблячи її цінною інвестицією в майбутнє сталого розвитку.

Щодо відомих методів очищення води, системи зворотного осмосу є ефективним і надійним рішенням, які здатні забезпечити ефективне доочищення питної води для побутових, промислових і комерційних потреб. При цьому важливо враховувати екологічні наслідки та впроваджувати належні заходи управління при використанні даної технології очистки води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chen L., Chen Z., Liu Y. et al. Benefits and limitations of recycled water systems in the building sector : a review. *Environ Chem Lett*. 2024. Vol. 22. Pp. 785–814.
2. Puretec Industrial Water. Deionized Water Services and Reverse Osmosis Systems [Електронний ресурс]. URL: <https://puretecwater.com/reverse-osmosis/what-is-reverse-osmosis>
3. Shetty P. The Hidden Power of Treated Water : Fueling Construction and Domestic Activities using MBR STP like Huliote Clear Black STP [Електронний ресурс]. Prasanna Shetty. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/hidden-power-treated-water-fueling-construction-domestic-shetty>