

Технология вакуумной транспортировки отходов появилась ещё в середине прошлого века. На рисунке 1 в качестве иллюстрации представлена узловая пневматическая система удаления отходов в жилом районе застройки.

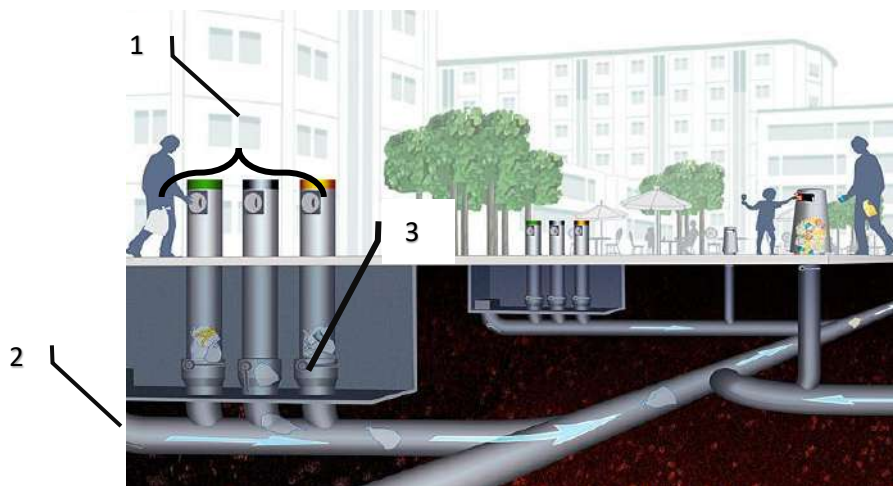


Рисунок 1– Пневматическая система удаления отходов [6]

Основные принципы её работы представляют собой следующую технологическую схему работы: на поверхности в местах сбора отходов установлены приемные контейнеры 1. В пункте сбора имеются четыре люка, каждый из которых отведён под определённый вид отходов: биоотходов, бумаги, картона и смешанных отходов. В них рассортированные жителями коммунальные отходы опускаются в мешках, объёмом не более 30 литров. Опыт эксплуатации показывает, что лучше заполнять мешок на 2/3. Под данными контейнерами располагается сеть подземных трубопроводов 2, оборудованная автоматическими клапанами 3, с автоматизированной системой открытия. Отходы доставляются при помощи сильнейшего воздушного потока, создаваемой вакуумной установкой, к местам их сбора и дальнейшей сортировки [6].

Таким образом, развивая направление пневматической транспортировки мусора, которая работает с определенным алгоритмом работы, учитывающим время, степень наполнения и необходимость транспортировки тех или иных видов отходов на площадку сбора, тем самым снижается экологическая нагрузка на транспортную инфраструктуру города и карбонизацию окружающей среды.

Список литературы

- 1 Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова. – Барнаул : Азбука, 2006. – 179 с.
- 2 Дабаева, М. Д. Эколого-безопасная утилизация отходов : [монография] / М. Д. Дабаева, И. И. Федоров, А. И. Куликов ; Бурят. гос. с.-х. академия. – Улан-Удэ : Изд-во БГСХА, 2001. – 94 с.
- 3 Пульповая переработка пищевых отходов / А. М. Гонопольский [и др.]. – М. : Перо, 2016. – 126 с.
- 4 Утилизация отходов производства и потребления : учеб. пособие / Э. М. Соколов [и др.]. – Ярославль : ЯГТУ, 2006. – 388 с.
- 5 Трофименко, Ю. В. Модель управления транспортирования ТБО / Ю. В. Трофименко, С. Н. Просов, В. И. Комков // ЭкоReal. – 2007. – № 2. – С. 25–32.
- 6 Утилизация отходов в Круунуворенранта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www. metrotaifun.com/automatic_solid_waste_collection_system/ru/](http://www.metrotaifun.com/automatic_solid_waste_collection_system/ru/). – Дата доступа : 01.03.2021.

УДК 628.179

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ БЕЗДОХОДНЫХ ПОТЕРЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

А. Б. НЕВЗОРОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Снижение доли нерационального использования энергоресурсов в области водоснабжения связано не только с потреблением электроэнергии для насосных станций, но и с поиском современных решений по снижению уровня потерь в системах питьевой воды, не приносящими дохода предприятиям Водоканала. Во многих странах, в том числе и в Беларуси, потери воды составляют от 20 до

30 % и выше очищенной воды, прежде чем она попадет к потребителю. Это не только огромные потери воды, но и пустая трата материальных ресурсов, которые были использованы для извлечения воды, ее обработки и распределения.

Термин «потери питьевой воды» из водопроводной сети означает совокупность неучтенных расходов и всех видов утечек, в том числе явных и скрытых, которое подразумевает самопроизвольное истечение воды при нарушении их целостности или герметичности различных элементов водопроводной сети [1].

При этом понятие «скрытая утечка воды» определяется как утечка, не выходящая на поверхность вследствие нарушения герметичности или повреждений трубопроводов и сооружений и не обнаруживаемая при осмотре водопроводной сети и сооружений без специальных методов и средств.

Особо следует подчеркнуть необходимость поиска и ликвидации неучтенных и нерациональных расходов и утечек воды не только в уличной сети, но и во внутриквартирной водопроводной сети, протяженность которой составляет около 30 % протяженности уличной водопроводной сети, а в некоторых городах – 60 и более процентов. При этом диаметры трубопроводов внутри кварталов обычно не превышают 150 мм, а известно, что частота повреждений трубопроводов возрастает с уменьшением их диаметра.

Поэтому, следуя целям Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, на Водоканалах необходимо внедрять проактивные программы оценки инфраструктуры с помощью цифровых технологий мониторинга. Это позволит измерять и регистрировать данные о воде и быстро выявлять даже самые маленькие утечки в трубопроводе. Однако небольшие коммунальные службы в малых городах из-за изношенности инфраструктуры чаще регистрируют более высокую скорость прорыва магистрали на километр, чем более крупные коммунальные службы, особенно если жесткие бюджеты на капитальный ремонт водопроводного хозяйства приводят к задержкам в замене инфраструктуры.

Сейчас ситуация отслеживания потерь и утечек воды меняется благодаря новым возможностям беспроводного мониторинга и связи, которые могут сделать переход к мониторингу в режиме реального времени и углубленной аналитике стоящей инвестицией для сокращения хронических потерь воды.

Приоритетными направлениями развития национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры в 2021–2025 годах будут: дальнейшее развитие стационарного ШПД с учетом применения технологий организации доступа, использование волоконно-оптических линий связи; развитие беспроводного ШПД на основе сети сотовой подвижной электросвязи по технологии LTE (4G); развертывание сетей сотовой подвижной электросвязи пятого поколения (5G) и предоставление широкого перечня новых современных услуг электросвязи как для физических лиц, так и для нужд всех сфер экономической деятельности; повсеместное внедрение на базе возможностей сетей пятого поколения таких технологических решений, как «умный дом», «умный город» и других; дальнейшее развитие облачных технологий, обеспечивающих по требованию пользователя доступ к необходимым информационным и вычислительным ресурсам независимо от его географического положения и др.

Водоканалы могут использовать доступные цифровые технологии по мониторингу утечек [2]:

- система СЗЩ – цифровая система, предназначенная для управления, регулирования и мониторинга объекта. Некоторые системы содержат модуль, который собирает данные о потоках в режиме онлайн;

- обнаружение и предсказание возникновения утечек на основе математической модели, основанной на статистических данных, которая будет предупреждать пользователей, если будут возникать какие-либо отклонения от нормы на участке трубопроводной сети;

- обнаружение утечек может осуществляться и с использованием таких технологий, как индикатор газа и акустическое оборудование.

Рассматривая проблему снижения неучтенных потерь питьевой воды в перспективе, можно выделить цифровую методологию беспроводного мониторинга, связывающую расходомеры с протекающим оборудованием, мониторинг давления и беспроводные датчики и регистраторы, что упрощает и удешевляет мониторинг расхода воды, давления, контроль переходных процессов и обнаружение утечек во всей распределительной системе. Управление данными в реальном времени с помощью настраиваемых панелей мониторинга и аналитического программного обеспечения позволит коммунальным службам выявлять потенциальные проблемы, прежде чем они станут дорогостоящими, серьезными проблемами.

Для получения наилучшей общей картины работы системы водоснабжения и выявления возникающих проблем с утечкой целесообразно использовать комплексное системное решение, включающее несколько типов датчиков/регистраторов, облачные технологии и комплексные аналитические программные решения, а также следующие мероприятия и инструменты:

- оптимизация существующих и разработка новых методов герметичности водопровода;
- разработка стратегии предотвращения или минимизации новых утечек;
- создание точного водно-хозяйственного баланса на основании расчетов нормативов расходов и неучтенных потерь по всем параметрам;
- разработка активной эффективной системы контроля утечек и потерь воды, включающей: установку датчиков и сенсоров обнаружения утечек на наиболее проблемных участках сети, получение данных в реальном времени, применение средств дистанционного обнаружения утечек;
- управление давлением за счет установки редуцирующих клапанов (PRV) в ключевых местах в системе распределения воды. Однако использование слишком большого количества PRV (наряду с сопутствующими счетчиками и, возможно, новыми сегментами труб) может стать дорогостоящим, по сравнению со стоимостью сэкономленной воды.
- применение бестраншейных методов восстановления трубопроводов с применением пластиковых труб;
- использование научных подходов в понимании природы величин утечек в сетях водоснабжения.

Однако эти мероприятия будут выполняться только при условии, когда управление водопроводной инфраструктурой является наиболее экономически эффективным, если оно осуществляется в соответствии с целевыми исследованиями и водными аудитами, которые могут определить и даже предсказать, какие районные системы водоснабжения наиболее подвержены разрывам и утечкам. Однако после первоначальной оценки соотношения затрат с достижением эффекта в рамках системы эти усилия становится все труднее выполнять экономически эффективным образом. Таким образом, суть заключается в том, что никогда не может быть идеальной система распределения воды с 0 % недоходными потерями воды. Наступает момент снижения отдачи, когда дело доходит до сокращения этих потерь. Ключевым термином здесь является экономический уровень утечки, который определяется Международной ассоциацией по водным ресурсам как «уровень утечки, при котором предельные затраты на активный контроль утечки равны предельным издержкам протекающей воды» и как «экономический уровень реальных потерь, [который] возникает, когда сумма стоимости воды, потерянной в результате реальных потерь, и стоимость мероприятий, предпринимаемых для минимизации реальных потерь, находится на минимуме».

Список литературы

- 1 Гуринович, А. Д. Проблемы потерь воды в системах питьевого водоснабжения / А. Д. Гуринович, Ю. П. Таланова // Экономика строительного комплекса и городского хозяйства: материалы Междунар. науч.-техн. конф. (5-8 декабря 2017 г., Минск). – Минск : БНТУ, 2018. – С. 141–143.
- 2 Цифровой водоканал – миф или реальность / В. И. Баженов [и др]. – Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. – 2017. – № 6. – С. 38–48.

UDC 621.7

SOME ASPECTS OF INDUSTRIAL POLYMER WASTE RECYCLING SYSTEM

Kh. I. NURMETOV, A. A. RISKULOV

Tashkent State Transport University, Republic of Uzbekistan

Among the wide range of wastes generated in the regional sphere of production and consumption, polymer wastes are of particular relevance, which are a set of products generated at various stages of technological processes at specialized enterprises for the production of chemical products, as well as amortized products of various functional purposes (packagings, packaging elements, film semi-finished products, medical products, household appliances and equipment) which are formed in the process of functional application as in specialized agencies and organizations (medical institutions, trade organizations, transport organizations), and in the system of housing and communal complexes (housing and communal services). A significant portion of some polymer waste is recycled at the site of generation and used to produce the product of the required quality.