

УДК 628.11(470.55) + 628.15(470.55)

## **ПРОБЛЕМЫ РЕНОВАЦИИ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ г. ЮРЮЗАНЬ**

*Е.В. Николаенко, А.А. Курбангалеева*

В результате анализа работы системы водоснабжения г. Юрюзань, показана её неэффективность и предложены мероприятия по её реконструкции на основе новейших технологий реновации водопроводных сетей с использованием современных и долговечных материалов.

Ключевые слова: источники водоснабжения, водопроводная сеть населенного пункта, бестраншейные методы реновации трубопроводов.

Челябинская область в сравнении с другими областями Уральского региона является дефицитной в плане обеспечения её пресной водой, не смотря на то, что обладает довольно развитой сетью рек и на территории области расположено достаточно много озер. Причиной этого является то, что большинство рек представлено на территории области своим верхним течением, поэтому имеют небольшие размеры и очень маловодны, а среди озер преобладают малые с площадью водного зеркала 0,5 кв. км и менее. Подавляющая часть подземных вод области относится к Большеуральскому сложному бассейну пластово-трещиноватых напорных и безнапорных гидрокарбонатных по химическому составу вод и запасы их на большей части области очень ограничены. В связи с этим экономия и рациональное использование природных вод является на сегодняшний день одной из приоритетных задач области [1].

Город Юрюзань расположен на западе Челябинской области в Катав-Ивановском районе. Источниками питьевого водоснабжения города являются подземные воды двух водозаборов Сильгинского и Молебского, относящихся к одному из крупных месторождений области – Катав-Ивановскому. На рис. 1 представлена доля каждого в структуре водозабора системы водоснабжения г. Юрюзань.

Система водоснабжения города кроме водозаборных сооружений включает в себя насосные станции 1-го и 2-го подъема, площадки очистных сооружений с обработкой воды гипохлоритом натрия, резервуары чистой воды, водопроводную сеть.

Общая протяженность сетей хозяйственно – питьевого водоснабжения г. Юрюзань составляет 51 км. Большая часть сети выполнена из стальных и чугунных трубопроводов, но встречается и асбестоцементные, которые на сегодняшний день не рекомендуются для сетей хозяйственно-питьевого водоснабжения. Большинство водоводов находятся в эксплуатации с 1954 года и по данным эксплуатирующей организации – ООО «Энергосервис»,

процент износа трубопроводов на 2013 год составляет 82 %. Результаты обследования показали, что на сегодняшний день требуется замена 44 км водоводов. Основным видом повреждений на стальных водопроводных трубопроводах является образование свищей, на чугунных трубах – нарушение герметичности раструбных соединений и перелом труб. Данное обстоятельство является причиной многочисленных утечек из системы водоснабжения и ухудшения качества воды, что приносят огромный экономический и экологический ущерб.

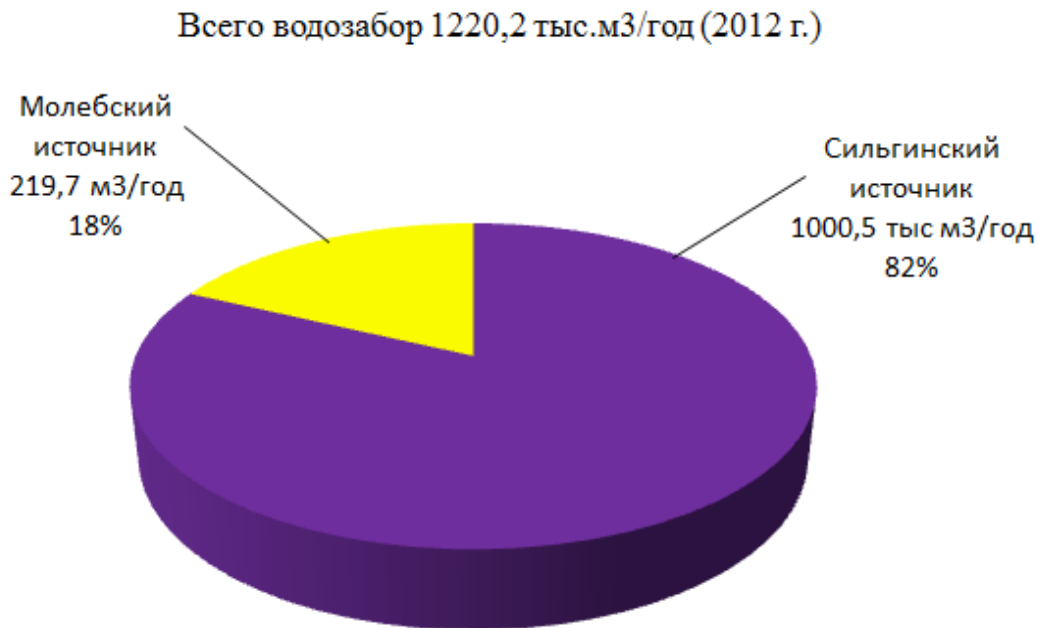


Рис. 1. Структура водозабора системы водоснабжения г. Юрюзань

На рис. 2 представлены диаграммы забора воды из источника, её распределение и потери, связанные с аварийностью водопроводной сети г. Юрюзань за последние четыре года.

Анализ работы системы водоснабжения города показал её крайнюю неэффективность, почти половина всей забираемой из подземных источников воды питьевого качества теряется водопроводной сетью по пути к потребителю. Это совершенно недопустимо при общем дефиците воды.

В связи с этим чрезвычайно важным является реновация сети города в самые кратчайшие сроки. Аварийность сети влияет не только на количество подаваемой воды, но и на её качество, делая её не безопасной в бактериальном и химическом отношении, а также неудовлетворительной по органолептическим показателям.

Однако замена старых трубопроводов на новые в таких количествах требует немалых финансовых средств, а также влечет технические трудности при открытом способе прокладки: превратить город в сплошную

траншеею, это значит создать большие неудобства для жителей и автомобильного транспорта, а кроме того высока вероятность повреждения других подземных коммуникаций. Решением проблемы может стать бестраншейное восстановление поврежденных трубопроводов, которое в настоящее время приобретает все большую популярность. Их возможное применение в г. Юрюзань особенно актуально в связи со сложностью разработки скального грунта при традиционных способах замены трубопроводов. Неоспоримыми преимуществами бестраншейных технологий являются также их оперативность и экономичность. По данным строительной организации ЗАО «ЭНТОС» реконструкция водопроводных сетей открытым способом с разработкой траншеи в 1,5 раза дороже бестраншейной реновации.

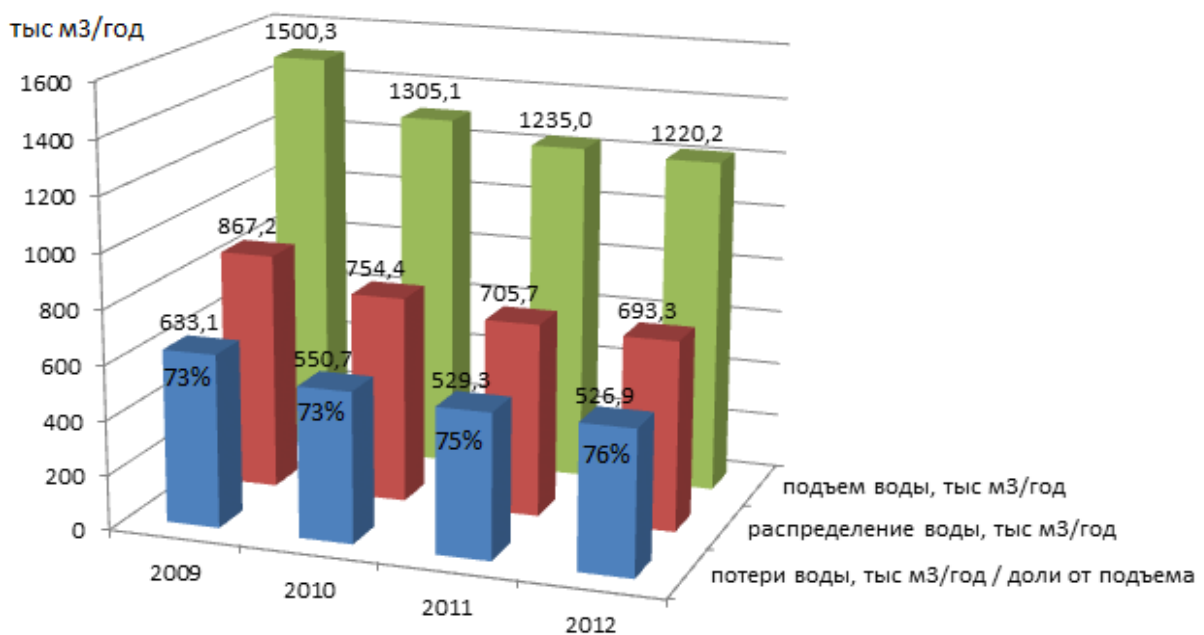


Рис. 2. Динамика водопотребления г. Юрюзань

Из многообразия существующих методов восстановления водопроводных сетей бестраншейными способами можно выделить следующие, получившие наибольшее распространение в мировой практике:

- нанесение цементно-песчаных покрытий на внутреннюю поверхность восстанавливаемого трубопровода;
- протаскивание нового трубопровода в поврежденный старый (с его разрушением и без разрушения) с помощью специальных устройств, например, пневмопробойников;
- протаскивание гибкой (предварительно сжатой или сложенной U-образной формы) полимерной трубы внутрь старого ремонтируемого трубопровода;
- использование гибкого комбинированного рукава (чулка), позволяющего формировать новую композитную трубу внутри старой.

Каждый из перечисленных методов восстановления отличается специфическими особенностями и имеет свои преимущества, на основе которых определяется соответствующая область их применения для ремонта водопроводных сетей.

В связи с критическим состоянием водопроводных сетей г. Юрюзань наиболее целесообразно применять метод протаскивания гибкого комбинированного рукава (чулка) для стальных и чугунных трубопроводов (рис. 3). Основным достоинством данного метода является возможность восстановления сильно разрушенных трубопроводов путем создания новой композитной тонкостенной трубы внутри ремонтного участка трубопровода, обладающей достаточной самостоятельной несущей способностью при минимальном снижении диаметра действующего трубопровода.

Метод протаскивания используется для нанесения сплошного защитного покрытия на внутреннюю поверхность трубопроводов при любой глубине заложения труб и не зависит от типа грунтов, окружающих трубопровод.

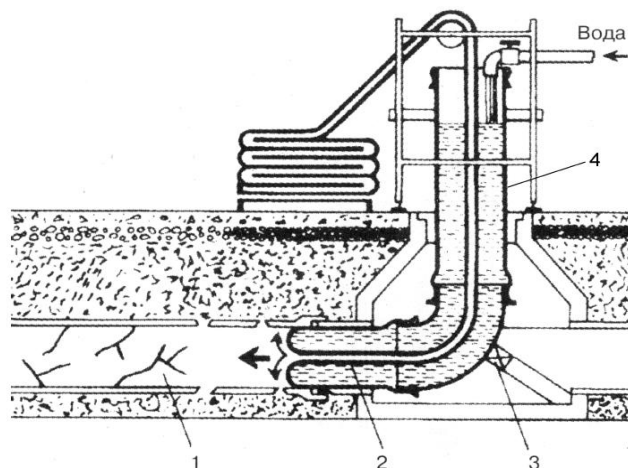


Рис. 3. Схема введения на ремонтный участок скрученной в рулон оболочки в виде чулка: 1 – восстанавливаемый трубопровод; 2 – защитное покрытие в виде выворачивающегося наружу чулка; 3 – упор; 4 – сборно-разборный стояк из пластмассовой трубы

Для участков трубопроводов из асбестоцементных труб предлагается применить метод протаскивания нового трубопровода в поврежденный старый с параллельным его разрушением (рис. 4) [2].

Реновация водопроводной сети позволит изменить используемые в настоящий момент методы обеззараживания воды. Для обеспечения населения качественной питьевой водой и в соответствии с особенностями источников водоснабжения, будет возможным полностью перейти на обеззараживание воды УФ-облучением. Данный метод обладает более высокой эффективностью по инактивации спорообразующих бактерий и энтерови-

русов, чем хлорирование, не влияет на химический состав воды, однако не имеет пролонгирующего обеззараживающего действия. В условиях безаварийной работы сети это вполне допустимо при условии периодической санации трубопроводов растворами хлорсодержащих реагентов.

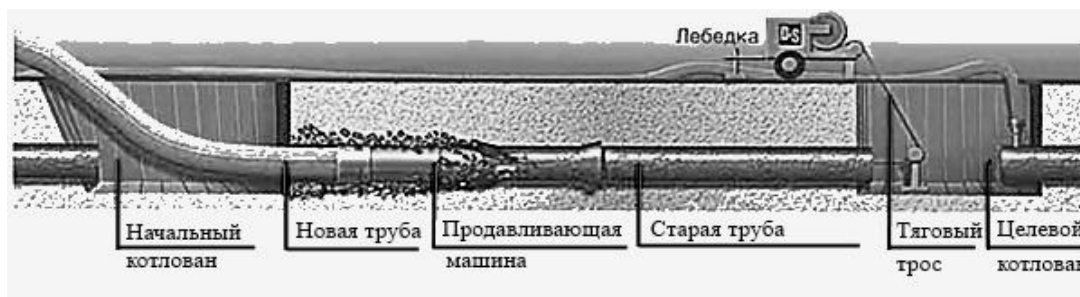


Рис. 4. Разрушение старого трубопровода с протаскиванием нового

Для обеспечения отдаленных районов города качественной питьевой водой, безопасной в бактериальном отношении наилучшим образом в данном случае может оказаться предварительная аммонизация воды [3].

Аммиак и аммонийные соли или органические вещества, в состав которых входят аминогруппы, вступая в реакцию с гипохлоритом, образуют моно- и дихлорамины (связанный хлор), обладающие в 20–25 раз меньшими бактерицидными свойствами в сравнении со свободным хлором, но имеющие более длительный обеззараживающий эффект.

Реализация на практике изложенных предложений позволит, прежде всего, экономно расходовать имеющиеся природные водные ресурсы, во-вторых, обеспечить жителей города доброкачественной питьевой водой в нужном количестве, что, несомненно, будет способствовать поднятию общего уровня благоустройства города.

#### Библиографический список

1. Левит, А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование. Учебное пособие / А.И. Левит. – Челябинск: Юж.-Урал. Кн. Изд-во, 2001. – 246 с.
2. Храменков, С.В. Технологии восстановления подземных трубопроводов бестраншейными методами: Учебное пособие / С.В. Храменков, В.А. Орлов, В.А. Харькин. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 240 с.
3. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 496 с.

[К содержанию](#)