

ОЧИСТКА ТА ПІДГОТОВКА ВОДИ ДО ВЖИВАННЯ У НІМЕЧЧИНІ

Веклин Р. О., студ. (гр. ХН-61, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Розглянуто методи підготовки та очистки води у Німеччині, що дозволяють вживати її з-під крана і при цьому не перейматись за негативний вплив на організм.

Ключові слова: забруднювачі, фільтрація, очищення, навколишнє середовище, хімікати, електроенергія, осад.

Abstract. The methods of preparation and purification of water in Germany, which allow using it from the tap without worrying about the negative impact on the body, are considered.

Keywords: pollutants, filtration, purification, environment, chemicals, electricity, sediment.

Вступ. Протягом всього життя людина щодня має справу з водою. Вона її використовує для пиття, приготування їжі, гігієни, відпочинку, опалення та ін. Для людини вода являється більш цінним природним ресурсом ніж нафта, вугілля, залізо, адже вона незамінна.

Аналіз стану питання. Останнім часом різко загострились проблеми, що стосуються навколишнього середовища. Погіршується якість та вичерпуються життєзабезпечуючі ресурси, зокрема, вода. Відповідно це негативно впливає на стан здоров'я суспільства та є однією з причин загострення міждержавних відносин та конфліктів.

На даний момент водні ресурси є досить вразливими: часто не до кінця обдумані дії людини згубно впливають на кількість та якість прісної води.

Халатне відношення влади у країні до стану трубопроводів, якими подається найважливіший ресурс до споживача, також впливає на якість води. Через це збільшується рівень захворювань [1].

Тому було б непогано запозичити декілька способів раціонального використання водних ресурсів та очистки води у провідних країнах Європи, наприклад Німеччини.

Мета роботи: проаналізувати основні методи очистки та підготовки сирової води, які використовують у Німеччині. Визначити умови очищення стічних вод, як запоруку якісної питної води.

Методики, матеріали і результати досліджень. Безліч хімічних аналізів та бактеріологічних досліджень щороку – таким чином якість води у Німеччині намагаються тримати під контролем [2]. Властивості питної води у Німеччині: регулюються спеціальними директивами, що стосуються питної води – Trinkwasserverordnung. Як наслідок, суспільство не хвилюється через воду, яку п'є з-під крана, адже впевнено у її якості.

У воді чітко контролюється вміст магнію, кальцію, натрію, хлору та нітратів. Вона не повинна мати навіть найменших збудників хвороб і має бути

без смаку, кольору та запаху [3]. Тому, щоб потрапити до споживача у відповідній якості, вода проходить певні етапи фільтрації та очищення.

У Німеччині питну воду отримують з природних джерел, з них біля 70 відсотків складають підземні води, а решту – поверхневі. На рис. 1 наведено комплекс очисних споруд в Бонні.



Рис. 1. Очисні споруди в Бонні

Одними із найпоширеніших методів очищення води у Європі являється обробка озоном та проходження через фільтри. Озон є досить сильним дезінфікуючим засобом. Крім цього він має здатність швидко розкладатись у воді, таким чином не приносить шкоди і є екологічно безпечним. Попри значні переваги, недоліком озонування являються значні затрати електроенергії для його синтезу та необхідність проведення кінцевого хлорування [3].

Але незважаючи на це очистку води у Німеччині проводять у звичному режимі. Для початку із сирої води видаляються небажані речовини, наприклад, залишки ліків або інші забруднювачі з навколишнього середовища. Очисна установка працює за принципом флокуляційної фільтрації. У воду додається відповідний флокулянт, у Німеччині найпоширенішим вважається сіль заліза, який може приєднати до себе навіть маленькі частинки (речовини), що забруднюють. Подальший етап базується на фільтруванні піщаними фільтрами, завдяки яким із води видаляються найменші і досить небажані речовини.

В подальших діях відбувається досягнення балансу між вапняною водою та вуглекислим газом. Це досить важливо, адже в більшості вод Німеччини присутній агресивний показник рН і це може викликати корозію трубопроводів та призводити до необхідності заміни труб, що є економічно не вигідним.

Інколи окремо проводять хлорування труб, після проведеної процедури жителів попереджають або за допомогою радіо, або ж у вигляді СМС-повідомлень про те, що перед вживанням води її необхідно спустити з під крана тривалістю 10-15 хвилин.

Крім цього для збереження водопровідної системи використовують ортофосфатну кислоту, з її допомогою середина труби вкривається плівкою і термін експлуатації може тривати довше.

Для деактивації шкідливих мікроорганізмів та збудників різного роду захворювань використовують хімікати. Серед них найбільш поширеними є калій перманганат та діоксид хлору.

Також у Німеччині ретельно займаються очищенням стічних вод. Для того щоб отримати воду для пиття, вона проходить трифазне очищення: механічне, біологічне та хімічне [4]. Твердий осад який отримується внаслідок очищення стічних вод, потребує біля 20-ти днів для перегнивання, а газ який виділяється під час бродіння цього осаду використовують для виробництва електроенергії та опалення виробничих приміщень.

Німці досить заощадливо ставляться до води. На одну людину в день іде приблизно 115-140 літрів, при тому що біля шести літрів – на пиття та приготування їжі. Замість того щоб приймати ванну, вони віддають перевагу душу; фрукти та овочі миють у посудині, а потім полити нею квіти.

Ці правила здаються дрібницями, але таким чином збільшують можливість зберігати ресурси та зробити чималий внесок для покращення навколишнього середовища. У таблиці 1 наведено середні норми споживання води на одну людину у Німеччині.

Таблиця 1

Норми споживання води у побуті

Водопостачання у побуті	Середня норма споживання води	
	dm ³ /особу на день	М ³ /особу на місяць
Водопровід без туалетів та ванних кімнат (каналізація відсутня), споживання води з джерела, що знаходиться біля будинку чи вулиці	30	0,9
Водопровід, туалет без ванної кімнати	50-60	1,5-1,8
Водопровід, кухонна раковина, туалет, відсутність ванної кімнати і теплої води	70-90	2,1-2,7
Водопровід, туалет, ванна кімната, місцеве джерело теплої води (вугільна піч, газовий або електричний бойлер)	80-100	2,4-3,0
Водопровід, туалет, ванна кімната, тепла вода (з теплоелектростанцій, котлів квартирних, блокових)	140-160	4,2-5,4

Висновки. Правильне та раціональне використання методів очищення води у Німеччині, дозволяє отримати споживачеві якісну воду. Контроль зі сторони держави залишає позитивний слід, адже стан трубопроводів є також одним із важливих пунктів. Регулярні дослідження та вдосконалення,

постійний контроль та ставлення людей до води, як найціннішого ресурсу, дозволяє зберегти її та екологію [5, 6].

У більшості українців, нажаль, з-під крана тече отрута. Ніхто не задумується про якість і неодноразово доводилось спостерігати воду різного забарвлення. Будучи просто туристами в будь-якій із країн Європи нас охоплює подив і в голові постає безліч питань. Але відповідь та вирішення є досить очевидним і простим, якщо до цього серйозно віднестись. Після ряду виконаних робіт, ми зможемо стати одними із найкращих не тільки серед країн Європи. Наші дослідники, вчені щоразу займаються вдосконаленням методів очищення води заради суспільства та наступних поколінь.

Науковий керівник: Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Guidelines for Drinking-Water Quality (GDWQ). World Health Organization (4th edition, 2011) ISBN 978-92-4-154815-1.
2. Guidance for producing safe drinking-water (2017) World Health Organization ISBN 978-92-4-151277-0.
3. Water Safety Plan Manual (Step-by-step risk management for drinking-water suppliers).
4. Towards a water and food secure future. Critical perspectives for policy-makers. White Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Water Council, 2015.
5. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 312 с. – ISBN 978-966-521-559-2.
6. Охорона праці та цивільний захист [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за спеціальностями галузей знань «Автоматизація та приладобудування» / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська ; за ред. О. Г. Левченка. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 420 с.