

Рекомендовані варіанти очищення води в домогосподарствах для гуманітарних організацій в Україні

05 липень 2022 р.

Зміст

Подяка	3
Вступ	3
Норми в Україні.....	4
Вибір підходу або технології.....	6
Підходи до очищення води для домогосподарств	7
1. Кип'ятіння.....	7
2. Хімічна дезінфекція.....	7
2.1 Рідкий відбілювач	7
2.2 Акватабс.....	8
3. Флокулянт / дезінфікуючі засоби.....	10
3.1 Саше для очищення води (PoW).....	10
4. Фільтрація.....	11
4.1 Пористі фільтри грубої очистки.....	11
4.2 Мембранні фільтри.....	12
Короткий огляд рекомендацій	15
Додаток: Вибрані показники якості води.....	16

Подяка

Наступні рекомендації були обговорені та погоджені технічною робочою групою з якості води кластеру WASH (Water, Sanitation and Hygiene, кластер ООН з питань водопостачання, санітарії та гігієни), до якої увійшли українські експерти, а також представники гуманітарних організацій. Ми висловлюємо подяку наступним організаціям та фізичним особам за їхній внесок: координаторам кластеру WASH (Карл Леллуш (Karl Lellouche) та Марк Баттл (Mark Buttle)); Асоціації водоканалів України (Андрій Нікітін, Олександр Кравченко та Олександр Шкін); незалежному експерту (Володимир Білінський); ЮНІСЕФ (Нісар Хаваджа (Nisar Khawaja) та Себастьян Трюффо (Sebastian Truffaut)); ВООЗ (Наталія Півень (Natalia Piven), Меггі Монтгомері (Maggie Montgomery) та Олівер Шмолл (Oliver Schmoll)); CDC (Центру з контролю та профілактики захворювань) (Раян Швейцер (Ryan Schweitzer)); організації Water Mission (Крейг Вільямс (Craig Williams)); організації Solidarite International (Мод Ріволь (Maud Rivoal)); організації Oxfam (Ангус Макбрайд (Angus McBride)); організації Operators without Borders Canada (Ян Макілвам (Ian McIlwham)).

Вступ

Поточна російсько-українська війна, що розпочалася 24 лютого 2022 року, безпосередньо та опосередковано негативно вплинула на якість питної води в Україні. Пошкодження інфраструктури водопостачання та очищення води, нестача підготовленого персоналу чи хімічних речовин, відсутність технічного обслуговування через проблеми з доступом, пов'язані з безпекою, та забруднення ресурсів поверхневих і підземних вод від пошкодження промислових, сільськогосподарських або інших об'єктів призвели до підвищеного ризику для населення України¹. Без доступу до достатньої кількості безпечної води існує підвищений та гострий ризик захворювань, пов'язаних із водою, включаючи, зокрема: діарею, гепатит, поліомієліт, холеру, коросту та інші. У наступному документі висвітлюються кілька варіантів очищення води в домогосподарствах, які можна впроваджувати в Україні для зниження ризику захворювань, у випадках, коли вода, що подається в домогосподарства, не проходить очистку.

Важливо зазначити, що у багатьох частинах України вода, яка постачається комунальними підприємствами (*водоканалами*) була та залишається високої якості, відповідає стандартам питної води, а її обробка передбачає залишкову дезінфекцію для запобігання повторного забруднення. У цих випадках гуманітарним партнерам може знадобитися підтримка місцевих органів влади через громадську просвітницьку діяльність, включаючи поширення інформації та інформаційну підтримку щодо зміни поведінки. Цільова аудиторія цього документа — гуманітарні партнери, які здійснюють заходи з водопостачання.

¹Ці фактори посилюють проблеми з якістю необробленої води, з якими водоканали стикалися до поточної кризи. У рамках дослідження, проведеного у 2020 році, було виявлено підвищені рівні нітратів, сульфатів, мікробіологічних показників та деяких важких металів у необробленій воді річки Сіверський Донець та водозаборах ([PIN, 2020 p.](#))

Норми в Україні

Усім гуманітарним партнерам слід ознайомитися зі Стандартами якості води на час воєнного стану (2022 р.), запропонованих Міністерством охорони здоров'я України (українською мовою) та перекладених кластером WASH на англійську мову. Ці стандарти можна переглянути [тут](#). Для ознайомлення з питаннями, які прямо не охоплені цими стандартами, партнери повинні переглянути звичайні стандарти, що регулюють постачання питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10). У Додатку 1 міститься короткий виклад найбільш відповідних показників і стандартів для гуманітарних партнерів, а також джерело щодо кожного з них.

Спалахи захворювань

Під час спалаху захворювання підтримання залишкової кількості дезінфікуючого засобу для децентралізованого (наприклад, для домогосподарств) і централізованого очищення води має вирішальне значення. **За гуманітарними стандартами проекту «СФЕРА» (SPHERE)² рекомендується мінімум 0,5 мг/л вільного залишкового хлору (FRC) у місці збору під час спалахів захворювання.** Це узгоджується з ДСанПіН 2.2.4-171-10, де передбачається, що концентрація залишкового вільного хлору має складати від 0,2 мг/л до 0,5 мг/л через 30 хвилин контакту. Важливо перевірити залишок хлору, щоб забезпечити відповідне дозування, і за потреби відкоригувати його. Будь-які зміни в джерелі водопостачання або перебої в системі можуть вимагати подальшого коригування дозування для досягнення цільової концентрації вільного залишкового хлору.

Кількість води

За стандартами проекту «СФЕРА» рекомендується мінімум 15 літрів на душу населення на день (lpcd), що включає воду для пиття, приготування їжі та особистої гігієни. Однак більшість українців очікують дотримання вищого стандарту, ніж того, що передбачений за проектом «СФЕРА». Наприклад, Міністерство охорони здоров'я України запропонувало наступний мінімум: 31 lpcd для пиття та приготування їжі та ще 45 lpcd для особистої гігієни. **У всіх випадках гуманітарні партнери повинні проконсультуватися з місцевими органами влади, щоб підтвердити цільову кількість води, але в жодному разі не повинні надавати менше ніж 15 lpcd³.**

Вода для особистої гігієни

Оскільки якість необробленої води та наявність варіантів очищення сильно варіюватимуться залежно від місцевих факторів, може бути неможливим виробництво великої кількості води, яка відповідає суворим вимогам щодо якості питної води, передбаченим українськими нормами. Для цих ситуацій може знадобитися впровадження рішень, які забезпечують основну кількість питної води⁴, та

² Для отримання додаткової інформації про проект SPHERE перейдіть за [посиланням](#).

³ 15 літрів на людину на добу можуть включати «технічну воду» (тобто воду, яка НЕ відповідає українським стандартам для питної води), яку можна використовувати для особистої гігієни та санітарії. Додаткову інформацію див. у Додатку.

⁴ У розділі III, підрозділ 10 ДСанПіН 2.2.4-171-2 2, оцінюється річне споживання питної води в Україні в 730 літрів на людину або 2 lpcd. Див. Додаток 1 для отримання додаткової інформації про кількість води.

альтернативних рішень виробництва води, яка не придатна для споживання, але яка може бути використана для санітарних чи гігієнічних цілей, таких як прання.

Коли вода не придатна для пиття, проте безпечна для інших цілей, інформація про її використання повинна бути чітко доведена до цільових споживачів. Рекомендується розміщувати знаки та інфографіку з чітким зазначенням будь-яких запобіжних заходів та дозволених цілей використання води в місцях, де вона постачатиметься споживачам. Нижче наведено деякі приклади категорій цільового використання.

Рекомендації щодо кип'ятіння води. Застосовується, коли вода не пройшла достатню дезінфекцію і може бути забруднена мікроорганізмами. Воду необхідно довести до кипіння чи обробити відповідним методом, згідно з описом у цьому документі.

Непридатна для споживання. Якщо цю воду не вдається закип'ятити чи використати відповідний метод очищення, її все одно можна використовувати для особистої гігієни та змивання туалету за вказівкою органів охорони здоров'я.

Непридатна для використання. Залежно від характеру забруднення водопроводу, за допомогою побутових методів очищення неможливо зробити воду безпечною навіть для цілей особистої гігієни. Забруднення може бути викликано хімічними або радіологічними джерелами. Ця вода все одно може бути корисною для змивання туалету чи для інших неспоживчих цілей. При подачі такої води слід дотримуватися великої обережності.

У всіх випадках рішення щодо таких рекомендацій та повідомлень щодо охорони здоров'я мають прийматися уповноваженими органами влади України.

Вибір підходу або технології

Гуманітарним організаціям слід надати пріоритет підтримці місцевої влади, включаючи муніципалітети та *водоканали*, для проведення швидкого ремонту існуючої інфраструктури очищення води, до впровадження заходів із очищення води для домогосподарств. Якщо ремонт або відновлення інфраструктури неможливе, тоді вибір технології очищення у домогосподарствах повинен здійснюватися шляхом тісної співпраці з відповідними органами та консультацій зі споживачами. Крім того, гуманітарні партнери повинні послуговуватися такими рекомендаціями:

1. Переконайтеся, що технологія робить воду безпечнішою (наприклад, видаляє достатню кількість мікроорганізмів), пославшись на продукти, які протестовані ВООЗ, результати випробувань виробника або інші дані про ефективність.
2. Переконайтеся, що вибраний продукт прийнятний і відомий користувачам.
3. Розгляньте питання ланцюжка поставок, включаючи запасні частини та витратні матеріали (якщо застосовно).
4. Переконайтеся, що продукт має схвалення відповідного регуляторного органу, наприклад, Державної служби з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів (SFSCP).
5. Надайте чітку, коротку та зрозумілу інформацію, таку як інфографіка, а також відповідне навчання і постійну підтримку всіх рішень з очищення води, які впроваджуються в домогосподарствах.
6. Здійснюйте соціальну та інформаційну підтримку щодо зміни поведінки, щоб спробувати протистояти існуючим переконанням, які можуть зменшити ефективність використання продукту чи підходу.
7. Переконайтеся, що співробітники *водоканалу*, Міністерства охорони здоров'я та (або) відповідних місцевих органів влади керують навчанням або беруть активну участь у ньому. Ці партнери також повинні усвідомлювати обмеженість рішень щодо обробки води, що надаються гуманітарними організаціями.
8. Заходи щодо покращення якості питної води повинні впроваджуватися разом із діями щодо забезпечення функціонування санітарних служб та доступу людей до необхідних непродовольчих товарів для підтримання належного рівня особистої гігієни.

Окрім дотримання законодавства України, всі заходи, які здійснюються гуманітарними партнерами, мають опиратися на гуманітарні принципи, та має забезпечуватися підзвітність перед постраждалим населенням.

У наступних розділах наведено короткий огляд різних підходів до очищення води для домогосподарств, а також конкретних продуктів, які були розглянуті за Міжнародною схемою ВООЗ з оцінки технологій очищення води для домогосподарств.⁵ Для отримання додаткової інформації про процес, у рамках якого були протестовані ці продукти, відвідайте вебсайт ВООЗ.

⁵ Для отримання детальнішої інформації див. <https://www.who.int/tools/international-scheme-to-evaluate-household-water-treatment-technologies/products-evaluated>

Підходи до очищення води для домогосподарств

1. Кип'ятіння

В Керівництві ВООЗ *щодо якості питної води* (ВООЗ, 2011 р.) рекомендується нагрівати воду до закипання для її позбавлення від патогенних бактерій, вірусів і найпростіших. Після закипання воду слід зняти з вогню, охолодити природним шляхом, без додавання льоду. Для захисту води від повторного забруднення воду слід зберігати в чистих пляшках або закритих контейнерах і, за можливості, додавати дезінфікуючий засіб. Мутну воду перед кип'ятінням слід відфільтрувати. Нижче наведено таблицю з переліком переваг та недоліків використання кип'ятіння для очищення води на рівні домогосподарств.

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none">• Кип'ятіння води поширене та прийняте в Україні.• Місцеві органи влади та <i>водоканали</i> ознайомлені з використовуваними засобами розповсюдження повідомлень (наприклад, рекомендацій щодо кип'ятіння).• Не потрібні спеціальні знання або обладнання.	<ul style="list-style-type: none">• Для нагрівання води необхідна електроенергія або паливо, і в районах, що постраждали від війни, вони можуть бути в дефіциті.• Проблеми з безпекою та ризик опіків (особливо для маленьких дітей)• Без дезінфікуючого засобу та (або) безпечного зберігання існує ризик повторного забруднення води після обробки.

Рекомендації

Кип'ятіння води може бути найбільш прагматичним і доцільним способом запровадження очищення води для домогосподарств для споживання людиною в Україні. У районах з перебоями у водопостачанні або електропостачанні, дефіцитом палива чи місцях, де споживачам доводиться їздити за водою і, отже, зберігати воду протягом тривалого часу, необхідно буде розглянути додаткові чи альтернативні підходи до очищення води. У наступних розділах містяться додаткові варіанти, які можна розглянути.

2. Хімічна дезінфекція

Найпоширенішим хімічним дезінфікуючим засобом, що використовується для очищення води для домогосподарств, є хлор. Хоча існує багато різних комерційно доступних дезінфікуючих засобів, у склад яких входить хлор, цей документ охоплює два: рідкий відбілювач і Aquatabs®. Останній засіб нещодавно був схвалений для ввезення в Україну і включений до платформи гігієнічного постачання ЮНІСЕФ. Докладніша інформація доступна [ТУТ](#).

2.1 Рідкий відбілювач

Гіпохлорит натрію (NaClO), також відомий як «побутовий відбілювач», може використовуватися для обробки води в надзвичайних ситуаціях. Більшість рідких відбілювачів випускається у концентрації 5-8 %. Чотири краплі додають до одного

літра⁶ прозорої (не каламутної) води, перемішують та залишають на 30 хвилин до споживання⁷. Важливо перевірити це дозування, перевіривши залишки хлору. Це слід робити щоразу при зміні джерела води або при помітній зміні зовнішнього вигляду води (наприклад, якщо вода стає дуже каламутною).

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • Легка доступність • Простий процес обробки • Може використовуватися разом із іншими варіантами обробки (наприклад, кип'ятінням, фільтруванням) для забезпечення посиленого захисту. 	<ul style="list-style-type: none"> • Відбілювач є їдкою речовиною, і з нею слід поводитися обережно, уникаючи контакту зі шкірою, очима і т. д. та використовуючи всі відповідні засоби індивідуального захисту. • Існує ризик отруєння при потрапленні всередину організму. • Відбілювач може випускатися в пляшках різної концентрації та об'єму. Після відкриття концентрація хлору зменшується, що викликає ризик недостатнього дозування. • Під час обробки легко використати надто велику дозу, що призводить до неприємного смаку • Класифікується як небезпечний матеріал, який може ускладнити транспортування та зберігання.

Рекомендації

Рішення про використання рідкого відбілювача слід приймати у тісній співпраці з місцевими органами влади після ретельного розгляду ризиків та наявних альтернатив. Під час буд-якої закупівлі слід впевнитися, що обраний продукт із хлором не містить жодних добавок або запахів і що пляшки дозволяють дозувати краплі для полегшення обробки.

2.2 Акватабс

Діючою речовиною в Акватабс[®] є натрію дихлороціанурат (NaDCC). Таблетки випускаються у блістерах по 10 штук і доступні в різних дозах, що використовуються відповідно до об'єму води, яка обробляється. Одну таблетку 33 мг додають до 10 літрів води або, як варіант, таблетку 67 мг додають до 20 літрів води у каністрі, відрі або іншій придатній чистій ємності. Таблетки шиплять, що сприяє їх розчиненню. Воду слід залишити принаймні на 30 хвилин, щоб забезпечити достатню тривалість дії. Акватабс слід використовувати для некаламутної джерельної води чи як наступний крок після фільтрації, для зменшення каламутності. Згідно з оцінкою ВООЗ, Акватабс відповідає



⁶Примітка: 1 крапля — це приблизно 0,05 мл. Дозування 4 крапель NaClO на 1 літр необробленої води означатиме, що на 10 літрів води потрібно 40 крапель (тобто 2 мл або приблизно половина чайної ложки).

⁷ Для типової температури води 25 °C ВООЗ рекомендує мінімальну тривалість дії 30 хвилин для хлорованих дезінфікуючих засобів. Для води з меншою температурою слід збільшити тривалість дії, наприклад, для кожних 10 °C нижче 25 °C мінімальна тривалість дії повинна бути збільшена вдвічі.

критеріям ефективності для забезпечення цільового захисту ТІЛЬКИ від бактерій і вірусів. Більше інформації щодо оцінки ВООЗ Акватабс можна переглянути [ТУТ](#).

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • На відміну від інших продуктів із хлором, які є дуже лужними (рН = 11), рН Акватабс близький до рН шкіри, тому для роботи з ним або використання не потрібні жодні засоби індивідуального захисту або додаткові витратні матеріали. • Блістери з таблетками легкі та компактні, що полегшує транспортування, розповсюдження та зберігання. • Виробник рекомендує термін придатності 5 років. • Акватабс, як і інші хімічні дезінфікуючі засоби, забезпечує залишкову концентрацію дезінфікуючого засобу, яка захистить воду від повторного забруднення. • Може використовуватися разом із іншими варіантами обробки (наприклад, кип'ятінням, фільтруванням) для забезпечення посиленого захисту. • Акватабс був затверджений для ввезення Державною службою України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів у 2019 році. • Входить до складу платформи гігієнічного постачання ЮНІСЕФ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вода, що підлягає обробці, повинна бути прозорою (тобто не каламутною). • У керівництві щодо дозування концентрація вільного залишкового хлору знаходиться у діапазоні від 0,5 до 1,0 мг/л, що може здатися неприємним для населення, яке не звикло споживати воду, оброблену хлором. • Таблетки з NaDCC не видаляють хімічні забруднювачі, такі як агрохімікати чи важкі метали. • Як і у випадку зі всіма хлорованими дезінфікуючими засобами, будь-які залишки впливають на смак і запах.

Рекомендації

Акватабс корисний як резервний захід, коли трубопровідні мережі не працюють і кип'ятіння неможливе (наприклад, через відсутність електроенергії або палива), або для сільських регіонів, де населення залежить від децентралізованих систем, які постраждали через війну. Також Акватабс може використовуватися для забезпечення вторинного рівня захисту води, яка зберігається в будинках. Гуманітарні партнери повинні використовувати Акватабс там, де забруднюючі речовини є бактеріальними та вірусними, а НЕ там, де існує підозра, що джерельна вода має високий ризик хімічного забруднення (наприклад, джерела знаходяться поблизу шахт, фабрик або сільськогосподарських районів). Гуманітарні партнери повинні координувати свою діяльність для узгодження розміру таблеток і їх використання. Запаси Акватабс можна попередньо розмістити у водоканалах або обласних центрах контролю захворювань для швидкого розповсюдження під час надзвичайних ситуацій або спалахів захворювань. Відповідні навчальні матеріали та кампанії з обміну повідомленнями повинні супроводжувати розсилки для боротьби з дезінформацією та вирішення потенційних проблем у подоланні «естетичних» якостей води (тобто смаку та запаху очищеної води).

3. Флокулянт / дезінфікуючі засоби

Різні дезінфікуючі флокулянти були оцінені в рамках Міжнародної схеми ВООЗ з оцінки технологій очищення води для домогосподарств, однак тільки один продукт був класифікований як такий, що забезпечує комплексний (3 зірки) захист від бактерій, вірусів і найпростіших. Короткий опис цього продукту наведено нижче.

3.1 Саше для очищення води (PoW)

Саше PoW містить порошкову суміш з двома активними інгредієнтами: сульфатом заліза, що діє як коагулянт, та гіпохлоритом натрію, який діє як дезінфікуючий засіб. Один 4-грамовий пакетик додають до 10 літрів води в каністрі, відрі або іншій придатній чистій ємності. Суміш обережно перемішують. Будуть утворюватися частинки, які осідатимуть. Очищену воду зливають в окрему чисту ємність. Можна використовувати чисту фільтруючу тканину, щоб не допустити потрапляння осаду в чистий контейнер. Воду можна вживати після сплину відповідного часу дії, зазначеного в інструкції до саше. Згідно з оцінкою ВООЗ, очищувач води від P&G відповідає або перевищує мінімальні цілі ефективності для бактерій, вірусів і найпростіших і, як такий, класифікується як комплексний захист. Більше інформації щодо оцінки ВООЗ PoW можна переглянути [ТУТ](#).



Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none">• Можна використовувати для обробки каламутної чи некаламутної води.• Також видаляє з води важкі метали, такі як миш'як, і хімічні забруднювачі, такі як пестициди.• Візуальне покращення вигляду води привабливе для споживачів.• Відносно легко транспортувати• Виробник рекомендує термін придатності 3 роки.	<ul style="list-style-type: none">• Процес обробки включає кілька кроків і тому вимагає навчання або демонстрації.• У порівнянні з іншими дезінфікуючими засобами, PoW вимагає додаткового обладнання (тобто 2 контейнери, тканина та щось для перемішування).• Вищі відносні витрати на літр очищеної води порівняно з розчинами, призначеними «лише для дезінфікування»⁸.• Водопровідна вода в Україні, як правило, має низький вміст зважених та розчинених твердих частинок, колоїдів та органічних речовин, тому флокуляція, ймовірно, не потрібна.

Рекомендації

Існують різні ситуації, коли ці саше з флокулянтами/дезінфікуючими засобами можуть знадобитися. Наприклад, для населення, яке значною мірою залежить від джерельних вод, які можуть бути каламутними, де існує ризик наявності важких металів або миш'яку у воді, або є спалахи найпростіших патогенів (наприклад, лямбліоз, криптоспоридіоз). Незрозуміло, чи схвалила Державна служба з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів імпорт цього продукту, однак активні

⁸ 0,01 дол. США за оброблений літр на основі типової внутрішньої ціни в 0,10 дол. США за саше (Джерело: [P&G Purifier of Water](#))

інгредієнти цього продукту (тобто сульфат заліза та дихлороціанурат натрію (NaDCC)) дозволені для використання для очищення питної води. Тому для таких ситуацій рекомендується застосування PoW.

4. Фільтрація

Існує багато різних типів технологій очищення води для домогосподарств, які передбачають фільтрацію. Вона, в першу чергу, полягає у фізичному відділенні/виключенні частинок із води. Таким чином, ефективність фільтрів залежить від розміру пор фільтра, цілісності корпусу, якості фільтра або фільтрувального продукту, а також типів забруднень або патогенів, які необхідно усунути. У широкому сенсі технології очищення води для домогосподарств, які передбачають фільтрацію, можна розділити на дві групи: пористі фільтри грубої очистки та мембранні фільтри. Існують фільтри, які можна віднести до обох категорій, і багато варіантів можна комбінувати з додатковими технологіями обробки (наприклад, флокуляція, дезінфекція). Для стислості такі «гібридні» технології описані в цьому документі.

4.1 Пористі фільтри грубої очистки

Більшість пористих фільтрів грубої очистки є пасивними, у тому сенсі, що в основі їх дії лежить сила тяжіння, завдяки якій вода прошовується через наповнювач фільтра, який виготовлений з керамічного матеріалу, піску або активованого вугілля (порошкового чи гранульованого). Фільтрувальний матеріал може мати форму диска, циліндра/свічки чи чаші/ «квіткового горщика». Часто ці фільтри складаються із двох окремих резервуарів: один зверху для необробленої води, а інший внизу для фільтрату (очищеної води). Вода заливається у верхній резервуар і проходить через керамічний фільтр в нижній резервуар. Чотири керамічні фільтри для води були випробувані за допомогою Міжнародної схеми BOO3 з оцінки технологій очищення води для домогосподарств. Всі чотири продукти, перераховані нижче, відповідали лише критеріям ефективності для цільового захисту від бактерій та найпростіших:



- [Комплект фільтрів для води Katadyn Rapidyn](#) — фільтр з керамічним картриджем
- [Фільтр для води Nazava](#) — керамічний фільтр-свічка зі вкрапленнями срібла з додатковим фільтром із активованого вугілля.
- [Фільтр для води Spouts Water Purifaaya Filter](#) — керамічний фільтр-горщик із вкрапленнями срібла
- [Настільний фільтр для води](#) — кераміка та активоване вугілля. Включає тканинний фільтр попередньої очистки для обробки каламутної води.

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • Може використовуватися для обробки каламутних джерельних вод. • Більшість виробів мають вбудований резервуар для зберігання очищеної води, що зручно для користувача. • Часто збоку від накопичувального резервуара є зручний кран для подачі очищеної води. • Для додаткового захисту в резервуар для зберігання можна додати дезінфікуючий засіб. 	<ul style="list-style-type: none"> • Контроль якості фільтрів може бути дуже різним, і тому продуктивність фільтрів може бути непередбачуваною. • Відсутність залишкового захисту від фільтрованої води • Швидкість потоку може коливатися в межах 0,5-5 літрів на годину, яку деякі споживачі можуть вважати надто повільною. • У більшості випадків ефективність фільтрів з часом не піддавалася систематичним чи незалежним випробуванням. • Обслуговування або очищення фільтра може призвести до забруднення. • Фільтри не захищають від вірусів або хімічних забруднень. • Заміна фільтрувального носія може бути дорогою, і невідомо, чи продається якийсь із розглянутих продуктів наразі в Україні. Тому буде важко знайти запасні компоненти.

4.2 Мембранні фільтри

Застосування мембранних фільтрів для очищення води для домогосподарств можна розділити на дві групи: процеси із застосуванням високого тиску (більше 5 бар) і процеси із застосуванням низького тиску (менше 5 бар). У міжнародній схемі ВООЗ з оцінки технологій очищення води для домогосподарств розглянуто 14 конкретних продуктів, в яких використовувалася мембранна фільтрація з низьким тиском як основний механізм видалення. Із них лише три отримали визнання як комплексний захист від найпростіших, бактерій і вірусів і тому рекомендовані для використання проти будь-яких мікробіологічних умов якості води. У всіх трьох цих продуктах для видалення мікроорганізмів використовувалася мембрана з порожнистих волокон. Додаткову інформацію дивіться нижче:

- [Фільтр Life Straw - Community](#) — один резервуар для необробленої води (25 л) та один резервуар для зберігання очищеної води (25 л) з самопливом через порожнистий волокнистий фільтр.
- [Life Straw Family 1.0](#) — резервуар об'ємом 2 л, підключений до шланга з самопливом через порожнистий волоконний фільтр-картридж.
- [ORISA](#) — вода перекачується вручну через порожнистий волокнистий фільтр з посудини для необробленої води в окрему посудину для збору/зберігання.

Додаткові чотири фільтри були визнані ВООЗ за їх здатність забезпечити комплексний захист від двох із трьох категорій збудників (тобто бактерій, вірусів і найпростіших). Повний перелік випробуваних продуктів див. [ТУТ](#).

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • Може використовуватися для обробки каламутних джерельних вод • Забезпечує вищий рівень обробки в порівнянні з пористими фільтрами грубої очистки 	<ul style="list-style-type: none"> • Відсутність залишкового захисту від фільтрованої води • Як і у випадку з пористими медіафільтрами, швидкість потоку може бути повільною і може впливати на прийнятність для споживача. • У більшості випадків ефективність фільтрів з часом не піддавалася систематичним чи незалежним випробуванням. • Для короткострокового використання вони можуть бути дорожчими, ніж хімічні дезінфікуючі засоби або флокулянти/дезінфікуючі продукти через основні витрати на фільтр. • Не захищає від хімічних забруднень. • Заміна фільтрувального носія може бути дорогою, і невідомо, чи продається якийсь із розглянутих продуктів наразі в Україні. Тому буде важко здійснити заміну.

Окрім мембранної фільтрації із застосуванням низького тиску, можливо встановити процеси із застосуванням високого тиску, такі як зворотний осмос. При зворотному осмосі напівпроникна мембрана (менше 0,002 мкм) розділяє два розчини. Підтримується дуже високий (осмотичний) тиск у розчині з вищою концентрацією, що змушує розчинник текти з боку мембрани з високою концентрацією на бік з низькою концентрацією. Це призводить до створення потоку очищеної води та потоку концентрату відходів. Зворотний осмос ефективний для видалення всіх

мікробіологічних патогенів, органічних хімічних речовин і багатьох природних хімічних речовин, щодо яких встановлені рекомендації щодо здоров'я (наприклад, миш'як, фтор, селен). Системи зворотного осмосу зазвичай встановлюються з попередніми фільтрами для видалення хлору або інших дезінфікуючих засобів, особливо якщо джерельна вода надходить з комунального підприємства.



Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> • Може видаляти всі патогени та більшість хімічних забруднень, включаючи важкі метали. • Може застосуватися для опріснення солонуватої води та морської води. • Існує велика різноманітність пристроїв різних розмірів для потенційного застосування в установах (наприклад, школах чи лікарнях). • Споживачі в Україні, як правило, знайомі з технологією, що застосовується для питної води, і тому готові її використовувати. • Можна впроваджувати там, де у споживачів низький рівень довіри до якості доступної води і де вони наразі купують бутильовану воду. 	<ul style="list-style-type: none"> • Необхідне постійне джерело енергопостачання для функціонування • Необхідне спеціалізоване навчання для встановлення та обслуговування. • Високі основні витрати, які набагато вищі за альтернативи, описані в цьому документі. • Залежно від деталей установки, експлуатаційні витрати можуть бути високими • Запасні компоненти можуть бути дорогими та важкодоступними. • Залежно від масштабу використання утворюються відходи солоного розсолу, які можуть потребувати переробки.

Рекомендації

Системи із застосуванням низького тиску: якщо обмеження будуть чіткими, мембранні фільтри із застосуванням низького тиску можуть використовуватися в Україні, для груп сімей або менших установ, якщо водопровідна вода або свердловинна вода недостатньої якості.

Системи із застосуванням вищого тиску, наприклад, зворотний осмос, можуть бути надійними варіантами, у випадку існування надійного джерела енергії та достатнього постачання води через звичайну розподільчу трубопровідну мережу. Ці системи можуть бути особливо корисними в лікарнях або медичних центрах, де є необхідність у додатковій обробці, або якщо необхідне резервування (наприклад, певні варіанти обробки можна пропустити, якщо вода достатньої якості, або знову їх застосувати в періоди погіршення якості води). Проте насамперед слід здійснити кроки щодо формування витрат на надійну експлуатацію та технічне обслуговування.

Короткий огляд рекомендацій

Підхід	Приклади продуктів	Мікробіологічні			Хімікати	Короткий огляд рекомендацій
		Бактерії	Віруси	Найпростіші		
Кип'ятіння	н/з	√	√	√		Рекомендовано у всіх ситуаціях, окрім хімічного забруднення чи за дефіциту палива чи електроенергії.
Дезінфекція хлором	<ul style="list-style-type: none"> • Рідкий відбілювач • NaDCC 	√	√			Рекомендується в усіх ситуаціях, за винятком випадків хімічного забруднення. Особливо рекомендується за наявності спалахів захворювання. Може використовуватися в комбінації з іншими підходами для забезпечення залишку для захисту води під час зберігання. Краще застосовувати таблетки NaDCC, ніж рідкий відбілювач, через зручність дозування.
Флокуляція та дезінфекція	<ul style="list-style-type: none"> • Саше для очищення води (PoW) 	√	√	√	√*	В очікуванні затвердження SSSFCP.
Пористі фільтри грубої очистки	<ul style="list-style-type: none"> • Набір фільтрів для води Katadyn Rapidyn • Фільтр для води Nazava • Фільтр для очищення води Spouts Water Purifaaya Filter • Настільний фільтр для води Tulip 	√		√		Перед використанням необхідно розглянути наявність запасних частин у країні та схвалення уряду.
Мембранні фільтри (Низький тиск)	<ul style="list-style-type: none"> • Фільтр Life Straw — Community • Life Straw Family 1.0 • Судно для збору/зберігання Orisa. 	√	√	√		Перед використанням необхідно розглянути наявність запасних частин у країні та схвалення уряду.
Мембранні фільтри (Високий тиск)	<ul style="list-style-type: none"> • Зворотний осмос 	√	√	√	√	Рекомендується при регулярному енергопостачанні, за наявності запчастин та спеціального обслуговуючого/кваліфікованого оператора для застосування в закладах (наприклад, лікарнях, школах) або колективних центрах.

* Може призводити до видалення окремих хімічних складових

Додаток: Вибрані показники якості води

Вибрані показники, що стосуються водопостачання від гуманітарних партнерів

Показник	Одиниця вимірювання	Ціль	Джерело:
<p>Мінімальна кількість води в надзвичайних ситуаціях або районах, постраждалих від військових дій</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вода доступна для пиття* • Вода, доступна для споживання людиною (для пиття та приготування їжі)* • Вода, доступна для всіх особистих потреб (для пиття + приготування їжі + особистої гігієни) <p>Мінімальна кількість води в районах, НЕ постраждалих від військових дій (тобто ситуація стабільна)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вода доступна для пиття • Вода, доступна для споживання людиною (для пиття та приготування їжі) • Вода, доступна для всіх особистих потреб (для пиття + приготування їжі + особистої гігієни) 	літрів на душу населення на день (lcpd)	<p>≥ 2</p> <p>≥ 5</p> <p>≥ 15</p> <p>≥ 31</p> <p>≥ 45</p> <p>≥ 76</p>	<p>ДСанПін 2010</p> <p>Асоціація водоканалів</p> <p>Проект «СФЕРА»</p>
<p>Вільна залишкова концентрація хлору в місці використання (споживання) після тривалості дії щонайменше 30 хвилин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • За звичайних умов • Під час надзвичайних ситуацій або спалахів захворювань 	міліграм на літр (мг/л)	<p>0,2-0,5</p> <p>0,5-1,0</p>	<p>ДСанПін 2010</p> <p>Проект «СФЕРА»</p>
Каламутність	нефелометрична одиниця каламутності (НОК 1 = 0,58 мг/л)	≤ 3,5	Стандарт для надзвичайних ситуацій
<p>Мікробіологічні показники</p> <ul style="list-style-type: none"> • Загальні коліформні бактерії • Escherichia coli (кишкова паличка) • Ентерококи 	Колонієутворюючі одиниці КУО	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>ДСанПін 2010</p> <p>ДСанПін 2010</p> <p>ДСанПін 2010</p>
Всього розчинених твердих речовин	мг/л	≤ 1500	Стандарт для надзвичайних ситуацій

*-При забезпеченні менш ніж 15 літрів на душу населення на день, гуманітарні партнери повинні забезпечити споживачам доступ до додаткової води (наприклад, «технічної води») для особистої гігієни та санітарії.