

Технические записки по вопросам питьевого водоснабжения, санитарии и гигиены в чрезвычайных ситуациях

5. Очистка питьевой воды в точке потребления в условиях чрезвычайной ситуации

Обычно во время чрезвычайной ситуации и после нее питьевая вода должна очищаться, чтобы быть безопасной и пригодной для употребления. Проводить очистку в точке потребления в целом быстрее и дешевле, чем централизовано во всей системе, но ее может быть труднее организовать. Очищать требуется только ту воду, которая используется для питья и приготовления пищи, но это все же составляет около пяти литров чистой воды в день на человека. В данной технической записке рассказывается о наиболее распространенных и простых способах очистки воды в условиях чрезвычайной ситуации.



Предварительная очистка

Существует большое количество технологий очистки воды в точке потребления. Описанные ниже методы позволяют удалять физическое и микробиологическое загрязнение, но против химического заражения они бесполезны.

Вода делается пригодной для питья путем ее дезинфекции. Для обеспечения эффективности в большинстве технологий дезинфекции требуется, чтобы вода вначале была подвергнута предварительной очистке для удаления взвешенных частиц.

Аэрация

При аэрации вода тесно соприкасается с воздухом, в результате чего в ней увеличивается содержание кислорода. Это позволяет:

- удалить летучие вещества, такие как сероводород и метан, влияющие на привкус и запах воды;
- снизить содержание в воде углекислого газа и
- окислить растворенные в воде минералы, такие как железо и марганец, благодаря чему потом их можно будет удалить путем осаждения и фильтрации.

Есть несколько способов аэрации воды. В домашних условиях прост в применении следующий метод: резкими движениями встряхивать емкость, частично заполненную водой, около пяти минут (рис. 5.1), после чего оставить в ней воду еще на 30 минут, чтобы взвешенные частицы могли осесть.

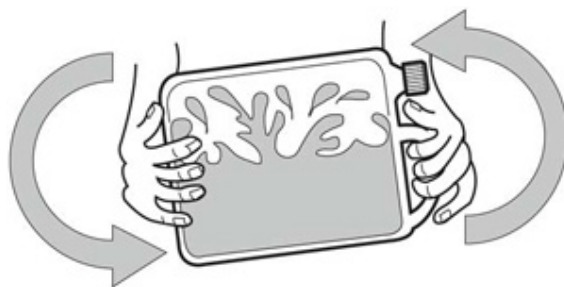


Рисунок 5.1. Аэрация путем встряхивания емкости с водой.

Хранение и отстаивание

Если на один день оставить воду в темноте, не встряхивая емкость, то погибнет более 50% содержащихся в ней наиболее вредных бактерий. Помимо этого, взвешенные твердые частицы и некоторые болезнетворные микроорганизмы осядут на дно емкости, что позволит еще больше снизить риск. Хранение воды в течение двух дней позволит еще больше снизить уровень заражения, а также сократить количество организмов – промежуточных хозяев таких инфекций, как ришта (дракункулез). Домашние хозяйства могут повысить эффективность метода хранения и отстаивания воды, организовав простую систему из трех кувшинов (см. рис. 5.2).

Всегда набирайте воду для питья из кувшина 3. В нем вода хранилась уже как минимум два дня и это улучшило ее качество. Периодически промывайте этот кувшин и, если это возможно, обдавайте его кипятком. Каждый день, когда в дом приносят новую воду:

- a) Медленно вылейте воду из кувшина 2 в кувшин 3 и вымойте кувшин 2.
- b) Медленно вылейте воду из кувшина 1 в кувшин 2 и вымойте кувшин 1.
- c) Вылейте воду, набранную из источника воды (ведро 4) в кувшин 1, процеживая ее через материю.

Если перебрасывать воду из одного кувшина в другой через гибкую трубку, осадок будет подниматься меньше, чем при переливании.

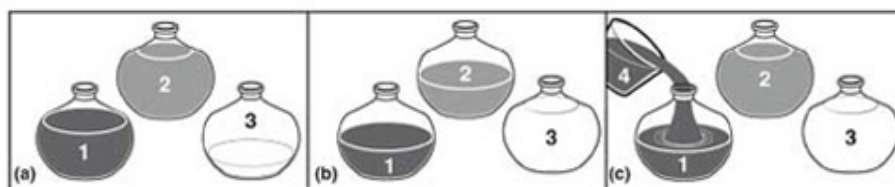


Рисунок 5.2. Система хранения воды из трех кувшинов

Фильтрация

Фильтр удаляет загрязнение, физически задерживая частицы, но пропускает воду.

Процеживание

Процеживание – один из простейших способов фильтрации. Если лить воду через чистый кусок хлопковой ткани, это удалит из воды часть взвешенного ила и твердых

частиц (рис. 5.3). Очень важно процеживать воду именно через чистую ткань, поскольку грязная ткань может еще больше загрязнить воду. В районах с высокой распространенностью дракункулеза могут использоваться специальные фильтры из моноволокна. Ткань следует выстирать с мылом в чистой воде.



Рисунок 5.3. Процеживание воды через ткань

Песчаные фильтры

Бытовые фильтры можно устраивать в глиняных, металлических или пластиковых сосудах. Сосуд заполняется слоем песка и гравия и к нему подводится труба для прогона воды через фильтр вверх или вниз. На рис. 5.4 изображен простой фильтр с быстрым восходящим потоком.

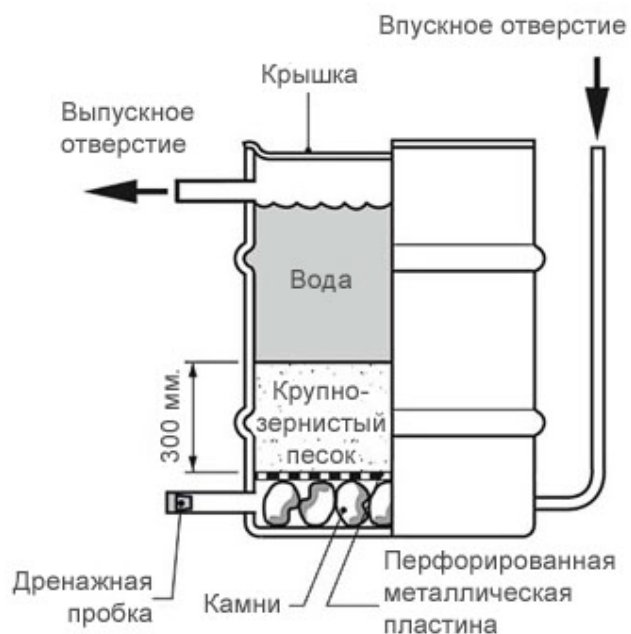


Рисунок 5.4. Простой фильтр с восходящим быстрым потоком



Рисунок 5.5. *Керамические фильтры или фильтры-"свечки"*

Керамические фильтры

Вода медленно проходит через керамический фильтр или фильтр-свечку (рис. 5.5). При этом взвешенные частицы механически отфильтровываются из воды. Некоторые фильтры, например, пропитываются серебром, которое служит обеззараживающим реагентом и убивает бактерии, тем самым избавляя от необходимости кипятить воду после фильтрации. Керамические фильтры можно изготавливать в местных условиях, но они производятся и промышленным способом. Благодаря большому сроку годности они могут долго храниться на случай будущих чрезвычайных ситуаций.

Оседающую на поверхности фильтра-свечки грязь нужно регулярно удалять щеткой под проточной водой.

Дезинфекция

Дезинфекция позволяет уничтожить все присутствующие в воде вредные организмы, делая ее пригодной для питья.

Кипячение

Кипячение – очень эффективный способ дезинфекции воды, однако для него требуется много энергии. Воду следует довести до активного кипения и кипятить от 1 минуты на уровне моря до 3 минут в горах. Еще одним недостатком кипячения, помимо большого расхода энергии, является изменение вкуса воды. Вкус воды можно улучшить аэрацией, энергично встряхивая закрытую емкость с водой после того, как она остынет.

Химическая дезинфекция

Дезинфицировать воду можно с помощью многих химических реагентов, но чаще всего для этого используется хлор. При правильном использовании хлор убивает все вирусы и бактерии, однако некоторые простейшие и гельминты устойчивы к нему. Хлор для применения в бытовых условиях может иметь форму жидкости, порошка и таблеток. Они могут отличаться объемом и концентрацией (то есть долей содержания хлора), поэтому дозировка будет зависеть от состава. Всегда следуйте инструкциям по применению, которые предоставляет производитель. Чтобы исключить неправильное обращение, необходимо четко проинструктировать всех лиц, которые будут использовать реагент (см. рис. 5.6).

Не раздавайте вещества, содержащие хлор, без емкостей, в которые они были упакованы производителем. Люди не смогут с первого взгляда на продукт определить, как и в каком количестве его использовать!

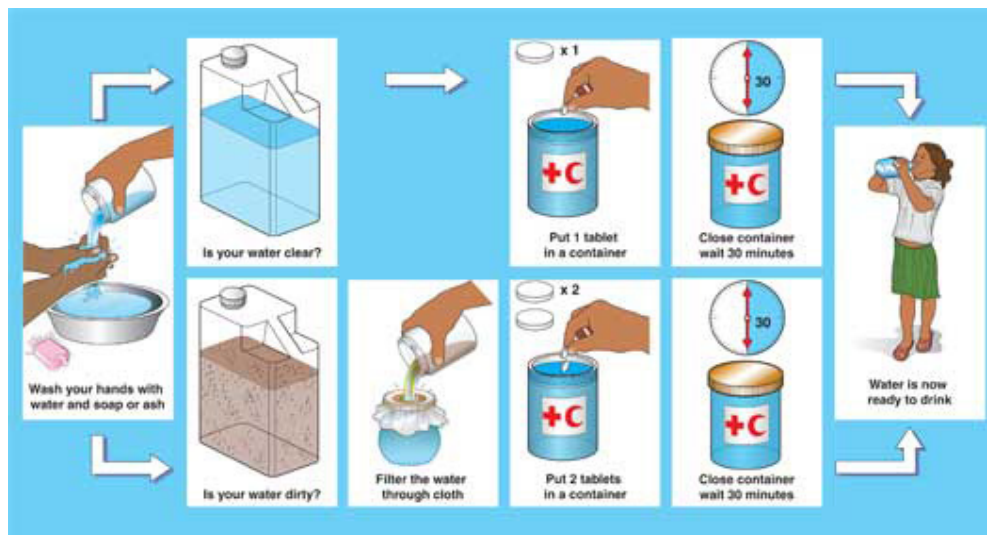


Рисунок 5.6. Очистка воды хлорными таблетками (взято из МФКК, Женева)

Солнечная дезинфекция (SODIS)

Ультрафиолетовые солнечные лучи уничтожают вредные организмы, присутствующие в воде.

Наполните прозрачные одно- или двухлитровые пластиковые емкости чистой водой и поставьте их на солнце примерно на пять часов (рис. 5.7), или на два дня, если небо полностью затянуто облаками.

Охладите воду и энергично встряхните емкость перед употреблением.

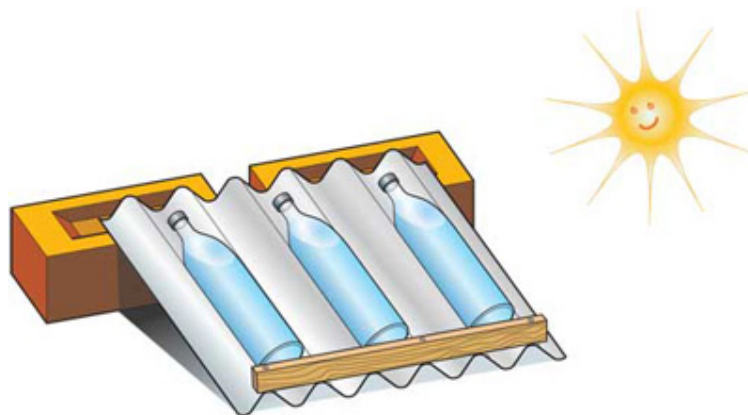


Рисунок 5.7. Солнечная дезинфекция

Комбинированные системы очистки воды

Несколько крупных компаний создали смеси, удаляющие взвешенные частицы и дезинфицирующие воду. Одна из таких смесей содержит химический реагент, помогающий взвешенным частицам соединиться и образовывать более крупные хлопья, которые потом оседают на дно сосуда. В ней также есть хлор, дезинфицирующий воду после отстаивания. Эффективность этих смесей подтверждена, но не все организации, занимающиеся оказанием помощи, одобряют их использование, поскольку они дороги и может быть сложно обеспечить их правильное применение.

Сохранение чистоты воды

Нет смысла очищать воду, если потом она вновь будет загрязнена. Правильное хранение и использование очищенной воды не менее важны, чем процесс очистки.

Хранение воды

Вода должна храниться в чистых закрытых емкостях в прохладном темном месте.

Лучше всего использовать сосуды с широким горлом, такие как ведра с плотно прилегающей крышкой, поскольку их легко мыть в промежутках между наполнением.

Загрязнение также возможно в момент, когда воду будут забирать из сосуда, в котором она хранится. С водой могут соприкасаться руки и бытовая утварь, поэтому важно побуждать людей к тому, чтобы перед обращением с питьевой водой они мыли руки с мылом. Также рекомендуется оборудовать сосуд краном, чтобы наливать воду сразу в чашку или миску (рис. 5.8).



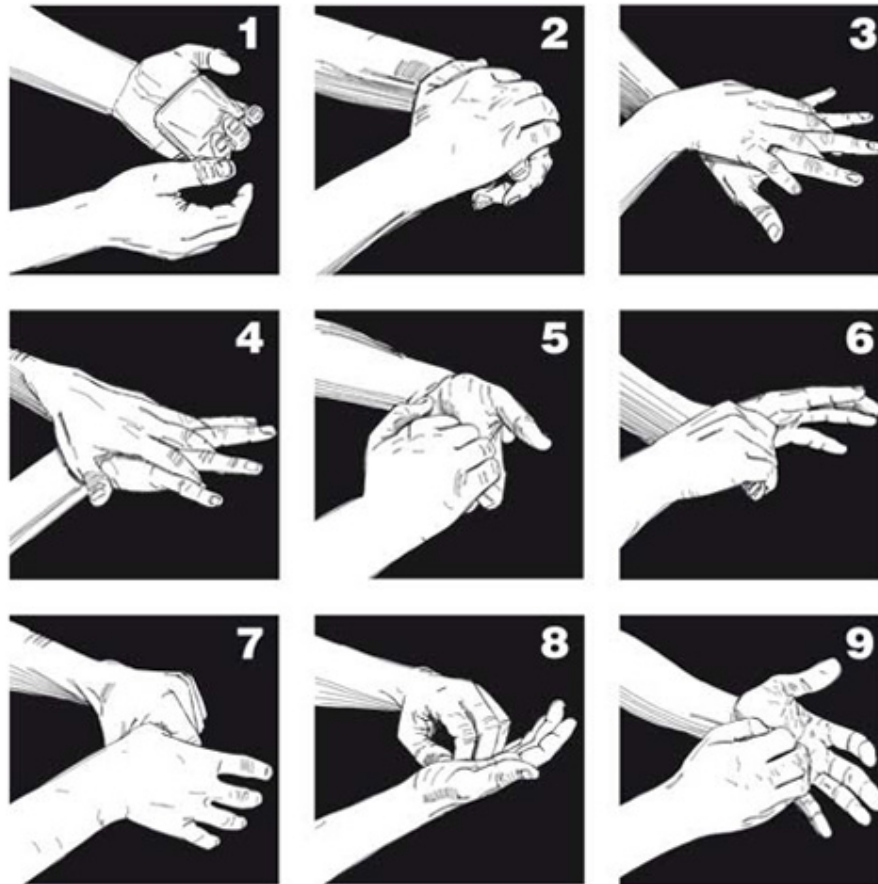
Рисунок 5.8. Ведро с водой, оборудованное краном

Разъяснение правил гигиены

Усилия по обеспечению безопасной питьевой водой будут напрасны, если люди не будут знать, *чем именно* для них важна чистая вода. Изменить антисанитарные привычки людей так же важно, как и обеспечить их чистой питьевой водой. Чрезвычайные ситуации могут стать подходящим моментом для того, чтобы научить людей новым навыкам соблюдения гигиены. Когда люди начинают обживаться в новых условиях, они с большей вероятностью примут изменения в своем обычном поведении. Самое главное, что нужно изменить с точки зрения безопасной воды и санитарии – это привычки относительно мытья рук. Не следует думать, что все знают, как правильно мыть руки. Покажите, как нужно делать это.

Врезка 5.1. Мытье рук

Каждый должен мыть руки с мылом или золой после пользования туалетом, перед обращением с пищей или чистой водой и перед едой.



Дополнительная информация

- CEHA (2004) *Guide to the promotion of drinking-water disinfection in emergencies*
- http://www.emro.who.int/ceha/pdf/DrinkingWater_Disinfection_En.pdf
- IFRC (2008) *Household water treatment and safe storage in emergencies*
http://www.ifrc.org/Docs/pubs/health/water/142100-HWT-en_LR.pdf
- Shaw, Rod (ed.) (1999) *Running Water: More technical briefs on health, water and sanitation*, ITDG, UK.
- Smet, J. & Wijk, C. van (eds) (2002) *Small community water supplies* Chapter 19. Disinfection, IRC Technical Paper 40, IRC: Delft http://www.irc.nl/content/download/128541/351015/file/TP40_19%20Disinfection.pdf
- SODIS (Undated) *How do I use SODIS?*
- <http://www.sodis.ch/Text2002/T-Howdoesitwork.htm>



Водоснабжение,
санитария

Отдел гигиены и
охраны здоровья

Avenue Appia 20

1211 Geneva 27

Switzerland

Тел.: + 41 22 791 2111

Тел. (прямой): +41 22 791
3555/3590

Факс: (прямой): + 41 22 791
4159

Эл.почта: bosr@who.int

Веб-сайт: <http://www.who.int/>

[Water sanitation health](#)

Подготовлено для ВОЗ Центром WEDC. Авторы: Sam Kayaga и Bob Reed. Редактор серии: Bob Reed.

Участие в редактировании, оформление и иллюстрации: Rod Shaw

Штриховые иллюстрации: с любезного согласия WEDC / МФКК. Дополнительное графическое оформление: Ken Chatterton.

Центр по изучению проблем водных ресурсов, технического обеспечения и развития (WEDC) Университета Лафборо, Лестершир, LE11 3TU UK

Тел.: +44 1509 222885 Факс: +44 1509 211079 Эл.почта: wedc@lboro.ac.uk Веб-сайт: <http://wedc.lboro.ac.uk>