

Литература

1. Propolsky, D. Modified activated carbon for deironing of underground water / D. Propolsky, E. Romanovskaia, W. Kwapinski, V. Romanovski // Environmental Research. – 2020. Vol. 182. – P. 108996.
2. Romanovski, V. Comparison of different surface disinfection treatments of drinking water facilities from a corrosion and environmental perspective / V. Romanovski, P. M. Claesson, Y. S. Hedberg // Environ. Sci. Pollut. Res. – 2020. – 27(11). – 12704–12716.
3. Пропольский, Д. Э. Эффективность обезжелезивания подземных вод с использованием модифицированных каталитических материалов / Д. Э. Пропольский, В. И. Романовский // Технологія-2019 : матеріали XXII Міжнар.наук.-техн. конф., 26-27 квіт. 2019 р., м. Северодонецьк : в 2 ч. – Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2019. – Ч. 1 – С. 85–86.
4. Пропольский, Д. Э. Применение полифункциональных модифицированных материалов для комплексной очистки подземных вод / Д. Э. Пропольский, С. В. Красковский // Технологія-2020 : матеріали XXIII Міжнар.наук.-техн. конф., 24-25 квіт. 2019 р., м. Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2020. – С. 95.
5. Huang T. et al. Fast and cost-effective preparation of antimicrobial zinc oxide embedded in activated carbon composite for water purification applications // Materials Chemistry and Physics. – 2018. – Т. 206. – С. 124–129.

УДК 628.27

Методы мониторинга состояния канализационных сетей

Карченя И. В.
УП «Минскводоканал»
Минск, Беларусь

Рассмотрены методы мониторинга сетей бытовой канализации, изменяющиеся производством «Минскочиствод» УП «Минскводоканал» при эксплуатации.

Одной из задач предприятий водопроводно-канализационного хозяйства является обеспечение бесперебойного водоотведения, представляющего собой совокупность мер, инженерных коммуникаций и сооружений для приема и отведения сточных вод. В результате роста городов неизбежно увеличивается протяженность сетей бытовой, производственной, дождевой канализации. В процессе эксплуатации возникают инциденты на напорных и безнапорных сетях:

- случайные засорения;
- повреждения трубопроводов и сооружений на них.

Для предотвращения, ликвидации аварийных ситуаций на сетях хозяйственно-бытовой канализации производством «Минскочиствод» УП «Минскводоканал» проводится сбор, хранение, обработка информации о состояниях сетей.

В основе методов мониторинга состояний сетей бытовой канализации лежит визуальный осмотр сетей, регламентированный инструкцией [1]. С введением в работу системы оперативно-технического учета объектов УП «Минскводоканал» (СОТУ) обеспечивается возможность наиболее досконального обследования действующих сетей. Вид СОТУ представлен на рисунке.

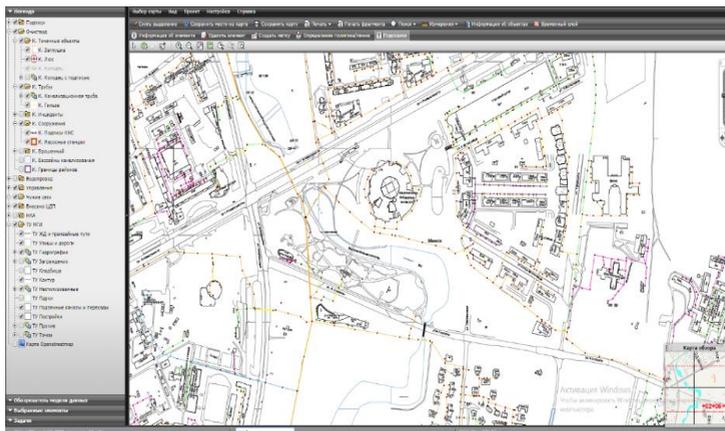


Рис. Система оперативно-технического учета УП «Минскводоканал»

В результате наружного осмотра выявляется большая часть дефектов, ликвидация которых носит превентивный характер для возникновения аварийных ситуаций, нанесения вреда экологии и предотвращения несчастных случаев:

- разрушение элементов смотровых колодцев;
- смещения стеновых колец;
- трещины в конструктивных элементах смотровых колодцев;
- отсутствие герметичности стыков железобетонных элементов в смотровом колодце;
- отсутствие заделки труб в отверстиях смотровых колодцев;
- отслоения защитных слоев бетона, оголенная арматура, подверженная коррозии;
- отсутствие либо дефекты крышек люков, скоб, лестниц в смотровых колодцах;

- просадки грунта;
- подтопление территорий;
- засорения.

Тем не менее, данный вид обследования сетей не позволяет обнаружить скрытые дефекты, которые могут привести к полной остановке процесса водоотведения. Для обнаружения таких дефектов, в основном, используются локальные методы обследования системы канализации.

В процессе работы системы инциденты, возникающие на сетях, фиксируются диспетчерской службой УП «Минскводоканал», информация об аварийных участках фиксируется в СОТУ. Систематизация и анализ полученных данных по местам и количеству случайных засорений позволяет выявлять потенциально дефектные участки сети. Для обследования данных участков разрабатываются планы, в соответствии с которыми сеть хозяйственно-бытовой канализации обследуется телевизионной установкой.

На данный момент в подразделениях УП «Минскводоканал» имеется возможность обследования сетей камерами четырех типов:

- камера проталкиваемого типа(ручная) – представляет собой лебедку с кабелем проталкивания, зондом и камерой и блок управления vCamModular-R, позволяющая записывать и воспроизводить видео, добавлять текстовую и звуковую информацию. При помощи импульсного передатчика можно определить местоположение камеры с поверхности земли, для локализации положения и глубины камеры используется локатор трубопроводов и кабелей;

- телевизионные установки ИВАК Heimut Hunger на базе автомобиля-лаборатории – представлены тремя видами камер в зависимости от метода перемещения по трубопроводу и принципа записи изображения:

1. Камера-трактор, управляемая оператором из автомобиля-лаборатории, соединенная кабелем с лебедкой, оснащен колесным двигателем и механизмом, позволяющим вращать камеру относительно двух осей. Камера оснащена датчиками, позволяющими снимать показания уклона в данный момент времени, что позволяет строить интегральный график и определять уклон трубопровода в каждой точке;

2. Камера на плавающем основании, управляемая оператором из автомобиля-лаборатории и двумя людьми, находящимися вблизи смотровых колодцев обследуемого профиля, позволяющая проводить осмотр коллекторов диаметром более 500мм без остановки водоотведения;

3. Панорамная камера-трактор, позволяющая при помощи специального программного обеспечения PANORAMO и двух объективов типа «рыбий глаз» записывать 360° поверхности трубопровода, причем анализ может проводиться без ограничений по управлению камерой.

Обследование сети данными установками позволяет точно определять места повреждений и их характер, в зависимости от полученных результатов можно принимать решение о последующих действиях с системой, основываясь на фактическом состоянии, а не документальных сведениях, таких как год постройки и нормативный срок службы трубопровода.

Отдельно стоит вопрос поступления неорганизованных расходов воды в систему хозяйственно-бытовой канализации. Существуют различные пути поступления таких расходов воды:

- поступление грунтовых вод через трещины, проломы, негерметичные стыковые соединения трубопроводов и смотровых колодцев;
- поступление сточных, дождевых и талых вод через самовольные подключения различных типов (подключения хозяйственно-бытовой канализации, дождеприемников; замена герметичных крышек люков на люки дождеприемников и т.п.).

Самовольные подключения в основной массе выявляются при наружном осмотре сетей по схемам СОТУ. Также работниками производства «Минскочиствод» проводятся плановые осмотры внутриплощадочных сетей промышленных предприятий и иных ведомственных сетей на предмет таких подключений. Выявление избыточного поступления сточных вод может проводиться путем анализа и сопоставления данных по водоотведению от абонентов и расходов сточных вод, проходящих через канализационные насосные станции.

Наличие поступления грунтовых и поверхностных сточных вод может устанавливаться путем осмотра внутренней поверхности трубопровода телевизионной установкой, либо при осмотре сети с установкой пневматических заглушающих устройств для остановки водоотведения вышележащих участков. В количественном выражении определение притока воды возможно измерить по наполнению трубопровода, однако данный способ может иметь большую погрешность в связи с фактической конфигурацией трубопровода (опыт эксплуатации показывает, что на одном участке трубопровода могут наблюдаться различные наполнения из-за изменений уклона и возникновения кривых подпора и спада). Другим и более точным способом является химический анализ концентраций веществ в воде (для проведения измерений можно использовать в том числе сточные воды).

Литература

1. Инструкция о порядке проведения планово-предупредительного ремонта на централизованных системах водоснабжения и водоотведения: утверждена постановлением Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 12 мая 2006 г. № 22.

2. Технические требования УП «Минскводоканал» к проектированию повысительных насосных станций при новом строительстве и реконструкции (ТР 01- 09 -2019 от 26.10.2018 г.).

УДК 628. 316

Экологичная и ресурсосберегающая реагентная технология совместной очистки сточных вод, содержащих лакокрасочные материалы в машиностроении

Мороз В. В.

Брестский государственный технический университет
Брест, Республика Беларусь

Разработана и внедрена ресурсосберегающая технология очистки сточных вод загрязнённых ЛКМ, которая позволяет повторно использовать воду в производственном цикле предприятия. Технология позволяет снизить затраты предприятий на ее очистку и негативное воздействие на окружающую среду, уменьшить нагрузку на городские очистные сооружения, снизить затраты на оборудование.

Получение лакокрасочных покрытий в машиностроении – это технологический комплекс операций, включающий в себя подготовку поверхности изделий, нанесение лакокрасочных материалов. Из множества методов покраски, в большинстве случаев, нанесение лакокрасочных материалов производят пневматическим распылением, причем этот метод наиболее опасен в экологическом отношении [1].

Большинство предприятий приборо– и машиностроительного профиля имеют участки покрасочного производства, а также цеха подготовки деталей под покрытие лакокрасочными материалами. Сточные воды, образующиеся в гидрофилтрах покрасочных камер, ваннах травления, фосфатирования и промывки перед сбросом в канализацию должны быть подвергнуты очистке до допустимых норм.

Возникает ситуация, при которой необходимо разработать такое технологическое решение, которое должно быть ресурсосберегающим, экологичным и по возможности можно реализовать в рамках традиционных очистных сооружений.

Такая технология была реализована и внедрена в производство на Брестском электромеханическом заводе (ОАО «БЭМЗ»). Данная технология проста, экономична, малоотходна [2, 3].

Эта технология не требует дополнительных площадей и оборудования, сопоставимых по стоимости с традиционными очистными сооружениями