

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Методические указания
для самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2015

УДК 628.1/.2-049.7(075.8)

ББК 38.761я730

Э41

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, доцент,
кафедры «Водоснабжение, водоотведе-
ние и гидротехника» А.С. Кочер-
гин (ПГУАС)

Эксплуатация сетей водоснабжения и водоотведения: методи-
Э41 ческие указания для самостоятельной работы / М.А. Сафронов; под
общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС,
2015. – 13 с.

Изложены основные вопросы по эксплуатации сетей водоснабжения и водо-
отведения. Рассмотрены вопросы организации служб эксплуатации, а также способы
производства работ при эксплуатации водопроводных и канализационных сетей,
мероприятия по устранению аварийных ситуаций. Освещаются правила приема сетей
водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию.

Методические указания подготовлены на кафедре «Водоснабжение, водоотведение
и гидротехника» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гражданпроект» и предназ-
начены для слушателей программы переподготовки «Инженерное обеспечение зданий
и сооружений».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015

© Сафронов М.А., 2015

ВВЕДЕНИЕ

Водопроводные и водоотводящие сети предназначены для обеспечения населения питьевой водой, а также для водоотведения сточных вод для последующей их очистки.

Обеспечение населения и промышленности водой в сочетании с отведением, очисткой сточных вод, обработкой и ликвидацией осадков составляет необходимые обязательные условия экологической безопасности.

В настоящее время сформированы задачи служб эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения, заключающиеся в бесперебойном снабжении населения, промышленности и сельского хозяйства водой, экономии водных ресурсов, отведении и очистке сточных вод, предотвращении загрязнения водных источников и почвы от загрязнения стоками и твердыми отходами.

Рост числа систем водоснабжения и водоотведения, их постоянное усложнение ставят новые задачи перед службой эксплуатации, связанные с автоматизацией систем управления водохозяйственными объектами, внедрением новых перспективных технологий, созданием крупных и групповых систем водопользования, охватывающих целые регионы страны.

Для сохранения работоспособности инженерных сетей водоснабжения и водоотведения при нормативном сроке службы трубопроводов водоснабжения и водоотведения 25–30 лет требуется высокая степень технической подготовленности технического персонала при эксплуатации и реконструкции трубопроводов.

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

В задачи технической эксплуатации водопроводной сети входят:

- организация ЗСО водоводов, которая представлена санитарно-защитной полосой. Ее ширину следует принимать по обе стороны от крайних линий водопровода не менее 10 м при диаметре водоводов до 1000 мм, не менее 20 м при диаметре водоводов более 1000 мм (при отсутствии грунтовых вод) и не менее 50 м вне зависимости от диаметра водоводов (при наличии грунтовых вод);

- надзор за состоянием и сохранностью сети, сооружений, устройств и оборудования на ней;

- разработка мероприятий по совершенствованию системы подачи и распределения воды, а также по предотвращению перерывов в подаче воды при аварийных ситуациях; выполнение переключений на сети для установления оптимального режима работы системы; подготовка информации для гидравлических и оптимизационных расчетов на персональных ЭВМ; проведение натурных измерений расхода воды и давления. Снижение и стабилизация давления в распределительной сети стабилизируют расход, сокращают утечки воды и уменьшают число аварий на 30-40%. Все это способствует повышению надежности систем распределения воды и в конечном итоге существенно снижает стоимость ее подачи потребителю;

- планово-предупредительный и капитальный ремонты на сети, ликвидация аварий;

- ведение технической документации и отчетности;

- надзор за строительством и приемка в эксплуатацию новых линий сети, сооружений на ней и абонентских присоединений;

- анализ условий работы сети, подготовка предложений по совершенствованию системы и управлению ее работой;

- сбор, хранение и систематизация данных по всем повреждениям и авариям на сети, сооружениях на ней с целью анализа их причин и разработки показателей надежности;

- обеспечение эффективного функционирования установок катодной защиты.

Водопроводные сети эксплуатируются службами, которые в зависимости от протяженности сети и объемов работ могут быть организованы в виде участков, служб сети, а для крупных городов – в виде самостоятельных производственных эксплуатационно-аварийных управлений с подразделением на районные эксплуатационные участки водопроводной сети.

Районирование водопроводной сети производят с таким расчетом, чтобы протяженность сети района не превышала 300-350 км, а расстояние до наиболее удаленной точки было не более 10 км.

Наружный обход и осмотр каждой трассы линии водопроводной сети производят бригадами численностью 1–2 чел., не реже 1 раза в 2 месяца. При наружном осмотре сети спуск людей в колодцы не разрешается. При этом проверяют:

- состояние координатных табличек и указателей гидрантов (рис. 1);
- техническое состояние колодцев, наличие и плотность прилегания крышек, целостность люков, горловин, скоб, лестниц, наличие в колодце воды или ее утечки.
- присутствие газов в колодцах по показаниям приборов;
- наличие завалов на трассе и сети в местах расположения колодцев, разрытий на трассе сети, а также неразрешенных работ по устройству присоединений к сети;
- действие уличных водоразборных колонок.

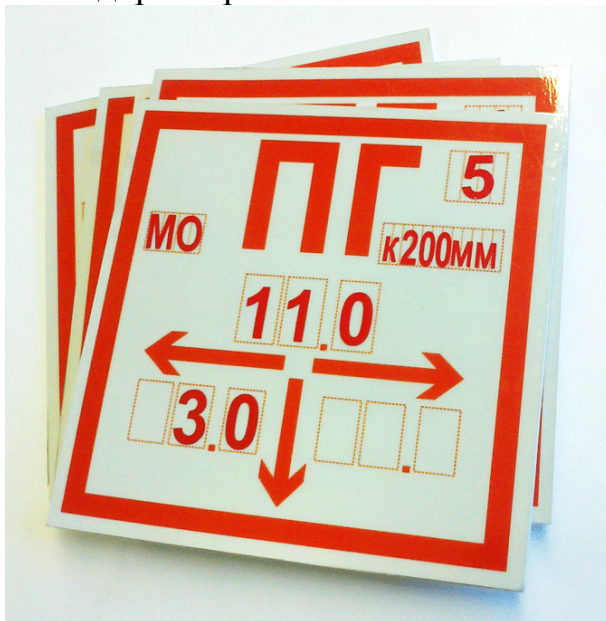


Рис. 1. Указатель пожарного гидранта

Все замеченные дефекты и недостатки записываются в журнал, а в случае выявления течи воды на трассе или в колодце обходчик обязан после возвращения с обхода (или по телефону с места повреждения) организовать аварийную или ремонтную бригаду для ликвидации течи.

На основе результатов осмотров и проверки действия оборудования, оценки уровня его надежности разрабатывают и выполняют мероприятия по техническому содержанию сети, проведению профилактических, текущих и капитальных ремонтов.

Аварии на сети и их устранение

Важное место в эксплуатации водопроводной сети занимает ликвидация аварий, которой занимаются эксплуатационные участки.

Ликвидация аварий должна быть осуществлена в сроки, регламентированные [1,7].

Для ускорения аварийных работ эксплуатационные участки имеют в своем распоряжении: компрессоры, экскаваторы, подъемные краны, электросварочные агрегаты, механизмы для чеканки, обрубки и обрезки труб, высокопроизводительные насосы, опрессовочные установки и др.

Обнаружив утечку воды или аварию на сети, приступают к её ликвидации. Мероприятия по ликвидации аварий включают: рытье траншей и котлованов с выполнением соответствующего крепления, водоотлив, замена поврежденных участков, смена неисправной арматуры и фасонных частей, конопатка, заделка и заливка стыков и др. При этом участки сети выключаются немедленно или с начала ведения работ в зависимости от вида и характера аварии.

Поврежденные трубопроводы подлежат немедленному выключению без предварительного оповещения абонентов при повреждениях:

- носящих чрезвычайный характер, когда вода, изливающаяся из поврежденного участка трубопровода, разрушает дорожное покрытие, трамвайные пути, затопляет улицу, подвалы зданий и т.п.;
- не носящих бедственного характера, но вызывающих необходимость выключения трубопроводов в целях прекращения утечки воды, хотя и без нарушения нормального водоснабжения.

После окончания ремонтных работ трубопровод сначала дезинфицируют, а затем заполняют водой с обязательным выпуском воздуха через стендер в верхнем конце участка. Длина участка трубопровода на один стендер при диаметре до 300 мм не должна превышать 500 м. При больших диаметрах и длинах следует устанавливать два стендера.

К мероприятиям по содержанию сети в рабочем состоянии относятся плановые осмотры, ремонт сетей и оборудования. Ремонт сети подразделяется на текущий и капитальный. Текущий ремонт в свою очередь подразделяется на профилактический, планируемый заранее, и непредвиденный, выявленный в процессе эксплуатации, выполнение которого необходимо провести в срочном порядке. Осуществляет мероприятия по проведению текущего и капитального ремонтов водопроводной сети служба сети водопровода, привлекая в особо сложных ситуациях специализированные строительные организации.

Особое место в эксплуатации водопроводных сетей занимает борьба с различными видами коррозии, которая не только разрушает стенки

металлических трубопроводов, но и способствует снижению их пропускной способности.

Гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей

Регламент испытания и приема водопроводных сетей представлен в [3].

На рис. 2 приведена схема расстановки оборудования и приборов при гидравлическом испытании участка водопровода. Особое внимание следует обратить на отсутствие воздуха в трубопроводе, так как его наличие может сильно исказить результаты испытания. Кроме того, манометры, применяемые для испытания, должны быть опломбированы и иметь класс точности не ниже 1,5, диаметр корпуса – не менее 150 мм и шкалу, рассчитанную на давление, превышающее измеряемое не менее чем на 33%.

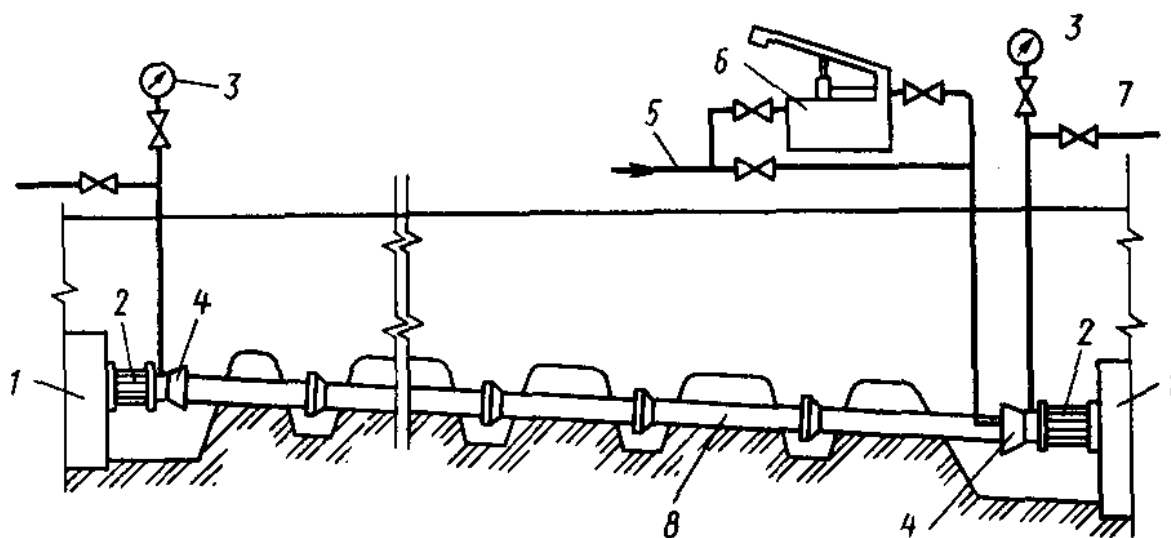


Рис. 2. Гидравлическое испытание напорных водопроводных трубопроводов:
1 – плита-упор; 2 – временные схемы; 3 – пружинный манометр;
4 – раструб-заглушка; 5 – труба для заполнения водой гидравлического пресса;
6 – гидравлический пресс; 7 – от городского водопровода;
8 – испытываемый трубопровод.

Длину участка, применяемого под испытание, назначают с учетом материала труб: чугунные, асбестоцементные и железобетонные – не более 1 км; полиэтиленовые – не более 0,5 км; стальные – 1 км и более.

Особое внимание следует обратить на правильную установку упоров (рис. 3), предохраняющих сеть от сдвигов и разрушения раструбных соединений. Упоры устраиваются на поворотах водопроводных сетей, выполненных из трубопроводов любого материала, кроме стальных.

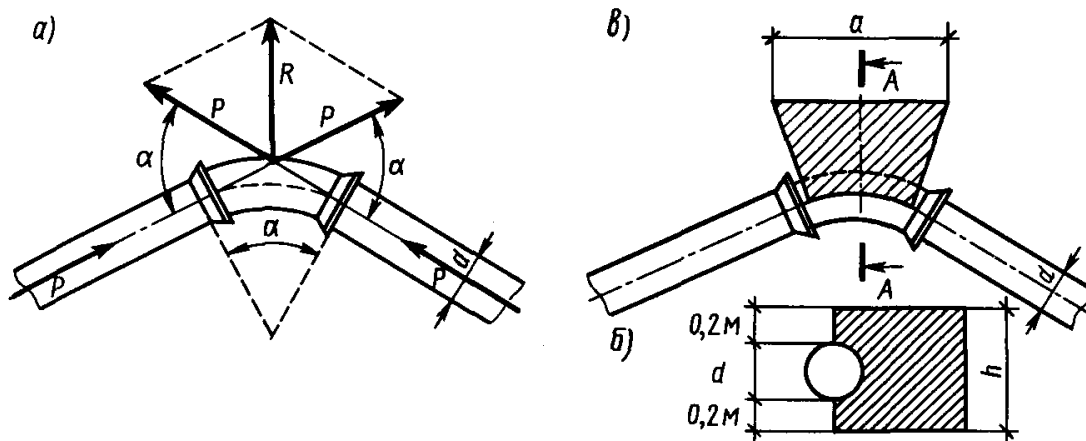


Рис. 3. Устройство упоров на водопроводных сетях:
 а – распределение сдвигающих усилий на повороте водопровода;
 б – устройство упора (план); в – упор в разрезе

После сооружения водопроводной сети и ее испытания приемочная комиссия устанавливает полное соответствие выполненных работ по строительству сети и сооружений на ней рабочим чертежам проекта. Оформляется специальная приемочная документация: акты гидравлического испытания, скрытых работ, изменений, внесенных в рабочие чертежи, законность их согласований с проектировщиком и заказчиком и др.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ

Эксплуатация водоотводящей сети на территории населенных мест осуществляется муниципальными службами. В зависимости от размеров и условий работы служба эксплуатации водоотводящей сети может входить в состав организаций ВКХ или быть самостоятельным юридическим предприятием. Дворовые или внутриквартальные сети могут находиться в ведении организаций, занимающихся эксплуатацией жилого фонда, или быть переданы в ведение ВКХ, имеющих квалифицированный персонал и специализированную технику для их технической эксплуатации. Водоотводящие сети, находящиеся на территории промышленного предприятия, эксплуатируются силами этого предприятия. Организация, эксплуатирующая водоотводящие сети, должна иметь соответствующую лицензию, подтверждающую право ведения эксплуатационных, аварийных или ремонтных работ на канализационной сети.

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест» районирование канализационной сети производят с таким расчетом, чтобы протяженность сети района не превышала 250-300 км с расстоянием до наиболее удаленной точки не свыше 10 км. В крупных городах район эксплуатации иногда

обслуживает сеть протяженностью 1000 км и более, что позволяет снизить общие расходы на эксплуатацию. В составе районных могут быть, производственные участки, обслуживающие сеть протяженностью до 150 км.

Нормативы численности рабочих, занятых на эксплуатации канализационных сетей, приведены в [9].

Для городов с протяженностью канализационной сети свыше 200 км общее количество рабочих и служащих, занятых эксплуатацией сетей, можно определять из расчета один человек на 3-4 км сети в зависимости от характера, технического состояния, сложности эксплуатации сети. В крупных городах при районах (службах) эксплуатации организуется диспетчерский пункт с круглосуточным дежурством (помимо центрального диспетчерского пункта при управлении водопроводно-канализационного хозяйства). Схема организационной структуры района эксплуатации канализационной сети представлена на рис. 4.

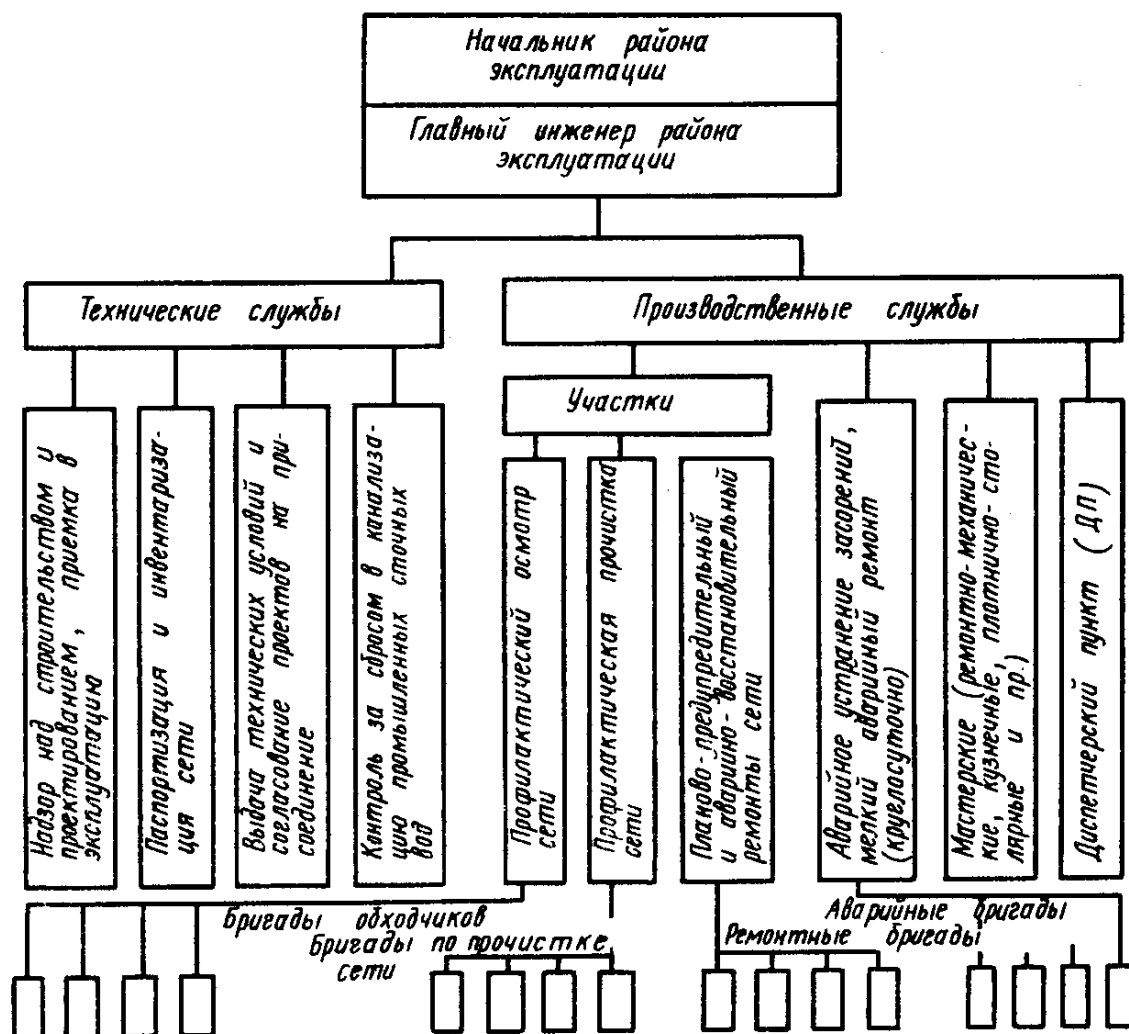


Рис. 4. Схема организационной структуры района эксплуатации канализационной сети

В задачи технической эксплуатации водоотводящей сети входят:

– надзор за состоянием и сохранностью трубопроводов сети и сооружений на ней; содержание сети в хорошем техническом состоянии, своевременное устранение засоров и подтоплений. Разработка и осуществление мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций (просадка, повреждение труб, колодцев, камер, запорно-регулирующей арматуры и т.п.);

– ведение технической документации и отчетности. Обеспечение подразделений документацией: общей нормативной, специальной технической и технологической, инструкциями по эксплуатации приборов, механизмов и сооружений. Обеспечение хранения технической документации;

– нанесение на планшеты принятых в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них, проведение паспортизации и инвентаризации сооружений. Обновление и корректировка исполнительной документации;

– изучение работы сети, составление перспективных планов и организация реконструкции, планово-предупредительных ремонтов и развития сети;

– составление эксплуатационных и должностных инструкций, оперативных схем управления и диспетчеризации;

– контроль и надзор за эксплуатацией присоединенных к системе водоотведения сетей и сооружений, находящихся в ведении абонентов. Контроль состава и количества сточных вод абонентов, принимаемых в систему коммунальной канализации;

– выдача технических условий на присоединение, надзор за строительством и прием в эксплуатацию новых участков сети, сооружений на ней и абонентских присоединений;

– первичный учет вод, сбрасываемых в водные объекты, по формам и в сроки, согласованные с местными органами управления использованием и охраной водного фонда;

– оценка и контроль показателей надежности сетей, отдельных сооружений и оборудования ВКХ.

Гидравлические испытания

Все построенные самотечные трубопроводы перед засыпкой и сдачей в эксплуатацию проверяют на герметичность гидравлическим испытанием. В хорошо построенной водоотводящей сети не должно быть ни инфильтрации, ни эксфильтрации. Безнапорный трубопровод следует испытывать на герметичность дважды: до засыпки и приемное (окончательное) испытание после засыпки. Гидростатическое давление в испытываемом трубопроводе из безнапорных бетонных, железобетонных и керамических трубопроводов, как правило, должно быть равным 0,04 МПа

(напор водяного столба 4 м). Схема гидравлических испытаний канализационных трубопроводов на утечку воды представлена на рис. 5.

Данное мероприятие заключается в испытании трубопроводов на утечку воды из них по количеству долитой в бак воды за 30 мин в пересчете на 1 км/сут, а также на инфильтрацию (попадание грунтовых вод в трубы и колодцы при высоком уровне грунтовых вод) визуально по замеру потока воды в трубе. Результаты гидравлических испытаний сравниваются с данными [3].

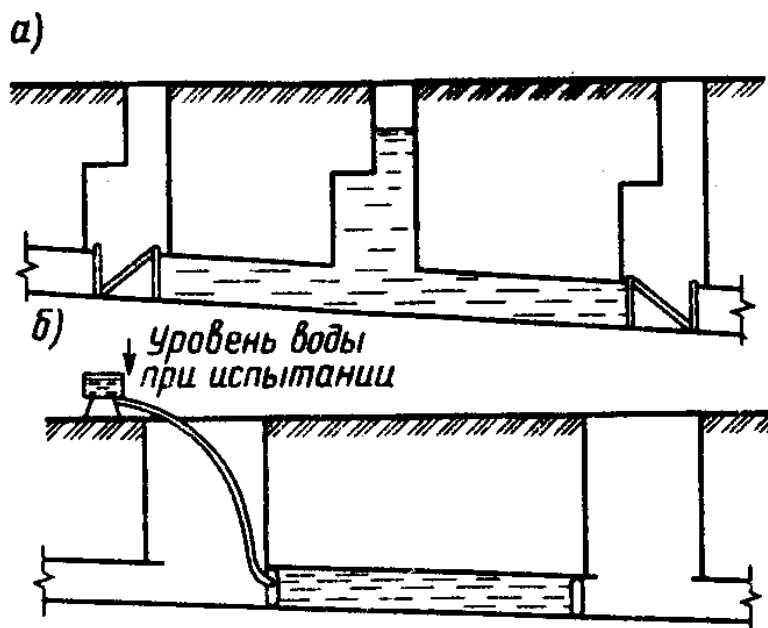


Рис. 5. Схема гидравлических испытаний канализационных трубопроводов на утечку воды:

а – после устройства колодцев; б – до устройства колодцев

Контрольные вопросы

1. Перечислите задачи технической эксплуатации водопроводной сети.
2. Что проверяют при наружном обходе и осмотре водопроводной сети?
3. Расскажите о возможности возникновения аварий на водопроводной сети и способах устранения.
4. В чем заключаются гидравлические испытания водоводов и водопроводных сетей?
5. Перечислите задачи технической эксплуатации водоотводящей сети.
6. В чем заключаются гидравлические испытания водоотводящих сетей?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М: ФГУП ЦПП, 2006.
2. СНиП 2.04.02-85*. Канализация. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М: ОАО «ЦПП», 2008.
3. СНиП 3.05.04-85* Наружные сети водоснабжения и канализации [Текст]. – М: Госстрой, 1990.
4. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации [Текст]. – М.: Гос. комитет РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, 2000.
5. Методическое пособие по сертификации специалистов жилищно-коммунального хозяйства России: Эксплуатация внешних систем водоснабжения и водоотведения [Текст]. – М., 1997.
6. Волоховский, Г.А. Эксплуатация и ремонт систем сельскохозяйственного водоснабжения: Справочник [Текст] / Г.А. Волоховский. – М.: Россельхозиздат, 1982.
7. Пособие по наладке и эксплуатации водопроводных сетей [Текст]. – М.: Стройиздат, 1974.
8. Шабалин, А. Ф. Эксплуатация промышленных водопроводов [Текст] / А.Ф. Шабалин. – М.: Металлургиздат, 1963.
9. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Справочник под ред. В.Л. Дмитриева, Б.Г. Мишукова. 3-е изд. – Л.: Стройиздат, 1988.
10. Годес, И.Г. Правила технической эксплуатации водопроводов и канализаций [Текст] / И.Г. Годес, А.С. Коган. – М.: Стройиздат, 1965.
11. Жмаков, Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Текст] / Г.Н. Жмаков. – М.: ИНФРА, 2005.
12. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения. Справочник. / Под ред. С.М. Шифрина. – Л.: Стройиздат, 1981.
13. Алексеев, М.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации [Текст] / М.И. Алексеев, Б.Г. Мишуков, В.Д. Дмитриев, Ю.С. Сергеев. – М.: Высшая школа, 1993.
14. Шестопал, А.Н. Проектирование, строительство и эксплуатация труб из полимерных материалов [Текст] / А. Н. Шестопал, В. С. Ромейко, В.Е. Бухин. – М.: Стройиздат, 1985.
15. Перешивкин, А.К. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. 4-е изд. [Текст] / А.К. Перешивкин, А.А. Александров, Е.Д. Булынин и др.; Под ред. А.К. Перешивкина. – М.: Стройиздат, 1988.
16. Ильин, Ю.А. Надежность водопроводного оборудования и сооружений [Текст] / Ю.А. Ильин. – М.: Стройиздат, 1985.

17. Репин, Б.Н. Справочник. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения [Текст] / Б.Н. Репин, С.С. Запорожец, В.Н. Ереснов – М.: Высшая школа, 1995.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ.....	4
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ	8
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	12

Учебное издание

Сафронов Максим Александрович

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Методические указания
для самостоятельной работы

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции
Верстка Т.Ю. Симутина

Подписано в печать 7.07.15. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,75. Уч.-изд.л. 0,81. Тираж 80 экз.
Заказ № 282.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28