

УДК 628.16.086.4

Малкін Е. С., д.т.н., професор, Журавська Н. С., ст. викладач
(Київський національний університет будівництва і архітектури),
Мележик Л. П., президент (ГК «МГІ»)

ДО ПИТАННЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОМАГНІЧЕНОЇ ВОДИ

Відмічено особливості омагніченої води, до яких є великий інтерес у робітників багатьох галузей життєдіяльності: енергетики, будівництва, легкої та важкої промисловості, сільського господарства, охорони здоров'я та інше. Приготування та використання омагніченої води сприяє економії та збереженню водних ресурсів, рішенню багатьох екологічних питань для життєдіяльності організмів. *Ключеві слова:* омагнічена вода, капілярно-пористі тіла, колоїдні капілярно-пористі тіла, енергоефективність, життєдіяльність організмів.

На нашій планеті запаси води становлять 1,4...1,5 млрд км³. Більшість цієї маси – це гірко-солоня морська вода, непридатна для пиття та технологічного використання. За даними проф. В. Вернадського в земній корі у зв'язаному стані міститься щонайменше 1,3 млрд км³ води, приблизно стільки ж, як у Світовому океані. Немає іншого компонента, який можна порівняти з водою за впливом на хід основних геологічних процесів [1].

В Україні водні ресурси (річковий стік і підземні води) використовуються повністю, а у багатьох районах півдня країни відчувається гострий дефіцит води. Поширення забруднення водних ресурсів – це зміна фізичних, хімічних, біологічних, санітарно-гігієнічних та інших властивостей під дією господарської діяльності, викликають нагальну потребу по застосуванню енергозберігаючих технологій при використанні водних ресурсів [2].

Головним джерелом економії в промисловості є вдосконалення технологічних процесів, в енергетичному господарстві це раціональне вирішення водного режиму. Особливо ця проблема є при експлуатації котлів малої потужності, встановлених на підприємствах, теплових мережах та різні теплообмінні прилади, де сучасні методи обробки води малоефективні, що призводить до великих простоювань обладнання, пов'язаного з видаленням накипу (в парових котлах, охолоджувальних системах та інших теплоенергетичних апаратах на поверхні

нагріву чи охолодження в результаті фізико-хімічних процесів утворюються тверді відкладення – накип), а також необхідністю мати резервні агрегати. Запобігання накипу на подібних установках повинно вирішуватись з використанням простих та дешевих засобів, без агрегатному методі обробки води, можливо – магнітний. Магнітна обробка стічних вод дає скорочення та здешевлення їх очищення в трьох напрямках: власна обробка стічних вод, поліпшення роботи біохімічних очисних споруд, скорочення кількості стічних вод. Принцип магнітної обробки води полягає у тому, що при перетині води магнітними силовими лініями утворення накипу виділяються не на поверхню нагріву, а в масі води. Утворені при цьому рихлий осад (шлам) може бути видалений при продувці. Аналіз відкладень накипу в теплоенергетичних апаратах низьких параметрів каже про їх склад – карбонат кальцію. У більшості випадків позитивні результати мають місце при обробці вод цього класу, які складають біля 80% вод усіх річок та озер.

Наші дослідження [3] по електромагнітної обробці водних систем також показали можливість скорочення часу обробки, розробивши відповідальну апаратуру та впровадивши її на підприємствах паперової, 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. При фізичному методі інтенсифікації на волокно (робили порівняльну характеристику впливу обробки води імпульсним електромагнітним полем з індукцією 230...430 мТл при температурі 20...40 °С, обробку води магнітним полем постійного магніту з індукцією поля $B=175$ мТл), інтенсивність дії оцінювали за показником капілярності згідно з методикою М. Ч. Корчагіна. Після обробки зразки фарбували періодичним способом активним барвником. Інтенсивність дії на властивості волокна знаходили по основному показнику при фарбуванні текстильних матеріалів – ступені фіксації барвника на волокні. Згідно результатам досліджень найбільш ефективну дію показала обробка імпульсним електромагнітним полем з ультразвуком (77,1% – 20 °С, 78,8% – 40 °С), в порівнянні з волокнами без обробки (70% – 20 °С, 74% – 40 °С). Тому зменшення витрат хімікатів є економічно доцільним для цього виробництва.

Для порівняльних характеристик впливу магнітної обробки води на величину теплоти випаровування (рис. 1), були проведені експериментальні дослідження з використанням води, виготовленої на апаратах «Іліос – М» фірми «Votali» та «Calmat» фірми «Elit –Эдельвейс» (з високочастотними електромагнітними полями) [4], з водопровідною

водою. Дослідження показали перспективним застосування показаних апаратів (до 8,8% зменшення теплоти випаровування).

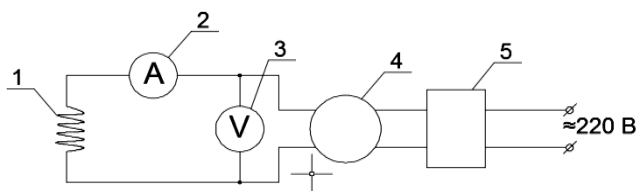


Рис. 1. Схема дослідження впливу магнітної обробки води на величину теплоти випаровування: 1 – нагрівач, 2 – амперметр, 3 – вольтметр, 4 – трансформатор, 5 – стабілізатор

Обробка води в електричному та магнітному полях здійснюється для досягнення різних результатів: очищення відпрацьованої води з поверненням частини очищеної води у виробничий цикл, забезпечення необхідного для технологічних процесів pH води, зменшення солей жорсткості у воді, очищення тощо. Одним з методів підготовки води є послідовна обробка в електричному [5], а потім магнітному полях [6-14]. Для практичної реалізації цього методу запропоновано використання технологічних схем в залежності від практичних потреб у очищеній воді.

Для розроблення технологічної схеми установок обробки води в полі сталого електричного струму запропоновано використовувати установки модульного типу з плоскими електродами та напругою електричного струму між електродами, яка регулюється в межах від 2,0 до 3,0 В. Підготовка електричного струму перед подачею його на електроди установки здійснюється: по-перше, трьохфазним трансформатором знижується напруга змінного електричного струму, далі через випрямляч здійснюється його пофазне випрямлення, а потім електричний струм подається на відповідні електроди модулів установки (рис. 2).

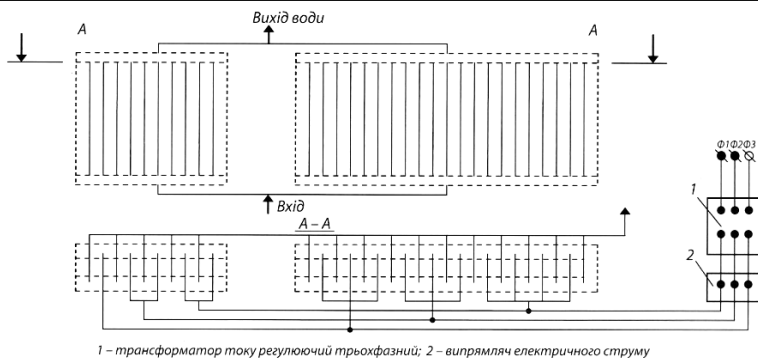


Рис. 2. Принципові технологічні схеми для обробки води в полях постійного електричного струму

Основою для розробки технологічної схеми установок для магнітної обробки води лягли результати експериментальних досліджень впливу магнітної обробки води на її властивості. Вони показали високу ефективність такої обробки, наприклад, для зменшення теплоти фазового переходу води у вільному стані тощо. На жаль результати дослідів підтвердили існування нестабільності впливу магнітних полів на воду. Для цього проведені спеціальні додаткові дослідження впливу магнітних полів впродовж значного терміну, які показують, що нестабільність результатів притаманна, в основному, електромагнітним полям. Дія природних магнітів є стабільною.

При поєднанні цих відомостей з простішою конструкцією і надійністю роботи, то можна вважати обґрунтованим висновок про доцільність обмежити коло установок для магнітної обробки води обладнанням на базі з природними магнітами.

Запропоновано установки з магнітами накладного типу. Магніти накладаються попарно на діамагнітну трубу. Кожна наступна пара магнітів встановлюється з зазором до попередньої пари, а напрям магнітних ліній повернений на 180° від попередньої пари. Параметри зазорів між парами магнітів – $7...15$ мм, а величина магнітної індукції в робочому зазорі між магнітами в парі – $50...200$ мТл, діаметр труби – $30...50$ мм. Модульна схема установки для магнітної обробки води є найбільш доцільна. У якості одиничного модуля можна прийняти різні магнітні активатори (магнітний активатор КМ–30). На рис. 3 наведені можливі комбінації модулів КМ–30 в установках для магнітної обробки води різної потужності.

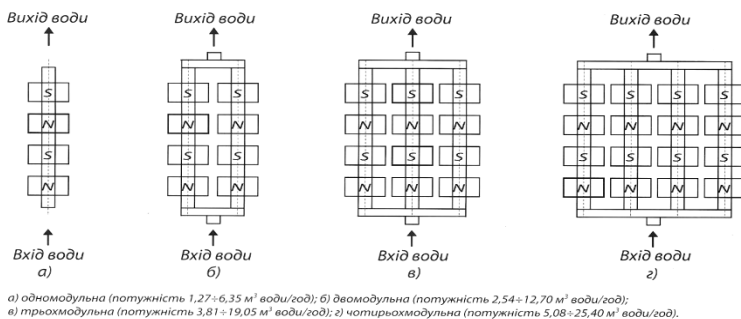


Рис. 3. Принципові схеми модульних установок для обробки води в полях природних магнітів

При великих витратах води станція для її магнітної обробки збирається з комбінації модульних установок (рис. 3).

При підвищенні вмісту у воді заліза рекомендується змінити схему введення і руху її в магнітному активаторі з використанням закручених відцентрованих потоків. Такий ефект досягається шляхом тангенціального введення води в активатор за рахунок збільшення під дією відцентрованих сил концентрації частинок з підвищеним вмістом заліза та їх агрегації.

Розроблення технологічних схем систем водопостачання установками, які пропонуються для очищення і пом'якшення води в полях постійного електричного струму і природних магнітів, можуть бути використані як в системах водопостачання житлово-комунального сектора, так і в системах водопостачання промислових підприємств і об'єктів АПК.

Таким чином, при дефіциті економічних та енергоресурсів в країні приготування та використання омагніченої води рекомендоване для впровадження в теплоенергетики, легкої промисловості, в будівництві (екобудівельні матеріали з використанням омагніченої води), медицині та інших галузях промисловості.

1. Вернадский В. И. Избр. соч. М., Изд-во АН СССР, – Т. 4, кн. 2, 1960. – 280 с. 2. Журавская Н. Е. Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Н. Е. Журавская // Способы создания безопасной среды для жизнедеятельности человека. Брянск, 14–16 мая 2014 г., Брянск, Изд-во БГИТА – 2014. – С. 122–124. 3. Zhuravska N. Protection of building materials against biodeterioration using energy saving nanotechnology / N. Zhuravska // Motrol. Commission of motorization and

energetics in agriculture. Lublin. – Vol. 13, № 8. – 2014. – P. 145–152. **4.** Малкін Е. С. Удосконалення енергоресурсозберігаючих технологій виробництва бетонних виробів з використанням омагніченої води / Е. С. Малкін, Н. С. Журавська // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. В. 24. [за ред. О.С.Волошкіної] – К. : КНУБА. – 2014. – С.174–180. **5.** Луцьк Р. В. Тепломассообмен при обработке текстильных материалов / Р. В. Луцьк, Э. С. Малкин, И. И. Абаржи. – К. : Наукова думка. – 1993. – 344 с. **6.** Классен В. И. Омагничивание водных систем / В. И. Классен. – М. : Легпромбытиздат. – 1982. **7.** Давидзон М. И. Электромагнитная обработка водных систем в текстильной промышленности / М. И. Давидзон. – М. : Легпромбытиздат. – 1968. **8.** Алиев М. И. Магнитная обработка водных систем / М. И. Алиев, Д. М. Агалеров. – М., 1981. – С. 85–87. **9.** Миненко В. И. Магнитная обработка водно-дисперсных систем / В. И. Миненко. – К. : Техника. – 1970. **10.** Миненко В. И. Электромагнитная обработка воды в теплоэнергетике / В. И. Миненко. – Харьков. – 1981. **11.** Тебенихин Е. Р. Безреактные методы обработки воды в энергоустановках / Е. Р. Тебенихин. – М., 1963. – 176 с. **12.** Миненко В. И. Особенности практического применения магнитной обработки воды / В. И. Миненко. – 1962. – № 6. – С. 29. **13.** Кацман А. Е. Применение электромагнитной обработки воды / А. Е. Кацман. – Т. 2. – 1984. – № 8. **14.** Стукалов П. С. Магнитная обработка воды / П. С. Стукалов, Е. В. Васильев, Н. А. Глебов. – Л. : Судостроение. – 1969. – 192 с.

Рецензент: д.т.н., професор Приймак О. В. (КНУБА)

Malkin E. S., Doctor of Engineering, Professor, Zhuravska N. E., Senior Lecturer (Kyiv National University of Construction and Architecture), **Melegik L. P., President** (GK «MGI»)

ABOUT QUESTION OF PREPARATION AND USE OF MAGNETIZED WATER

The peculiarities of magnetic water are admitted in which workers of many industries are interested: energy, building, light and heavy industry, agriculture, health care and etc. Preparation and use of magnetic water leads to economy and earth resources conservation, solving of many environmental questions for the vital activities of living organisms.

Keywords: magnetic water, capillary-porous bodies, colloid capillary-porous bodies, energy effectiveness, vitality functions.

Малкин Э. С., д.т.н., професор, Журавская Н. Е.,

старший преподаватель (Киевский национальный университет строительства и архитектуры), **Мележик Л. П., президент** (ГК «MGI»)

О ВОПРОСЕ ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ

Отмечено особенности омагниченной воды, которые привлекают большой интерес к себе у работников многих отраслей жизнедеятельности: энергетики, строительства, легкой и тяжелой промышленности, сельского хозяйства, охраны здоровья и многих др. Приготовление и использование омагниченной воды способствует экономии и сохранению ресурсов земли, решению многих экологических вопросов для жизнедеятельности живых организмов.
Ключевые слова: омагниченная вода, капілярно-пористые тела, коллоидные капілярно-пористые тела, энергоэффективность, жизнедеятельность организмов.
