

ВИКОРИСТАННЯ ПОВТОРНОЇ ВОДИ У ВІДРОДЖЕННЯ ҐРУНТІВ

Зростання населення, швидка урбанізація, підвищення економічної експансії, радикальні зміни земельного покриття, зміни клімату призвели до глобальної кризи води. Для вирішення водної кризи, розроблені ряд концепцій в галузі водних ресурсів, таких як управління поставками, управління попитом і водна безпека. Вивчено можливість локальної очистки стічної води для повторного використання у виробництві ґрунтосуміші.

Ключові слова: Рециклінг, очищення, кондиціювання, ґрунтосуміш, жорсткість, електропровідність, катіони, овочівництво, зрошення, придатність.

Рост населения, быстрая урбанизация, повышение экономической экспансии, радикальные изменения земельного покрова, изменения климата привели к глобальному кризису воды. Для решения водного кризиса, разработаны ряд концепций в области водных ресурсов, таких как, управление поставками, управление спросом и водная безопасность. Изучена возможность локальной очистки сточной воды для повторного использования в производстве почвосмесей.

Ключевые слова: Рециклинг, очистка, кондиционирование, ґрунтосмесь, жесткость, электропроводность, катионы, овощеводство, орошение, пригодность.

Population growth, rapid urbanization, increasing economic expansion and radical changes in land cover and climate change have led to the global water crisis. To solve the water crisis, developed a number of concepts in the field of water resources, such as supply chain management, demand management and water security. Research the possibility of a local wastewater treatment for reuse in the production of soil mixture.

Key words: recycling, cleaning, conditioning, soil mixture, hardness, conductivity, cation, olericulture, irrigation suitability.

Постановка проблеми. Традиційно, управління водопостачанням підприємства відіграє важливу роль в задоволенні зростаючих потреб виробництв або шляхом збільшення вилучення з джерела сирової води, або збільшенням доставки очищеної води для задоволення різноманітних потреб виробництва. Управління попитом підкреслює вимоги до води за допомогою інституційних підходів і водозберігаючих технологій.

Аналіз останніх досліджень. Вчені Asano A. [2], Six J., Conant R.T., Paul E., Paustian T. [1], Соловйов І. М. [11], Адаменко Я. О. [6] і ін. вивчали вплив зміни клімату на снігу і танення льодовиків в горах і прилеглої місцевості і пояснили, що зміна клімату може привести до скорочення вгору за течією обсягів водопостачання в Дніпрі, Південному Бузі, Дністрі, Тисі,

Північному Дінці. Зниження доступності води буде загрожувати продовольчій безпеці близько трьох мільйонів чоловік в цих басейнах річок [2, 3].

Для адаптації до зміни клімату, планів забезпечення безпеки води необхідно враховувати наслідки зміни клімату і мінливість, як водоспоживання, так і водних систем, вимоги громади, і потреби регіонів [4].

Постановка задачі. Потенційний ресурс кожного підприємства в даний час - управління відходами. Доречним є питання доцільності локального використання стічних вод на допоміжні потреби. В цьому випадку опрацювання можливих ризиків даного проекту - стратегічне завдання для кожного підприємства. Прийнятність використання зворотньої води, залежить від умов фізичних, хімічних, мікробіологічних та вихідної якості води. Наслідки впливу рН, кольоровості, температури, зважених часток і хімічних компонентів (хлориди, натрій, важкі метали, органічні сполуки) на торфі, рослинності, ґрунті і ґрунтових водах добре відомі [7].

На відміну від агрономічних міркувань, пов'язаних з хімічними компонентами, які присутні в стічних водах, мікробіологічні компоненти, присутні з міркування збереження здоров'я для розподілу і використання фільтрату.

Програми управління викидами промислових підприємств можуть обмежити введення хімічних і мікробіологічних компонентів, які можуть становити ризики для здоров'я, навколишнього середовища, або зрошення земель.

На практиці межі застосування повторної води великі: сільськогосподарське зрошення; зрошення ландшафтів (парки, алеї); промислове повторне використання; муніципальне використання (миття доріг, тротуарів, зволоження простору); екологічні та рекреаційні використання; поповнення підземних вод (очищені); автомийки [4, 6]. У даній роботі проведено аналіз можливостей для використання фільтрату для аграрних цілей.

Еволюція сільськогосподарського зрошення прогресувала від ранньої практики каналізаційного землеробства в необроблених міських стічних водах до локального крапельного поливу в вегетаріях. У деяких частинах світу подібна практика досі використовується, незважаючи на негативний вплив на здоров'я людини і навколишнє середовище.

Сільськогосподарське зрошення є найбільшим споживачем фільтрату в більшості країн світу. Залежно від використання врожаю для харчових або нехарчових цілей зрошувальна вода повинна бути застосована, по гребеню і борознах, шляхом розбризкування або підповерхневого крапельного зрошення [11]. Ступінь необхідної підготовки води буде варіюватися від способу внесення вологи. Рекомендується в усіх зрошувальних каналах як мінімум вторинна очистка води. При нанесенні розпиленням на харчові культури, рекомендуються більш високі рівні очищення в тому числі і дезінфекція.

Зрошення ландшафтів є другим за величиною споживачем фільтрату в Німеччині, Чехії, Сполучених Штатах Америки, Мексиці [6,7]. В даний час все частіше використовується для різних місць, включаючи поля для гольфу, парків, житлових районів, мостових переходів, придорожних посадок і кладовищ. Оскільки думка про стічні води сприймається як потенційна небезпека для здоров'я, очищена вода повинна відповідати більш високому рівню якості води для зважених твердих частинок і мікробіологічних концентрацій, ніж у агросфері.

Виходячи з агротехнології, ґрунтова органічна речовина (ГОР) це багатокомпонентний континуум частково і повністю розкладених залишків біоти, мікробної біомаси, екскреції, біомолекул і гумінових речовин, що розташовуються в конгломераті мінеральних часток, з часом існування від кількох годин і доби до тисячоліть [1]. Зміст ГОР залежить від кількості і якості свіжого органічного матеріалу, що надходить, швидкості його деструкції та розкладання, фізико-хімічних і біологічних властивостей ґрунту, які контролюють процеси стабілізації проміжних і кінцевих продуктів розкладання органічної речовини, наявності дестабілізуючих факторів, а також швидкості розкладання та мінералізації старого. Важливе значення мають кліматичні умови регіону, структура ландшафту, системи землеробства з відповідними способами обробки ґрунту. Спучені пори ґрунту також мають значення для проникнення вологи [5].

Істотне збагачення дерново-підзолистих ґрунтів активною речовиною забезпечувало систематичне внесення соломи зернових і зернобобових культур в середньорічній кількості 1,8 т/га в рік. Поєднання композиції кальцію, вапна, органічних добрив з вологовмістом дає позитивний ефект відтворюваності ґрунту. Водно-фізичні властивості ґрунту, необхідні для вирішення завдання про переміщення вологи в трьох розглянутих напрямках в ґрунті (табл. 1).

Таблиця 1

Водно-фізичні властивості ґрунтів

Напрямок вологопереносу	Щільність, г/см ³	Пористість, % обсягу	Повна вологоємність, %	молекулярна вологоємність,	Найменша вологоємність, %	тиск ψ , м. водян. ст.
Горизонтальний	1,52	36,4	24,2	12,0	19,6	2,76
Вертикальний догори	1,42	40,9	29,1	13,1	21,8	2,73
Вертикальний донизу	1,58	40,3	25,4	11,5	18,7	2,76

З огляду на необхідність використання повторної води були проведені експерименти по очищенню води двома шляхами – мех.анічним фільтруванням і зворотним осмосом [3,4]. Фільтрування проводилося через дубову, соснову і липову тирсу; фракція 1,5...3 мм. Час витримки варіювався від 15 до 180 хв. з кроком 10 хвилин. Досліди проводилися в мірному циліндрі висотою 500 мм. На початку і наприкінці експерименту замірялися жорсткість, лужність, вміст солі і електропровідність розчину (жорсткість склала 4,4 мг-екв./л, лужність 3,6 мг-екв./л, солевміст 650 мг/л, електропровідність 320 мг/л). Дані щодо зміни якості вод показані на графіках.

Визначена експрес-тестами жорсткість води при цьому підвищується з 4,4 мг-екв./л до 4,57 мг-екв./л, тобто на 3,8%. Мабуть, даються ознаки дубильні і фарбувальні речовини. При проведенні дослідів на липовій тирсі отримані наступні дані (час експозиції від 0 до 180 хв. з інтервалом 10 хв.).

Практика показує, що застосування в якості фільтруючого матеріалу липової тирси, знижує вміст солі на 25%, електропровідність поліпшується на 72%, жорсткість знижується на 17%, лужність знижується на 12%.

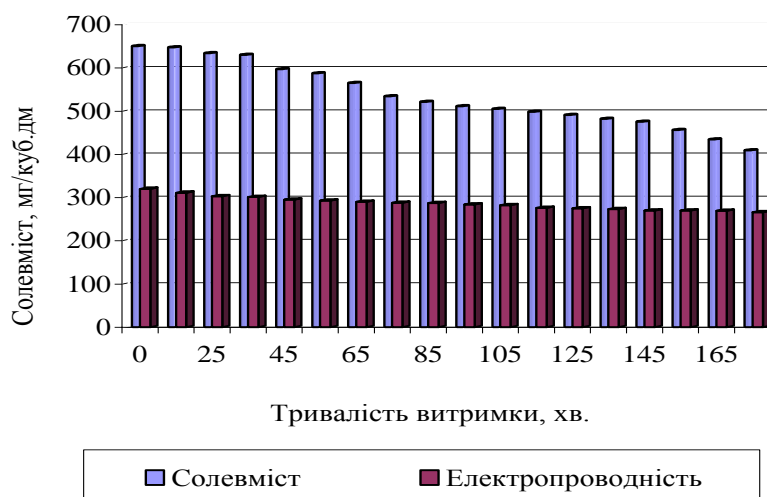


Рис. 1. Вплив витримки розчину на хімічні показники якості повторної води (дубові тріски)

Досліди на соснових трісках значної переваги над дубовими трісками не дали. Дослідження на установці зворотного осмосу FS-TFC-1812-50 показують, що жорсткість знижується на 73%, лужність, на 61%, вміст солі поліпшується на 90%, електропровідність поліпшується на 81%.

Результати аналізів свідчать про можливість локальної доочистки повторної води в агросфері, для підвищення коефіцієнта водообороту і комплексності використання водного ресурсу [4,12].

В останні десятиліття якість води це соціальний індикатор оцінки добробуту громади і можливості задоволення особливих потреб людей і є центральним показником безпеки води.

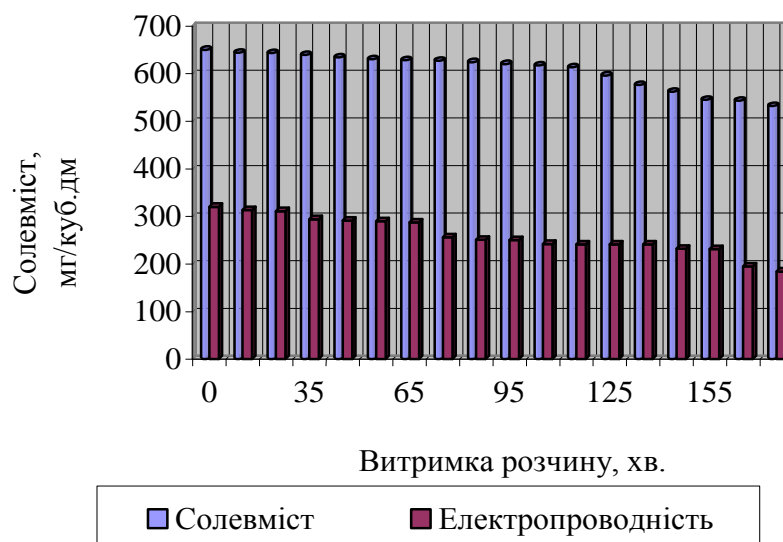


Рис. 2 Вплив витримки розчину на хімічні показники якості води (липові тріски)

Для сталого розвитку суспільства необхідно регулювати: стійкий доступ до адекватних кількостей води, прийнятну якість, лояльні ціни для задоволення потреб громади. Підтримка

цілісності гідрологічного циклу і пов'язаних з нею екосистем - життєво важливе завдання. [5,12] В останні десятиліття загострилося питання потепління і водної безпеки. Зміна температури призведе до зміни картини гідрологічного циклу в просторі і в часі, що призводить до збільшення екстремальних погодних явищ, таких як повені, посухи та урагани, що впливають на попит на воду для всіх видів застосування. Для адаптації до зміни клімату, планів забезпечення безпеки води необхідно враховувати наслідки зміни клімату і мінливість, як водоспоживання, так і водних систем, вимоги громади, і потреби регіонів [7,10].

Планування проектів повторної води пов'язані з плануванням і проектуванням систем водопостачання та управлінням стічними водами [3,12]:

1. Якість повторної води;
2. Захист і надійність систем;
3. Розвиток існуючих і реновація технологій водопідготовки та повторного використання;
4. Зберігання води, системи розподілу;
5. Попит на фільтрат;
6. Використання подвійних дренажних систем, засоби управління;
7. Разові і універсальні застосування фільтрату.

Вирішення подібних інженерних питань, допоможе у розвитку проектів повторно використовуваної води і підвищить ефект природокористування в Україні.

Висновки.

1. Застосування повторної води для агросфери можливо при наявності локальної доочистки;

2. Використання липової тирси в якості зернистого завантаження при фільтруванні покращує солевміст на 25% і жорсткість на 17%;

3. Застосування зворотного осмосу для повторної води поліпшить жорсткість на 74% і вміст солі на 90%, але збільшить накладні витрати на кондиціонування води.

Література

1 Six J., Conant R.T., Paul E.A., Paustian K. Stabilization mechanisms of soil organic matter: implications for C-saturation of soils // *Plant and Soil*. 2002. V. 241. P. 155-176.

2 Asano, T (ed.) (1998) *Wastewater Reclamation and Reuse*, Water Quality Management Library, CRC Press, Boca Raton,

3 Bruvold, W. H. (1972) *Public Attitude toward Reuse of Reclaimed Water*, Contribution No. 137, University of California Water Resources Center, Los Angeles.

4 Bruvold, W. H. (1981) "Community Evaluation of Adopted Uses of Reclaimed Water," *Water Resour. Res.*, 17, 3, 487-490.

5 Cheylyitko A. Dimensions of the nucleus agent poreformer closed spherical pores / A. Cheylyitko, A. Pavlenko // *Aktualne Zagadnienia Energetyki, Budownictwa i Inżynierii Środowiska: I Międzynarodowa Konferencja Naukowo-techniczna (Koszalin, 26-28 stycznia 2016)*. – Koszalin: Politechnika koszalińska. – 2016.–p.75-83.

6 Mandryk O.M., Arkhipova L.M. Adamenko Ya.O. The concept of creation of Dnister scientific training and industrial modeling flood polygon. // 2nd International Conference "Alpine-Petrol 2012" on

"Geology, Ecology and Petroleum Perspectives of the Carpathians and other Alpine regions in Europe"
25th- 28th September, 2012 Krakow – Poland p. 85-86.

7 Шарков И.Н. Концепция воспроизводства гумуса в почвах // Агрохимия. № 12. С. 21-27.

8 Лазарев В.И., Холодов В.А. Динамика содержания органического углерода в типичном черноземе в условиях длительного полевого опыта // Агрохимия. 2011. № 12. С. 37-44.

9 Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия /Е.Н. Мишустин – М.: Наука, 1972. –343 с.

10 Моніторинг довкілля. Підручник. // Боголюбов В.М., Адаменко О.М., Клименко М.О., Мокін В.Б., Сафонов Т.А., Горєва А.І., Прилипко В.А., Полетаєва Л.М., Картавцев О.М. / Рекоменд. МОНУ як підручник для студентів ВНЗ Київ: Вид-во Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування Укр., 2010. – 162 с.

11 Соловьев И.Н. Режим влажности типичного чернозема /И.Н. Соловьев // Автореферат дис. канд. с.-х. наук. М.,1987. – 25 с.

12 Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. – К.: Манускрипт, 1998. – 348 с.

© О. М. Назаренко,

Надійшла до редакції 03 березня 2017 р.

І. А. Назаренко,

Рекомендував до друку

О. Є. Машанова,

докт. техн. наук Л. І. Челядин

М. В. Пазинич