

УДК 628.16.086.4

Перспективи створення ресурсозберігаючих технологій шляхом магнітної обробки води та водних розчинів

Е.С. Малкін¹, І.Е. Фуртат², Н.Є. Журавська³, В.П. Усачов⁴

¹д.т.н., професор, Київський національний університет будівництва та архітектури, saodhar@gmail.com

²к.т.н., доцент, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», i.e.furtat@gmail.com

³асистент, Київський національний університет будівництва та архітектури, nzhur@ua.fm

⁴президент ООО фірма «Воталі»

Проаналізовано підходи до існуючих наукових гіпотез впливу магнітного поля на молекули води. Відзначено особливості омагніченої води, які можливо використати в багатьох сферах життєдіяльності: енергетиці, будівництві, легкій та важкій промисловості, сільському господарстві, охороні здоров'я та інших. Застосування технологій з використанням омагніченої води сприяє економії та збереженню ресурсів Землі, є рішенням багатьох екологічних питань, пов'язаних з життєдіяльністю організмів.

Ключові слова: омагнічена вода; капілярно-пористі тіла; енергоефективність; життєдіяльність організмів.

Вступ. Відповідно до існуючих наукових гіпотез під час дії магнітного поля на молекули води відбувається зміна «спіну» протонів ядер цих молекул із звільненням деякої частини молекулярної енергії. Це призводить до руйнації кластерів води і перетворення омагніченої води (рідини з неврівноважених молекул H₂O). Молекули омагніченої води мають тенденцію до активної взаємодії з іншими речовинами та, внаслідок малих розмірів мономолекул, до активного зростання швидкості дифузійних процесів переносу такої води, в тому числі в ультрамікропорах капілярно-пористих тіл, в які звичайна вода не може проникнути. Відмічені особливості омагніченої води викликають великий інтерес не тільки в науковому середовищі, а й у працівників різних галузей: енергетиці, будівництві, легкій та важкій промисловості, сільському господарстві, охороні здоров'я та інших.

Проблемами теорії та практики застосування магнітної обробки води займаються з 50-х років минулого сторіччя [1-5]:

- в енергетиці основна увага приділялась проблемам очищення від накипу теплообмінних поверхонь котлів, теплообмінників та трубопроводів;
- в будівництві основна увага приділялась виробництву будівельних матеріалів: цементного каменю, бетону, гіпсу, цегли тощо – для забезпечення екологічно-безпечного середовища для людей;
- в сільському господарстві основна увага зосереджена на використанні значного збільшення інтенсивності дифузійного переносу омагніченої води для зволоження насіння та при поливі;

- в технологіях текстильного виробництва використовується результат значного збільшення інтенсивності дифузійного переносу води та водних розчинів в колоїдних капілярно-пористих тілах;
- в процесах охорони здоров'я використовується здатність омагніченої води, крові тощо на руйнування відкладень на внутрішніх поверхнях судин.

Застосування магнітної обробки води в енергетиці. Значні витрати в енергетиці пов'язані з організацією видалення стічних вод. Магнітна обробка стічних вод дає наступний ефект: полегшується видалення стічних вод, поліпшується робота біохімічних споруд, скорочується кількість стічних вод [1].

Іншою значеною проблемою в енергетиці є утворення накипу. Накип утворюється в парових котлах, охолоджувальних системах та інших теплоенергетичних апаратах на поверхні нагріву чи охолодження у результаті фізико-хімічних процесів. Накип призводить до збільшення витрат на прокачування теплоносія внаслідок збільшення гідравлічного опору мережі, погіршує тепловіддачу в теплообмінних апаратах, через що знижується їх ефективність та загалом зменшує термін експлуатації означених систем.

Одним з ефективних засобів для запобігання утворення накипу є магнітна обробка води. При магнітній обробці води накип утворюється не на поверхні нагріву (наприклад, поверхні труби), а в масі самої води. Утворений при цьому осад (шлам) може бути видалений при продувці. Позитивні результати магнітної обробки води в даній сфері були отримані за умов застосування води зі значним вмістом карбонату кальцію, який є основним компонентом накипу та міститься в 80% річок та озер.

В СРСР першими оцінили можливість та перспективи застосування методу магнітної обробки води академік П.А. Ребиндер, член-кореспондент АН СРСР Б.В. Дерягін. Освоєння цього методу почав у Харківському інженерно-економічному інституті В.І. Міненко (1956 р.) та інші. В 1957 р. Алма-Атинський завод важкого машинобудування розробив та виготовив апарат з використанням електромагніту, який отримав розповсюдження в промислових котельнях. З цього часу почалось масове використання методу магнітної обробки води в СРСР.

В Франції та Німеччині також вивчався вплив омагніченої води на кристалізацію солей кальцію та магнію. Проведені ними дослідження також продемонстрували, що застосування омагніченої води призводить до відшаровування відкладень накипу.

Широкий спектр технологій магнітної обробки води був зроблений українською компанією «Воталі». На сьогоднішній день впровадження систем, розроблених даною компанією, знайшло ефективне застосування в теплоерегенуючих системах: котельнях, теплових пунктах та іншому теплообмінному обладнанні. Це дозволило:

- зменшити споживання газу;
- скоротити електроспоживання насосами;

- виключити додаткові втрати тепла в теплообміннику в процесі довгострокової експлуатації;
- скоротити витрати на ремонтно-відновлювальні роботи;
- вирішити екологічні проблеми за рахунок зниження шкідливих викидів в атмосферу, а також запобігання стоків при проведенні комплексів заходів з хімводопідготовки;
- зберегти к.к.д. усіх котлів і теплообмінників в процесі довгострокової їх експлуатації.

По економічній складовій впровадження систем з використання магнітної обробки води є різні дані. В Україні за даними Донбасенерго річна економія від використання систем з магнітною обробкою води в прямоточних системах охолодження склала 60 тис. грн. В РФ системи з магнітною обробкою води на Новосибірський ТЕЦ-2 та Ростовській ТЕЦ окупили себе повністю в перші 4 місяці використання.

В сучасній текстильній промисловості технологія процесу обробки матеріалу пов'язана з використанням значної кількості води (до 30 т води на 1 т матеріалу), значних витрат енергоресурсів (потрібні для процесів термічної обробки води, нагрівання, пароутворення) та великої кількості оброблених хімічних композицій.

В 1960-х рр. академік П.М. Соложенкін запропонував використовувати магнітну обробку водних розчинів для інтенсифікації процесів покращення текстильних матеріалів. В 1980-х рр. М.І. Давідзоном було теоретично та експериментально підтверджено можливість активації водних систем магнітними та електромагнітними полями. Дослідження електромагнітної обробки водних систем Івановським університетом, а також іншими ВУЗами, показали можливість скорочення часу обробки текстильних матеріалів. В результаті досліджень була розроблена відповідна апаратура, яка була впроваджена на підприємствах текстильної та трикотажної промисловості. Виявилось, що активована електромагнітним полем водна система, не тільки сприяє інтенсифікації процесів масопереносу з розчинів, а й впливає на міцність вовняного волокна (вона зростає). Проведені роботи по використанню магнітної обробки води дозволили значно знизити витрати на хімічні та енергетичні ресурси, тобто підвищити енергоефективність процесів виробництва [6].

Застосування магнітної обробки води в сільському господарстві. Для людства складною задачею залишається забезпечення продуктами харчування. Урбанізація та скорочення сільськогосподарських угідь потребує проведення заходів по збільшенню кількості продуктів. Для цього використовують два напрямки: інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва та впровадження нових земель. Використання магнітної обробки водних систем прискорить рішення цих проблем. Фірма «Епюро» (Бельгія), заснована Т.Вермайреном, фірма «Паккард» (США), «Поляр» (Англія) виготовляють апарати для магнітної обробки води, розчинів бурякового цукру, вин, патоки, кислот та інше [2].

Впровадження експериментальних розробок з магнітної обробки водних систем дозволили прискорити розсолення ґрунтів, що дозволяє швидше

впровадити у використання нові сільськогосподарські площі, збільшити врожайність рослин та підвищити схожість сільськогосподарських культур. Так, в результаті дослідів, проведених в польових умовах Київським сільськогосподарським інститутом, встановлено збільшення врожайності пшениці після магнітної обробки 15,1...24%. У Ленінградському агрофізичному інституті встановлено прискорення промивання засолених ґрунтів на 18...32%. Оснащення магнітними пристроями поливних агрегатів Поволжя дало позитивний економічний ефект. В рослинництві підвищується врожайність на 10...20% гороху, гірчиці, капусти, кукурудзи, цибулі, люцерни, моркви, соняшника, просу, пшениці, редису, редьки, жита, рису, салату, сої, томатів, квасолі, ячменю [6].

В тваринництві та птахівництві при застосуванні омагніченої води в харчуванні є такі ефекти: збільшується середньодобовий приріст ваги кроликів на 10%, середньомісячний приріст маси поросят на 2...3 кг, зменшується падіж курчат на 20% в перші тижні, їх маса збільшується на 15%, а подальша несучість — на 8% [4].

Застосування омагніченої води в медицині. В монографії В.І. Классена [2] передбачалось, що оздоровлюючий вплив омагніченої води пов'язаний з її бактерицидною властивістю та підвищенням проникності біологічних мембран. Також розглядалися випадки впливу омагніченої води на організм людини. При цьому кровоносні судини набувають велику пропускну здатність, збільшується кровотік, знижується та стабілізується артеріальний тиск. При тривалому впливі магнітного поля покращуються обмінні процеси в організмі і підвищується його опірності (резистентності). Великі лікарі минулих століть — Гіппократ, Авіцена, Парацельс— лікували магнітом багато хвороб.

В даний час найбільш відомими прикладами застосування омагніченої води в медицині є:

- вживання магніченої води знижує кількість холестерину в крові і печінці, покращує обмін речовин, сприяє виділенню каменів з нирок, що представляють собою солі - оксалати, фосфати або урати з прошарками слизового речовини;
- отримані позитивні результати при лікуванні екземи та дерматитів (С.І. Довжанський, м. Саратов);
- на всесоюзній конференції з магнітобіології та магнітотерапії (1990 р.) були представлені доповіді про сприятливу дію ванн з омагніченою водою і турбулентного підводного масажу на хворих із затяжної пневмонією, неспецифічним інфекційним поліартритом, ревматоїдним артритом та іншими захворюваннями суглобів;
- з 1973 р. в Сочі стали застосовувати ванни з омагніченою морською водою для хворих з гіпертонічною хворобою (10 сеансів по 10 хв кожен), в результаті чого у більшості хворих знизився артеріальний тиск, нормалізувався нічний сон, зникли скарги на головні болі, шум у вухах, швидку стомлюваність і болі в області серця;

- нормалізація обміну холестерину при атеросклерозі (В.В. Лісін і Е.Н. Іванов, м. Саратов);
- зрошення порожнини рота омагніченою водою сприяє видаленню зубного каменю, усуненню пародонтозу, запобігає утворенню зубних відкладень, очищує емаль від м'якого нальоту, припиняє кровоточивість ясен (Р.І. Михайлова, ЦНДІ стоматології);
- введення в сироватку крові хворих людей омагніченої води сприяє нормалізації її структури, що може бути використано для біокорекції метаболічних реакцій в організмі людини;
- підвищений вміст кисню в омагніченій воді сприяє очищенню крові і лімфи від чужорідних бактерій і вірусів. Так, одноразова обробка води магнітним полем дозволяє знищити в ній до 90% кишкових паличок.

Застосування омагніченої води в будівництві. В 1962 р. в СРСР Б.А. Нейманом було розпочато застосування омагніченої води при виробництві бетону. Зараз магнітоактивована вода застосовується провідними підприємствами по виробництву бетону, цементу, гіпсу, плит з використанням гіпсових в'язучих. Будівельні матеріали є складними фізико-хімічними системами, властивості яких залежать від природи в'язучої речовини, добавок, технологічних властивостей води замішування, температури та інших факторів. Кінетика, механізм і природа процесів твердіння матеріалів складні.

Дія магнітної обробки води проявляється не тільки в процесах твердіння і наростання міцності зразків, але в якості виготовлення виробів. Міцність виробів, отримана із застосуванням магнітної обробки води при замішуванні, змінюється. І.А. Нельсон та інші встановили, що міцність бетону зростає на 10...40% [1]. Це дозволяє скоротити витрати цементу та води при виготовленні бетону. За даними Ю.В. Лізунова підприємствами управління "Саратов-Держбуд" з застосуванням омагніченої води було виготовлено 1,7 млн м³ рідкого бетону, при цьому економія за витратами води становила 4,5...6,5% [8]. Згідно промислових випробувань міцність бетону та інших будівельних матеріалів (керамічні труби, шамотні вогнетриви), виготовлених з використанням омагніченої води, зростає на 10...30% [9]. Згідно нашої гіпотези використання омагніченої води призводить до зменшення біопошкоджень будівельних матеріалів та якості виготовлених виробів в процесі їх експлуатації [11, 12].

Раніше були наведені дані без конкретизації параметрів режимів обробки води та впливу характеристик параметрів магнітного поля на якість будівельних матеріалів та виробів. І з метою визначення реальних параметрів та технологічних режимів був виконаний цикл дослідів.

Нами було проведено перше з серії запланованих досліджень зміни міцності кубиків бетону з застосуванням омагніченої води. Результати цих досліджень представлені в табл. 1. Отримано, що бетонні кубики набирають максимальну міцність на 7 добу. Міцність цих зразків майже на 90% більша за міцність зразків, виготовлених по класичній технології. Також, бетонні кубики, виготовлені з застосуванням омагніченої води, характеризуються меншими розмірами пор в їх структурі та рівномірністю розташування.

Таблиця 1

Результати випробування дослідних зразків

№ п/п	Міцність зразка, МПа	Вік зразка, доба	Наявність пропарки	Використання омагніченої води
1	8,5	7	+	-
2	5,0	7	-	-
3	11,12	28	-	-
4	9,56	7	+	+
5	9,65	7	-	+
6	13,04	28	-	+

Набір міцності кубиків після пропарки становив на 12% більше з запропонованим нами розчином.

Попередні дані дозволили нам:

- вирішувати питання, пов'язані з ресурсозберігаючими технологіями, шляхом магнітної обробки води та водних розчинів;
- розробити екологічну оцінку будівельних (бетонних, залізобетонних та інше) матеріалів і конструкцій, яка характеризується високими критеріями екологічності, для зменшення навантаження на навколишнє середовище;
- розробити технологію по зниженню біопшкоджень будівельних матеріалів (бетонних, залізобетонних та інше) та конструкцій.

Висновок. Аналіз впливу омагніченої води на протікання процесів в різних сферах її застосування вказує на недостатньо глибоке вивчення залежностей впливу параметрів магнітного поля на результати описаних технологій її застосування. Перші кроки в цьому напрямку були зроблені авторами при дослідженні процесів бетонних виробів з використанням води, обробленою високочастотним імпульсним магнітним полем, отриманим із застосуванням апарату «Іліос-М» фірми «Воталі ЛТД» (м. Донецьк).

Література

1. Миненко В. И. Магнитная обработка водно-дисперсных систем / В. И. Миненко. – К. : Техніка, 1970. – 168 с.
2. Классен В. И. Вода и магнит / В.И. Классен. – М. : Наука, 1973 — 112 с.
3. Тебенихин Е. Ф. Обработка воды магнитным полем в теплоэнергетике / Е. Ф. Тебенихин, Б. Т. Гусев. – М. : Энергия, 1970. – 144с.
4. Стукалов П.С. Магнитная обработка воды / П. С. Стукалов, Е. В. Васильев, Н. А. Глебов. – Л. : Судостроение, 1969. – 192 с.
5. Pople I. A. Molecular Association in Liquids. II. A Theory of the Structure of Water // Proc. R. Soc. Ser. A. —1951. – V. 205. – N 1081. – P. 163–178.
6. Давидзон М. И. Электромагнитная обработка водных систем в текстильной промышленности / М. И. Давидзон. – М. : Легпромбытиздат, 1988. – 178с.

7. Баран Б. А. Антропогенное загрязнение воды и способы ее очистки / Б. А. Баран, Г. Т. Бубенщикова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – №2. – С. 234–237.

8. Гаев А. Я. Экологические основы строительного производства: учебное пособие / А. Я. Гаев. – Свердловск : Издательство Уральского университета, 1990. – 180 с.

9. Биоповреждения в строительстве / Ф. М. Иванов, С. Н. Горшин, Дж. Уэйт и др. ; Под ред. Ф. М. Иванова, С. Н. Горшина – М. : Стройиздат, 1984. – 320 с.

10. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році : [офіц. вид.] / М-во екології та природних ресурсів України ; [наук. ред.: О. Бондар, В. Мазурок]. – К. : [LAT & K], 2012. – 258 с. – ISBN 978-966-2944-86-0

11. Журавская Н. Е. Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная // Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: Способы создания безопасной среды для жизнедеятельности человека, (Брянск, 14–16 мая 2014) / Брянск : Изд-во БГИТА, 2014. – С.122–124.

12. Журавська Н. Є. До питання біопшкодження бетону та залізобетону / Ресурсоєкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2014. – Вип. 28. – С.181–187.

Перспективы создания ресурсосберегающих технологий путем магнитной обработки воды и водных растворов

Э.С. Малкин, И.Э. Фуртат, Н.Е. Журавська, В.П.Усачов

Проанализированы подходы к существующим научным гипотезам о влиянии магнитного поля на молекулы воды. Отмечены особенности омагниченной воды, которые можно использовать во многих сферах жизнедеятельности: энергетики, строительства, легкой и тяжелой промышленности, сельского хозяйства, здравоохранения и других. Применение технологий с использованием омагниченной воды способствуют экономии и сохранению ресурсов Земли, является решением многих экологических вопросов, связанных с жизнедеятельностью организмов.

Ключевые слова: омагниченная вода; капиллярно-пористые тела; энергоэффективность; жизнедеятельность организмов.

Prospects of creating resource-saving technologies by the meaning of magnetic treatment of water and aqueous solutions

E. Malkin, I. Furtat, N. Zhuravska, V. Usachov

The approaches to the existing scientific hypotheses of the magnetic field on water molecules are analyzed. There features of magnetic water, which can be used in many areas of life: energy, construction, light and heavy industry, agriculture, health and etc, are noted. The application of technologies using magnetic water helps to save and

conserve resources of the Earth, it is the solution of many environmental issues associated with the life of organisms.

Keywords: magnetic water; capillary-porous bodies; energy; vitality.

Надійшла до редакції 09.06.2014 р.