

СНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В чрезвычайных ситуациях распространение болезней, передающихся через воду, происходит зачастую из-за недостатка воды для личной и домашней гигиены, а также из-за потребления загрязнённой воды. Пока минимальные количественные и качественные стандарты не достигнуты, приоритет должен отдаваться обеспечению населения достаточным количеством воды промежуточного качества.

Ключевые слова: водоснабжение при чрезвычайных ситуациях, восстановление водоочистных сооружений и трубопроводов, очистка источников питьевой воды.

P.M. Podolko

DRINKING WATER PROVIDING THE POPULATION IN EMERGENCIES

In emergencies, spread of the diseases, which are transmitted through water, happens often because of a lack of water for personal and house hygiene, and because of consumption of a contaminated water. Until the minimum quantitative and qualitative standards are reached, the priority should be given to providing the population with enough water of intermediate quality.

Key words: water supply at emergencies, recovery of water treatment constructions and pipelines, cleaning of sources of drinking water.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 23 января 2017 г.

Человеку без воды нет ни жизни, ни здоровья. В чрезвычайных ситуациях случается, что воды для удовлетворения основных потребностей нехватает, и в этих условиях наличие необходимого для выживания количества безопасной питьевой воды приобретает решающее значение. В большинстве случаев причиной основных заболеваний оказываются плохие гигиенические условия, вызванные нехваткой воды или потреблением загрязненной воды [1].

Снабжение населения питьевой водой в условиях чрезвычайных ситуаций может полностью зависеть от общественной системы водоснабжения. Современные водоочистные сооружения представляют собой сложный технологический комплекс (рис. 1), нуждающийся в квалифицированных операторах, а также химических реагентах, электроэнергии и оборудовании.

Стихийное бедствие или катастрофа может причинить водоочистным сооружениям масштабный ущерб, что приведет к снижению их производительности или даже к полной остановке производства воды.

В условиях чрезвычайной ситуации главной целью восстановления водоочистных сооружений является производство максимального количества очищенной воды. После этого следует провести постепенное, поэтапное повышение качества воды.

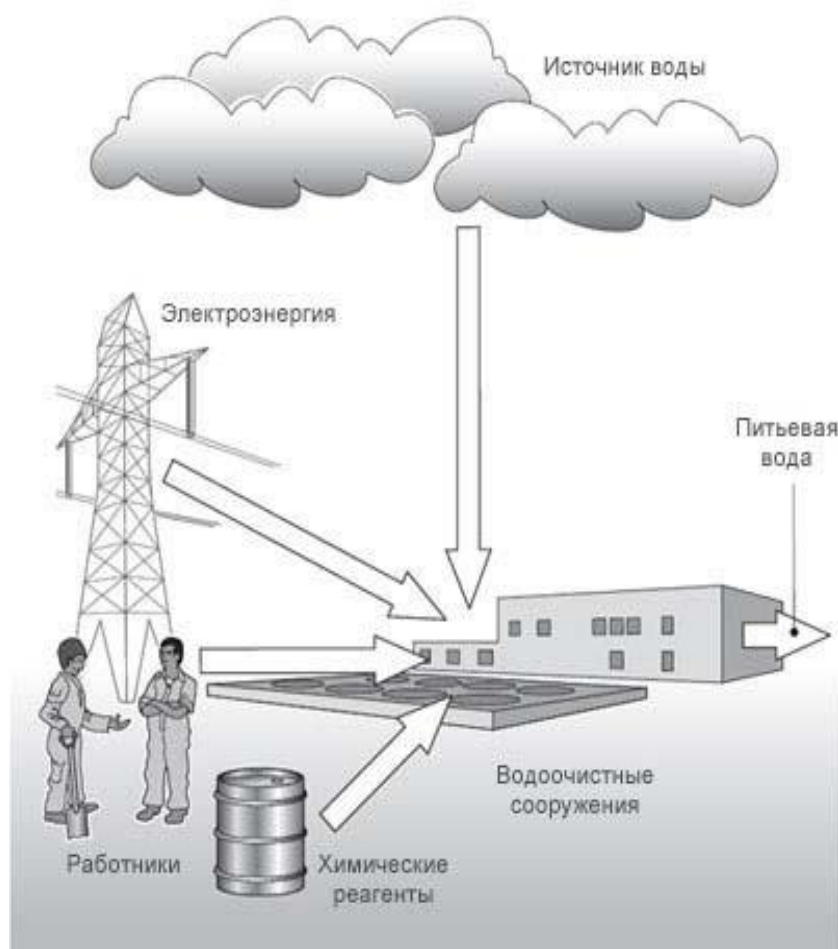


Рис. 1. Современные водоочистные сооружения [1]

В большинстве случаев водоочистные сооружения подключены к трубопроводной водораспределительной системе, которую также потребуется восстановить, чтобы очищенная вода дошла до потребителя.

Повреждения трубопроводных распределительных систем питьевого водоснабжения, вызванные стихийными бедствиями, могут быть повсеместными и обширными и варьировать от незначительных поломок до полной потери целых секций системы [2].

Единственным способом оценки подлинных масштабов повреждений является методичный осмотр всей сети. По результатам осмотра необходимо отметить на планах места всех основных повреждений, их характер (например, сломанный вентиль, разрыв или трещина в трубе, утраченная секция трубопровода), а также тип повреждённых труб (рис. 2).

Первоочередной задачей является устранение крупных поломок в системе. Это позволит возобновить подачу воды, осознавая при этом, что много воды, поступающей в сеть, будет теряться из-за повреждений, которые пока что не были устранены. После того, как будет налажено аварийное водоснабжение, можно начинать работы по выявлению и устранению неисправностей меньшего масштаба.

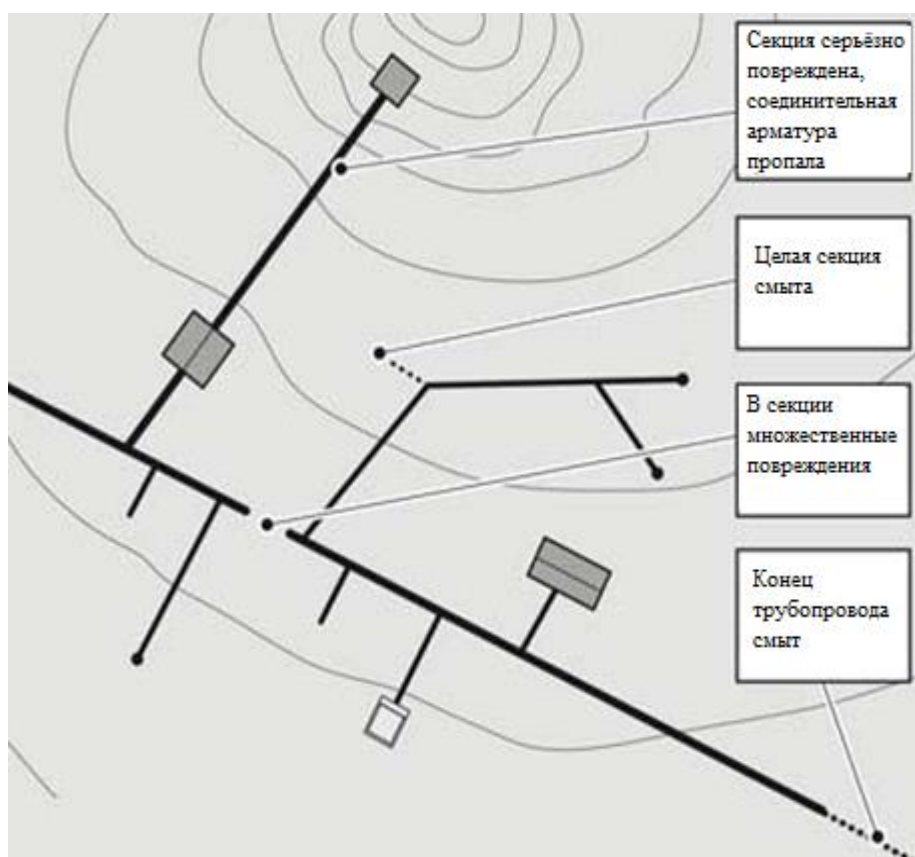


Рис. 2. Пример исполнения карты трубопроводной распределительной сети с указанием повреждений [1]

Важно держать потребителей воды в курсе событий и информировать их о том, как вы планируете действовать в сложившейся ситуации. Необходимо сообщить населению, какие секции водопроводной сети повреждены, что и когда вы намереваетесь делать, а также что нужно делать людям, чтобы защитить себя и свое здоровье.

Если водопроводу был нанесен серьезный ущерб и отремонтировать его за несколько часов не представляется возможным, следует обеспечить альтернативный способ водоснабжения (рис. 3). Это может быть питьевая вода в бутылках, прямая доставка воды населению в автоцистернах или доставка воды автоцистернами к временным резервуарам [3].

Необходимо проинформировать население о простых способах очистки воды и о наличии реагентов, которые можно использовать для обеззараживания местных источников воды.

Повреждённый участок или участки следует изолировать от остальной водораспределительной сети. Это позволит снизить потери воды и сохранить водоснабжение непострадавших районов. Изоляция обычно осуществляется с использованием регулирующих вентилей. Если они отсутствуют или их местонахождение неизвестно, нужно установить новые вентили.



Рис. 3. Доставка питьевой воды населению в автоцистернах

Ремонтные работы необходимо начинать у источника воды или неподалеку от него, постепенно входя в распределительную систему. Трубопровод следует ремонтировать поэтапно: например, начав с секции между источником воды и буферным наливным резервуаром (рис. 4).



Рис. 4. Пример схемы трубопровода для определения этапов его восстановления [1]

После ремонта первой секции необходимо провести восстановление трубопровода от ЗВ1 до ЗВ5, сначала закрыв вентили ЗВ2, ЗВ3 и ЗВ4, а также домовые трубы. Выбрать участок трубопровода, который можно легко изолировать имеющимися запорными вентилями, отстоящими друг от друга, например, на 500-1000 м.

Если на выбранном участке невозможно отыскать промывные затворы (такие как ПЗ1) и пожарные гидранты (такие как ПГ1), организуйте их установку.

Необходимо использовать простые методы ремонта, которые позволят восстановить водоснабжение в кратчайшее время. Примеры простых методов:

- повреждённую секцию можно заменить с использованием ремонтных хомутов (рис. 5);
- трещины или разрывы в стальных трубах можно заварить;
- если труба повреждена в нескольких местах, может оказаться быстрее и проще заменить всю секцию новой трубой. Для того, чтобы наладить аварийное водоснабжение, достаточно будет временной трубы, идущей над землёй.

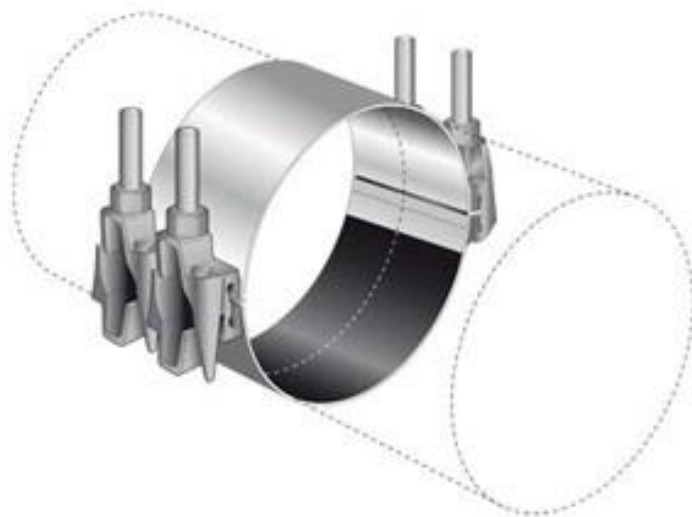


Рис. 5. Установка временного хомута на повреждённый участок трубы

После первичного восстановления трубопровода, при необходимости, нужно заменить опоры для труб, такие как бетонные анкерные сваи и упоры.

Засыпать трубы подходящим материалом, например, сухим песком или намытым щебнем, после чего можно засыпать оставшуюся часть рва выкопанной землей. Однако сочленения труб засыпать пока не нужно, за ними нужно будет наблюдать при опрессовке системы.

После аварийного восстановления распределительной трубопроводной системы, первое, что нужно сделать, – это как можно быстрее, подать воду. Главное значение с медико-санитарной и социальной точек зрения в условиях чрезвычайной ситуации имеет количество воды, а не её качество. Поэтому в самом начале очистка воды может быть ограниченной, но при этом нужно добиваться того, чтобы в воде не было крупного мусора, который может забить или повредить трубы и насосы.

Следующим шагом является повышение качества воды снижением потребности в очистке путем минимизации уровня загрязнения у источника воды. Осуществление мер по санитарной защите окружающей среды (например, организация сбора и удаления фекалий, твердых отходов и дождевой воды), борьба с эрозией, снижение загрязнения в результате сельскохозяйственной деятельности и ограничение прямого доступа людей к источнику воды может снизить уровень загрязнения, которое впоследствии потребует дополнительных мер по очистке воды (рис. 6).



Рис. 6. Предупреждение загрязнения выше по течению снижает потребность в очистке воды [1]

Во многих случаях восстановление системы сбора и очистки сточных вод может быть более приоритетной задачей, нежели полное восстановление водоочистных сооружений.

В качестве источников воды для снабжения большого количества населения могут использоваться скважины, реки, озёра и другие водные объекты с пресной водой.

Скважины способны устоять перед многими природными и техногенными катастрофами. Даже при повреждении поверхностных конструктивных элементов скважины её узкое горло в верхней части часто защищает скважину от загрязнения источника воды или повреждения подземного насосного оборудования. Главным исключением здесь являются землетрясения, когда повреждения скважины под землей могут быть серьезнее, чем на поверхности.

Обычно грунтовые воды не содержат (или содержат незначительное количество) вредных патогенных микроорганизмов, но они могут быть загрязнены встречающимися в естественных условиях химическими веществами. Загрязнение может быть вызвано недостаточной санитарно-гигиенической защитой в верхней части скважины.

Существенно снизить уровень загрязнения с поверхности позволит устройство санитарного уплотнения и отмостки скважины (рис. 7).



Рис. 7. Санитарное уплотнение и отмостка скважины

Особо тщательно нужно подходить к восстановлению скважин, расположенных вблизи моря или прибрежных болотистых участков, потому что возможно вторжение в грунтовые воды соленой морской воды.

Зачастую восстановление скважин питьевой воды сводится к их промывке и дезинфекции. Промывка скважины проводится струей воды под высоким давлением (рис. 8). Под струей воды ил поднимется и во взвешенном состоянии в потоке воды будет вынесен на поверхность по мере того, как вода будет заполнять скважину. Необходимо продолжать качать воду до тех пор, пока вода, вытекающая через верх скважины, не станет чистой. Также необходимо периодически опускать шланг еще ниже в скважину, чтобы он оставался ближе к слою ила.

Существует несколько способов обеззараживания питьевой воды, самый распространенный из которых – это хлорирование, поскольку после него в воде сохраняется остаточный обеззараживающий реагент [4].

К преимуществам хлора относится его широкая доступность, простота измерений его количества и концентрации и использования, а также способность легко растворяться в воде. Его недостатки – это опасность для здоровья (необходима осторожность при хранении и обращении), а также то, что при обычно используемых концентрациях хлор уничтожает не все болезнетворные микроорганизмы (например, цисты и вирусы, для которых требуется более высокая концентрация хлора).

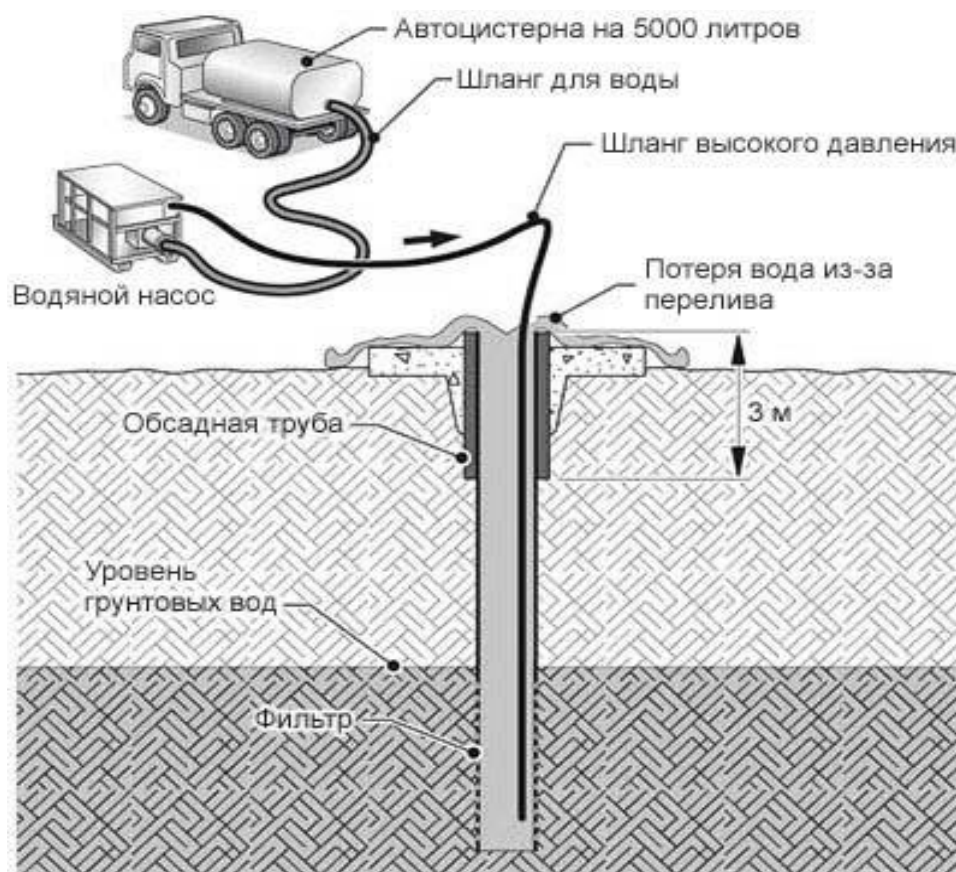


Рис. 8. Промывка скважины струей воды под высоким давлением

Третьим шагом после возвращения в строй элементов станции водоочистки нужно обеспечить их устойчивое функционирование. Это предполагает:

- мониторинг – следует регулярно контролировать качество и количество воды, производимой станцией водоочистки, чтобы точно знать, всё ли работает надлежащим образом и соответствует ли производимая станцией вода минимальным стандартам;

- техническое обслуживание – сюда входят такие выполняемые вручную работы, как очистка фильтров, удаление осевшего ила и смазка насосов. Фильтры периодически забиваются твердыми частицами, а трубы необходимо осматривать на предмет протечки.

Выводы

Все представители населения имеют право на доступ к воде. Это право закреплено в международных юридических документах и предполагает наличие достаточного количества обеззараженной, нормального качества воды, физически доступной и доступной по средствам.

Каждый человек нуждается в адекватном количестве безопасной воды для того, чтобы избежать смертельного исхода от обезвоживания, уменьшить риск заболеваний, связанных с водой, и обеспечить потребности в воде для бытовых нужд, приготовления пищи и личных и домашних гигиенических нужд.

В чрезвычайных ситуациях распространение болезней, передающихся через воду, происходит зачастую из-за недостатка воды для личной и домашней гигиены, а также из-за потребления загрязненной воды. Пока минимальные количественные и качественные стандарты не достигнуты, приоритет должен отдаваться обеспечению населения достаточным количеством воды промежуточного качества, а не снабжению его недостаточным количеством воды, качество которой соответствует минимальным стандартам.

Литература

1. *The Sphere Project*. <http://www.sphereproject.org>.
2. **Ведомственные** строительные нормы ВСН ВК4-90 "Инструкция по подготовке и работе систем хозяйственно-питьевого водоснабжения в чрезвычайных ситуациях".
3. **Виноградов С.Д.** Водоснабжение одна из важнейших задач первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2013. № 2. <http://cyberleninka.ru/article/n/vodosnabzhenie-odna-iz-vazhneyshih-zadach-pervoocherednogo-zhizneobespecheniya-naseleniya-v-chrezvychaynyh-situatsiyah>.
4. **Денисов В.В., Денисова И.А.** Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий при ЧС: учеб. пособие. М.: ИКЦ "МарТ", Ростов н/д: изд. центр "МарТ", 2003. 608 с.