

УДК 504:628.1

к.т.н., доцент, Журавська Н.Є.,
nzhur@ua.fm, ORCID: 0000-0002-4657-0493,
Київський національний університет будівництва та архітектури

БЕЗРЕАГЕНТНА ОБРОБКА ВОДИ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛЯХ

Динаміка досліджень безреагентної обробки води в електромагнітних полях для систем теплопостачання здійснювалася при використанні програми-схеми визначення еколого-техногенного оцінювання процесу. Отримані результати дозволили встановити структурно-функціональні взаємозв'язки та взаємодії між складовими системи теплопостачання, де еколого-техногенні чинники виконують функціонально об'єднуючу роль

Ключеві слова: безреагентна обробка води, еколого-техногенне оцінювання

Вступ. Безреагентна обробка води із застосуванням електромагнітних полів є одним з сучасних пріоритетних напрямків підготовки технічної води [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Переваги цієї нанотехнології перед традиційними способами полягають в тому, що структурно-функціональні особливості технології обробки води дозволяють отримати не тільки високі позитивні технологічні результати (попередження або видалення накипів та біообрастання із трубопроводів), але ще й забезпечити економію теплової енергії та зменшення витрат води. За таких умов зафіксовані параметри, як в лабораторних, так і практичних умовах [8, 9].

Водночас, еколого-техногенні питання зостаються поза увагою, незважаючи на те, що структурно-функціональні складові систем теплопостачання взаємопов'язані між собою та виконують техногенно-об'єднуючу роль. В практичних умовах еколого-техногенні параметри систем теплопостачання впорядковують її управління, коли йдеться мова про взаємодію їх структури омагніченої води із негативними техногенними впливами (накіп, біообрастання). Знання та реалізація механізмів узгодженості законів хімічної термодинаміки та законів загальної екології сприятиме отримати високоефективний техногенний процес обробки технічної води в системах теплопостачання. Саме дослідження механізмів хімічної термодинаміки та їх узгодженості із основополагаючими законами екології в системі «техногенні впливи – наслідки впливів» стало предметом наукових досліджень, частина яких представлена у даній публікації.

Методологія та обговорення результатів дослідження. Для наглядності поняття механізму структурно-функціональних зв'язків зазначеної системи теплопостачання, що зумовлюють результативність безреагентної обробки води

(БОВ) в електромагнітних полях досягається енергоефективною системою теплопостачання з підвищенням рівня екологічної безпеки (рис. 1).

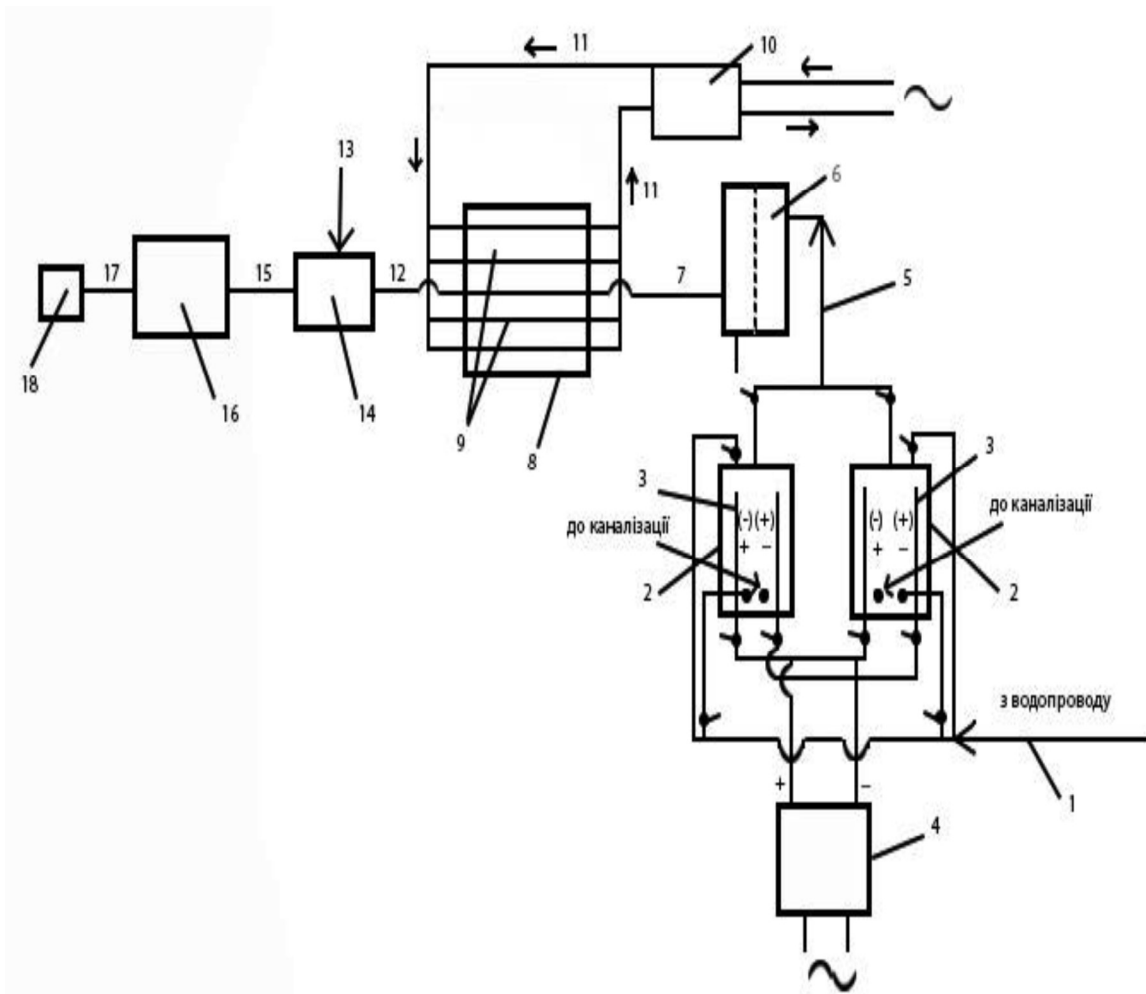


Рис. 1. Енергоефективна система теплопостачання з підвищенням рівнем екологічної безпеки

Динаміка змін технології обробки води була досліджена попередньо, на лабораторному стенді за довготривалий період, а у подальшому вже в системі теплопостачання [9], представлений на рис. 1. Технологія обробки води здійснювалася у такий послідовності: 1) водопровідна вода оброблялася у 2^x – камерному пристрої з паралельними електродами у полі постійного електричного струму за умов зміни в автоматичному режимі знаків електродів в камерах та напрямку води в них; 2) внаслідок різниці потенціалів електричного струму між електродами (2,5...3В) відбувається завдяки електролізу пом'якшення води і часткова коагуляція деяких елементів в ній; 3) очищення води від осадів та пом'якшення до $pH \leq 6,0$ в апараті для омагнічення води в високочастотному електромагнітному полі з ізольованими електродами із частотою коливань 1...X кГц; 4) у воді між електродами виникає індукція магнітного поля, що призводить до руйнування кластерних та міжкластерних

водневих зв'язків і вона перетворюється в активну мономолекулярну рідину з не дипольними, а позитивно зарядженими іонами; 5) далі у ємність, куди надійшла БОВ у електромагнітному полі подають певну кількість біоцидної добавки; 6) БОВ надходить в диспергатор-змішувач обертово-вібраційного типу, а потім по трубопроводах диспергований та гомогенізований розчин з омагніченою водою надходить в систему для використання.

На рис. 2 представлено схему виникнення різниці електричного потенціалу на межі метал-розчин внаслідок електрохімічних перетворень.

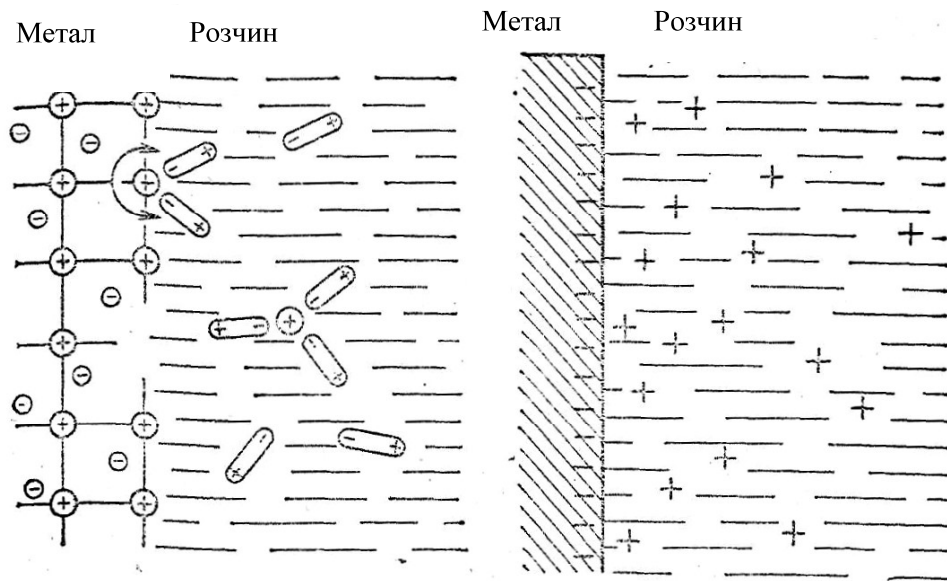


Рис. 2. Схема виникнення різниці електричного потенціалу

Таким чином доведено, що в результаті магнітної обробки води вона перетворюється в мономолекулярну систему, тобто стає електролітом. Виникнення подвійного електричного шару відповідає принципом моделі Штерна, коли у воді, за рахунок адсорбованих іонів на поверхності металу, збільшується енергія зв'язку розчину з поверхню адсорбованого шару і зменшується відстань контакту з поверхнею у порівнянні з подвійним електричним шаром неомагніченої води. Електрохімічні перетворення створюють можливість руху омагніченої води в тих мікрокапілярах, де неомагнічена вода не може рухатися. Слід зазначити, що отримані результати дозволяють констатувати щодо доцільності БОВ в електромагнітному полі. Такий висновок базується на стабільності і високо ефективності запропонованої технології води.

При структурно-функціональній взаємодії між складовими БОВ нами вперше встановлено структурно-об'єднуючу роль еколого-техногенних

факторів (взаємозв'язок). Саме такі взаємозв'язки і взаємодії зображено на рис.3.



Рис. 3. Програма-схема отримання еколого-техногенної інформації щодо стабільного функціонування безреагентної обробки води в електромагнітних полях

Побудова такої програми-схеми подальших досліджень стала необхідністю для розкриття поняття екологічність запропонованої системи БОВ в електромагнітних полях.

Нами запропоновано наукова гіпотеза, що негативний заряд метала перешкоджає подальшому переходу його іонів метала в розчин води і викликає міжіонну взаємодію процесів переходу катіонів в метал, перешкода для утворення електролітів з мономолекулярною системою з позитивно зарядженими іонами. Тобто, технологічна ефективність запропонованої системи теплопостачання не можлива без регулювання еколого-техногенних ситуацій при застосуванні БОВ внаслідок того, що небажані структурно-функціональні взаємодії порушують ці процеси. Основою розробки програми стали такі еколого-техногенні підходи: принципи системного підходу, які дає змогу охарактеризувати структурно-функціональні взаємозв'язки між

складовими метода БОВ; принцип оптимізації технології БОВ за рахунок узгодженості наукового механізму фізичної обробки води з певними законами загальної екології; принцип збереження саморегуляції систем теплопостачання (технічна та функціональна надійність БОВ); принцип забезпечення збалансованого протікання технологічних процесів в системі «техногенний вплив – наслідок впливу»; принцип економічності БОВ в електромагнітних полях; принцип потенційно-екологічних ризиків технології БОВ (перспективи).

Аналіз структурних складових програм схеми засвідчують, що вони у повному обсязі відповідають тактичним науковим принципам стосовно вирішенню стратегічного напрямку отримання високоефективної, екологічної технології БОВ в електромагнітних полях.

Висновки. 1. Показано, що технологічна ефективність безреагентної обробки води в електромагнітних полях для систем теплопостачання неможлива без регулювання еколого-техногенних ситуацій (накип, біообростання, добавка біоцидних домішок), які безпосередньо впливають на сам виробничий процес. 2. Програма-схема здійснення дослідницьких робіт сприяє з'ясуванню механізму структурно-функціональних взаємозв'язків і взаємодії в системі теплопостачання, що дозволяє при необхідності корегування БОВ з метою виключення технологічних ризиків її реалізації у наш час і у майбутньому. 3. Засвідчено, що структурно-функціональні складові (блоки) програми взаємопов'язані між собою та виконують еколого-техногенну об'єднуючу роль. 4. Показано, що дієвість програми, внаслідок її засадничих наукових принципів забезпечує стабільність експлуатації БОВ в електромагнітних полях для систем теплопостачання.

Подальший напрямок дослідження. Подальше дослідження повинно сприяти розробці науково-методичних основ для еколого-техногенного управління виробництвом.

Література

1. А.с.2048451, Кл.С 02 F 1/48. Омагничивающее устройство / Клевец Н.И., Гриднев А.И., № 4950147/26; заявлено 06.05.91; опубл. 20.11.95. Бюл. № 32.
2. Гурницький, В.Н. Итоги исследования аппарата магнитной обработки воды за 2001 г. / В.Н.Гурницький, Г.В.Никитенко, И.В.Атанов, С.Н.Антонов // Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в с.-х. - СГСХА, 2002 г. - с. 73.
3. Драганов, Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве / Б.Х.Драганов. - М.: Агропромиздат, 1990. - 463 с.
4. Кузьменко, А.Г. Электромагнитные механизмы машин / А.Г.Кузьменко. - М.: Металлургия, 1996. - 508 с.
5. Фисенко, В.Г. Численные расчеты электромагнитных полей в электрических машинах на основе метода конечных элементов / В.Г.Фисенко. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 44 с.

6. Патент на корисну модель: № 100236 / Система обробки води в електромагнітних полях // Малкін Е.С., Фуртат І.Е., Журавская Н.Е., Коваленко Н.О. - Бюл. 10.07.2015.
7. Малкин, Е.С. Перспективи створення ресурсозберігаючих технологій шляхом магнітної обробки води та водних розчинів / Е.С.Малкин, І.Е.Фуртат, Н.Є.Журавська // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – Вип. 17. – К.: КНУБА, 2014. - С. 120-127.
8. Малкін, Е.С. До питання приготування та використання омагніченої води / Е.С.Малкін, Н.Є.Журавська, Л.П.Мележик // Вісник НУВГП. Вип.1. - Рівне: НУВГП, 2015. – С. 66-72.
9. Журавська, Н.Є. Енергоресурсозберігаючі технології / Н.Є.Журавська // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. В.30. - Рівне: НУВГП, 2015. – С. 19-28.

к.т.н., доц., Журавская Н.Е.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

БЕЗРЕАГЕНТНАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

Динамика исследований безрегентной обработки воды в электромагнитных полях для систем теплоснабжения осуществлялась при использовании программы-схемы определения эколого-техногенного оценивания процесса. Получены результаты позволили установить структурно-функциональные взаимосвязи и взаимодействия между составляющими системы теплоснабжения, где эколого-техногенные факторы исполняют функционально объединяющую роль

Ключевые слова: безрегентная обработка воды, эколого-техногенное оценивание

Ph.D., As. Prof., N. Zhuravska

Kiev The nationalny universitet budivnitstva that arhitekturi

BREAST-FREE WATER TREATMENT IN ELECTROMAGNETIC FIELDS

The dynamics of studies of non-reagent water treatment in electromagnetic fields for the systems of heat supply was carried out when using the program-scheme of determination of ecological and technogenic process evaluation. The obtained results allowed to establish structural-functional interconnections and interactions between components of the system of heat supply, where ecological and man-made factors perform a functionally unifying role

Key words: non-reagent water treatment, ecological and technogenic assessment