



Очищення викопаних вручну колодязів

Повені, землетруси, громадські заворушення та інші лиха природного й антропогенного походження часто призводять до пошкодження викопаних вручну колодязів. У цій Технічній записці визначено дії, необхідні для ремонту та відновлення викопаних вручну колодязів до колишнього стану. Пропоновані заходи з аварійних ремонту та реконструкції є тимчасовими і мають супроводжуватися відповідними постійними заходами.

Етапи очищення

На рисунку 1.1 показано чотириетапний підхід до очищення колодязів після природних або техногенних лих. Це екстрений підхід, призначений для відновлення колодязів і забезпечення можливості отримання з них води такої ж якості, як і до лиха (див. вставку 1.1).

Технічна примітка 15 містить додаткову інформацію про колодязі, забруднені морською водою.

Етап 1: Інвентаризація наявних колодязів

У результаті лиха може бути забруднена або пошкоджена велика кількість колодязів. Отже, спочатку слід визначити, які колодязі потребують ремонту в першу чергу. Пріоритизувати слід ті колодязі, які використовують найчастіше і які найпростіше відремонтувати. Виконання зазначених нижче дій може допомогти вам зробити обґрунтований вибір:

- Зустріньтеся з лідерами громади й запитайте їх, які колодязі обслуговують кожну частину громади.
- Оберіть колодязі, які використовуються найчастіше, як джерело, що здатне забезпечити великий запас питної води.
- Перевірте наявність очевидних джерел забруднення з сусідніх вигрібних ям, ставків або поверхневих вод. Також нанесіть на карту фермерські господарства (свинарники, конюшні, курники тощо) як потенційні джерела забруднення відходами тваринництва.
- Оцініть тип і ступінь пошкодження верхньої частини та облицювання стінок колодязя.
- Запитайте представників громади про початкову глибину колодязя. Використовуйте цю інформацію, щоб оцінити кількість мулу та сміття в колодязі.
- Випробуйте насос (за наявності), щоб перевірити, чи він працює. Якщо насос не працює, визначте, якого ремонту він потребує.
- Оцініть ресурси, необхідні для ремонту (персонал, обладнання, час і матеріали).



Рисунок 1.1.
Етапи очищення й дезінфекції колодязів

Вставка 1.1. Якість води у викопаних вручну колодязях

Якість води, яку беруть із викопаних вручну колодязів, часто буває низькою. В основному — через неякісну конструкцію надземних елементів і негігієнічні методи збирання води. Описані в цьому документі кроки не усунуть цих проблем, оскільки вони призначені для повернення колодязя до початкового стану. Джерела додаткової інформації щодо покращення та модернізації колодязів наведено на сторінці 1.4.

Етап 2:

Реконструкція й очищення колодязів

Обсяг необхідних робіт із реконструкції та очищення залежатиме від рівня пошкоджень, завданих лихом. Як правило, такі роботи передбачають:

1. Демонтаж і ремонт/заміну насоса або підйомного пристрою.
2. Видалення забрудненої води та сміття з колодязя за допомогою відра або насоса. Необхідно бути особливо обережними при використанні насоса для видалення води з колодязів, забруднених морською водою (детальнішу інформацію див. у Технічній записці 15).
3. Ремонт/заміну облицювання стінок колодязя для зменшення забруднення під поверхнею землі.
4. Очищення облицювання стінок колодязя за допомогою щітки та хлорованої води (див. вставку 1.2).
5. Насипання 150-міліметрового шару гравію на дно колодязя для запобігання каламутності води.
6. Герметизацію верхньої частини колодязя за допомогою глиняного замка (рисунк 1.2).
7. Спорудження вимощення навколо колодязя з дренажем та оголовка колодязя для запобігання потраплянню в нього поверхневих вод, комах та гризунів. Обладнання колодязя кришкою.

Перевірка каламутності й рН

Після очищення та ремонту дайте рівню води в колодязі повернутися до норми. Виміряйте рівень каламутності та рН, щоб перевірити, чи буде хлорування ефективним. Це можна зробити за допомогою простого методу, описаного у вставці 1.3.

Ніколи не хлоруйте каламутну воду, оскільки завислі в ній частинки можуть захищати мікроорганізми. В таблиці 1.1 (сторінка 1.4) описано, чому рН і каламутність є важливими, а також що можна зробити, щоб забезпечити їх відповідність рекомендованим рівням.

Якщо після етапу очищення й реконструкції каламутність води в колодязі перевищує 5 НОК, слід повторно відкачати з нього всю воду.

Вставка 1.2. Розрахунок дозування хлору для дезінфекції колодязя з використанням висококонцентрованого гіпохлориту кальцію (НССН)

Обладнання

- 20-літрове відро
- Гранули або порошок НССН

Метод

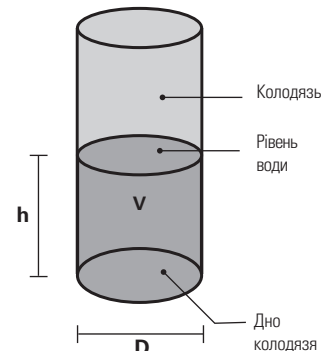
- Розрахуйте об'єм води в колодязі за формулою:

$$V = \frac{\pi D^2 h}{4}$$

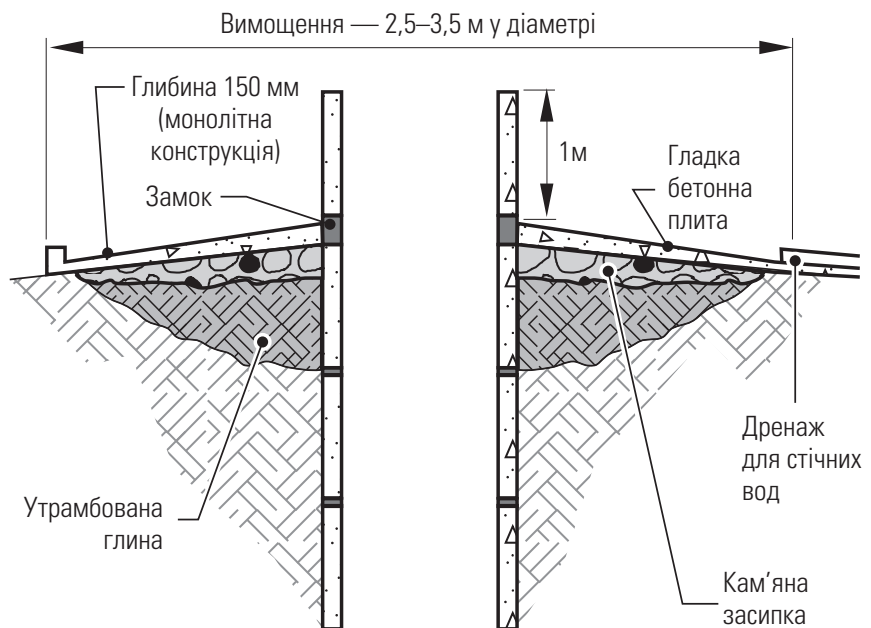
Де:

- V = об'єм води у колодязі (м³);
- D = діаметр колодязя (м)
- h = глибина води (м)
- π = 3,142

- Наберіть у відро чистої води з колодязя.
- Додайте близько 300 г НССН і перемішайте до розчинення.
- На кожен кубічний метр (м³) води в колодязі додайте 10 літрів (піввідра) розчину хлору.
- При приготуванні розчинів, які будуть використовуватися для очищення облицювання стінок або вимощень навколо колодязів, подвоюйте кількість доданого НССН.



НССН і відбілювач виділяють газоподібний хлор, який є серйозною небезпекою для здоров'я. Спробуйте очистити облицювання стінок колодязя ззовні колодязя за допомогою щітки з довгою ручкою. Якщо необхідно спускатися в колодязь, надягніть повний комплект захисного одягу і дихальний апарат та забезпечте сильний потік повітря всередині колодязя для виведення газоподібного хлору.



Рисунк 1.2. Захист верхньої частини колодязя

Дайте колодязю знову наповнитися водою й повторно перевірте рівень каламутності.

Якщо вода все ще каламутна, це, ймовірно, пов'язано із:

- некоректним функціонуванням фільтрувального блоку на дні та по краях колодязя; або — швидше за все —
- неналежним захистом верхньої частини колодязя, що призводять до забруднення поверхневими водами.

Жодну з цих проблем не можна усунути негайно. При цьому, ймовірно, буде безпечно дозволити місцевій громаді почати використовувати колодязь, оскільки якість води має бути не гіршою ніж до лиха.

Етап 3:

Дезінфекція колодязя

Перед забором води з колодязя для споживання рекомендовано провести його дезінфекцію, щоб забезпечити гігієнічну чистоту його компонентів. Дезінфекція не забезпечує захисту від залишкових домішок, тому наполегливо рекомендовано подбати про заходи для безпечного забору, оброблення та зберігання води вдома. Це може включати оброблення води в домашніх умовах. Детальну інформацію див. у Технічній записці 5.

Перевага хлору полягає в тому, що він широко доступний, його просто вимірювати та використовувати, і він легко розчиняється у воді. Його недоліки полягають у тому, що це небезпечна речовина (із якою слід поводитися і яку слід зберігати з обережністю), яка не є ефективною проти деяких патогенів (вона не видаляє криптоспоридії, цисти яких є причиною великої кількості випадків діарейних захворювань у всьому світі).

Сполукою хлору, яку використовують найчастіше, є висококонцентрований гіпохлорит кальцію (НССН) у формі порошку або гранул, оскільки він містить 60–80% хлору. Також нерідко використовують гіпохлорит натрію у формі рідкого відбілювача або відбілювального порошку. Кожна сполука хлору містить різну кількість придатного для використання хлору залежно від кількості часу, протягом якого відповідний продукт зберігався або зазнавав впливу зовнішнього середовища, а також способу його виготовлення. У вставці 1.2 описані методи розрахунку відповідних доз хлору для гранульованого НССН. Ретельно

Вставка 1.3. Вимірювання рівнів каламутності й рН у воді

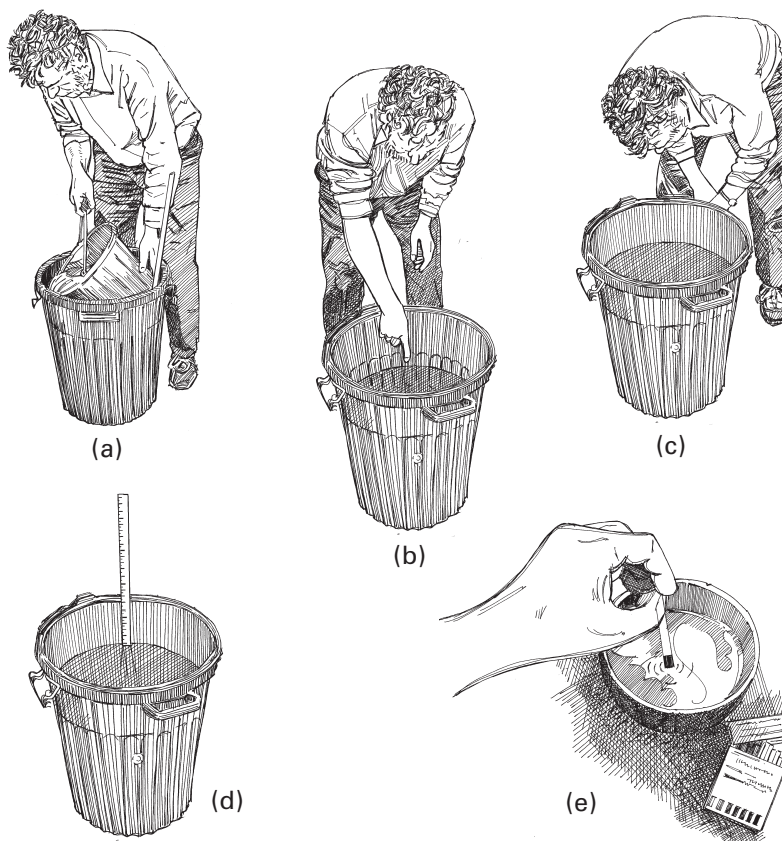
Каламутність — це помутніння або непрозорість рідини, спричинені наявністю в ній окремих частинок. Вимірювання каламутності є одним із ключових тестів для перевірки якості води. Для точного вимірювання каламутності в нефелометричних одиницях каламутності (НОК) потрібне спеціалізоване лабораторне або польове обладнання (нефелометр). Якщо у вас немає доступу до такого спеціалізованого обладнання, достатньо точно визначити НОК можна за допомогою підручних матеріалів, як описано нижче.

Обладнання

- Чистий контейнер із внутрішньою поверхнею темного кольору (наприклад, бочка для олії чи контейнер для сміття) і глибиною щонайменше 50 см
- Відро
- Неблискуча латунна або мідна монета діаметром приблизно 2,5 см
- Довга вимірювальна рейка або сталева рулетка

Метод

1. Покладіть монету на дно контейнера.
2. Обережно, невеликими порціями, додавайте набрану з колодязя воду (а). Через рівні проміжки часу чекайте, поки поверхня води заспокоїться, і перевіряйте, чи все ще видно монету (б). Коли її більше не буде видно (с), виміряйте глибину води (д).
- Якщо глибина води є меншою за 32 см, то каламутність, ймовірно, є більшою за 20 НОК.
- Якщо глибина води складає від 32 до 50 см, то каламутність, ймовірно, становить від 10 до 20 НОК.
- Якщо глибина води є більшою за 50 см, то каламутність, ймовірно, є меншою за 10 НОК.
3. Визначте рівень рН води за допомогою лакмусових паперових смужок для вимірювання рН (е).



перемішайте воду в колодязі довгою жердиною, після чого дайте їй відстоятися щонайменше 30 хвилин.

Етап 4:

Спорожнення колодязя

Після періоду контакту видаліть всю воду з колодязя за допомогою насоса або відра. Коли колодязь знову наповниться, зачекайте 30 хвилин і виміряйте концентрацію хлору. Якщо концентрація залишкового хлору є меншою за 0,5 мг/л, ймовірно, колодязь був відновлений до початкового стану. Однак це не означає, що вода є безпечною для пиття. Якщо концентрація залишкового хлору перевищує 0,5 мг/л, знову видаліть всю воду з колодязя та повторіть процес.

Під час спорожнення колодязів слід пам'ятати про такі два надзвичайно важливих питання:

- 1) вода з високою концентрацією хлору не повинна стікати в струмки або заболочені місця;
- 2) при спорожненні колодязів у прибережних районах слід уникати потрапляння в них солоної води (див. Технічну записку 15).

Таблиця 1.1. Фізико-хімічні параметри

Параметр	НЯПВ В003*	Чому?	Коригувальні дії
pH	6–8	Щоб знизити кількість необхідного хлору, необхідний рівень pH 6,8–7,2.	Якщо рівень pH є нижчим за 6, додайте у воду гашене вапно (гідроксид кальцію), щоб підвищити рівень pH, перед хлоруванням.
Каламутність	< 5 НОК	Висока каламутність вимагає більшої кількості хлору для окислення органічних речовин.	Перевірте каламутність води, яка надходить у колодязь через стінки та дно. Переконайтеся у відсутності забруднення з поверхні.

* Настанови щодо якості питної води В003

Не дозволяйте нікому користуватися колодязем у процесі його очищення. Вода міститиме високу концентрацію хлору, внаслідок чого вона матиме неприємний смак і запах та може бути небезпечною.



Додаткова інформація

CDC (Undated) *Disinfection of wells following an emergency*. Centre for Disease Control and Prevention. USA.

<http://emergency.cdc.gov/disasters/wellsdisinfect.asp>

Collins, S. (2000) *Hand dug wells*. Series of Manuals on Drinking Water Supply Vol. 5.

Godfrey, S. (2003) 'Appropriate chlorination techniques for wells in Angola', *Waterlines*, Vol. 21, No. 5, pp 6-8, ITDG Publishing, UK.

OXFAM (Undated) *Repairing, cleaning and disinfection of hand dug wells*.

http://www.oxfam.org.uk/resources/downloads/emerg_manuals/draft_oxfam_tech_brief_wellcleaning.pdf

SKAT: St Gallen

<http://www.rwsn.ch/documentation/skatdocumentation.2005-11-14.6529097230/file>

WHO (2011) *WHO Guidelines for Drinking-water Quality*, 4th edition. World Health Organization, Geneva.

WHO (2013) 'How to measure residual chlorine in water'. Technical Note 11

WHO (2013) 'Cleaning wells after seawater flooding'. Technical Note 15



World Health Organization

Water, Sanitation,
Hygiene and Health Unit
Avenue Appia 20
1211 Geneva 27
Switzerland

Telephone: + 41 22 791 2111
Telephone (direct): + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct): + 41 22 791 4159
URL: www.who.int/water_sanitation_health

Підготовлено WEDC на замовлення В003. Автори: Sam Godfrey та Bob Reed. Редактор серії: Bob Reed.

Редагування, дизайн та ілюстрації: Rod Shaw.

Лінійні зображення: WEDC/МФЧХ. Додаткова графіка: Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T: +44 1509 222885 F: +44 1509 211079 E: wedc@lboro.ac.uk W: <http://wedc.lboro.ac.uk>

