

Чумаченко С. М., д.т.н., с.н.с., професор
кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Дерман В. А., аспірант
факультету автоматизації і комп'ютерних систем
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Черепньов І. А., к.т.н., с.н.с., доцент
кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Цанков Б. І., студент
факультету мехатроніки та інжинірингу
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ЄМНОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСУ ПИТНОЇ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

За даними роботи [1] Україна має один із найнижчих серед європейських країн показників забезпеченості власними водними ресурсами, що становить лише 1000 м³ місцевого стоку на 1 мешканця, в той час як у Канаді цей показник складає 94300 м³, Росії – 31000 м³, США – 7400 м³, Німеччині – 1900 м³. Ця проблема загострюється у зв'язку зі значним забрудненням відкритих водойм внаслідок техногенної діяльності [2]. На сьогодні, в умовах техногенного забруднення вся територія України має дефіцит якісної питної води, що різко загострюється в разі виникнення надзвичайної ситуації (НС). В результаті цього, постраждалий регіон буде відрізаним від питного водопостачання, порушується робота всієї критичної інфраструктури: енергопостачання, водопостачання і водовідведення, транспортних комунікацій.

Існує декілька шляхів вирішення цих проблем:

- 1) Використання запасів підземних артезіанських вод;
- 2) Створення захищених сховищ для питної води в разі відсутності артезіанських вод;
- 3) Створення мобільних систем для очищення і дезінфекції поверхневих і ґрунтових вод.

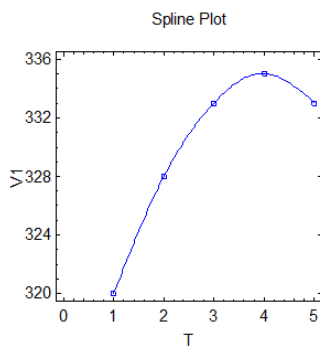
На теперішній час відомі різні фізико - хімічні методи обробки і знешкодження води, а також підвищення термінів її зберігання [3, 4]. Але вони як правило енерговитратні, вимагають наявності спеціального устаткування та запасів необхідних хімічних реагентів, що стає проблематичним в умовах НС.

На думку авторів цієї роботи доцільно скористатися науковими та технічними напрацюваннями отриманими в другій половині ХХ століття в рамках забезпечення питною водою суден далекого плавання, а саме використання цементованих металевих резервуарів з додатковою обробкою вуглекислим газом [5,6] для зберігання запасів чистої питної води. Згідно з даними, наведеними у публікації [3], зберігання води в цементних цистернах великої ємності (10 - 50 т) не призводить до помітного впливу цементного покриття або матеріалу самої цистерни (сталі) на зміну властивостей води. Крім того, виявлено ефект бактерицидної дії води у цементованій цистерні на кишкову паличку.

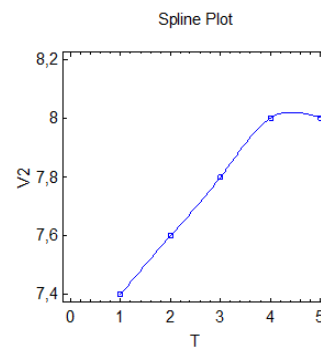
Однак, за даними роботи [6] у кількох випадках після тривалого зберігання в цементованих цистернах вода набувала «якихось сторонніх присмаків», а також з'являвся осад. Як зазначено у вище цитованій роботі, при цементуванні цистерн поверхнева плівка вуглекислого кальцію, що перешкоджає вільному переходу у воду двоокису кальцію, утворюється дуже повільно. На цьому був розроблений принципово новий (на той період часу) спосіб активізації процесу утворення плівки шляхом насичення води вуглекислим газом.

Нами були оброблені результати експерименту, що запозичені з роботи [6]. З проведеного дослідження води на лужність з цементованих ємностей, як оброблених так і не оброблених вуглекислим газом (CO_2), побудовані відповідні графіки, що ілюструють процес зміни лужності води в процесі її зберігання. Контрольні вимірювання в ході експерименту проводилися на інтервалі: 1-5 днів, а далі через кожні 5 днів (10, 15, 20, 25, 30 днів).

На рисунках 1 а) і б) відповідно представлені графіки зміни лужності води V_1 (мг/л) в перерахунку на $\text{Ca}(\text{OH})_2$ для ємності, що не була оброблена CO_2 (1-5 днів), та тієї, що пройшла цю обробку.



а)



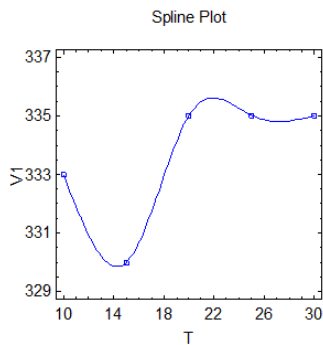
б)

Рисунок 1 – зміна лужності води на протязі п'яти днів:

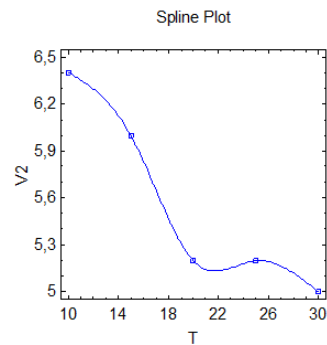
а) без обробки CO_2 ;

б) після обробки CO_2 ;

На рисунках 2 а) і б) відповідно представлені графіки зміни лужності воді V_1 (мг/л) в перерахунку на $\text{Ca}(\text{OH})_2$ для ємності, яка не була оброблена CO_2 , та тієї, що пройшла цю обробку на інтервалі 10-30 днів з початку спостереження.



а)



б)

Рисунок 2 – Зміна лужності води на протязі п'яти днів, без обробки на інтервалі 10-30 дня спостереження

Таким чином, після обробки цементованих ємностей вуглекислим газом у воді виявляються тільки сліди лужності, при цьому відсутні органолептичні зміни і не утворюється осад. На підставі вищесказаного, можна зробити висновок про те, що наявність сталевих листів і запасу цементу дозволяє оперативно виготовити ємності для зберігання питної води, в якій гине кишкова паличка. Додаткова обробка цих резервуарів вуглекислим газом дозволяє підвищити якість води, що знаходиться на зберіганні в цих ємностях. На думку авторів, ця технологія може бути корисною для оперативного створення аварійного запасу питної води в умовах надзвичайних ситуацій при наявності дефіциту електроенергії і матеріалів.

Література:

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналітична доповідь / Іванюта С. П., Коломієць О. О, Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Київ : НІСД, 2020. 110 с.
2. Запольський А. К., Шумигай І. В. Охорона питних вод від виснаження і забруднення. *Agroecological journal*. 2015. №3. С. 6-15.
3. Знезараження води комбінованими методами – УФ- випромінювання в поєднанні з іншими технологіями / А. О. Семенов та ін. *Технологический*

аудит и резервы производства. 2016. № 3 (29). С. 67-71. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.71486.

4. Ибрагимова О. А., Мусамедова К. А. Перспективы развития обеззараживания воды электромагнитным полем. *Вестник научных конференций*. 2019. № 7-2 (47). С. 42-44.

5. Яговой П. Н. Изменение свойств питьевой воды при хранении ее в цементированных цистернах. *Гигиена и санитария*. 1961. № 6. С. 93.

6. Войтенко А. М. Проблемные вопросы обеспечения судов дальнего плавания доброкачественной водой. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2008. № 4 (14). С. 81-88.

Кравцов М. М., доцент каф. МБЖД

Шведчикова А. О., Юрлакова І. О., студенти групи Е-21-21

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИВЧЕННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ ДИСЦИПЛІНАМИ «ОХОРОНА ПРАЦІ» ТА «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

Метою вивчення наслідків аварій дисциплінами «Охорона праці» та «Цивільний захист» – надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення оптимального управління охороною праці та цивільним захистом на підприємствах (об'єктах господарської, економічної та науково-освітньої діяльності), формування у студентів відповідальності за навколишнє середовище, особисту та колективну безпеку і усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях з врахуванням ризику виникнення техногенних аварій та природних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації.