

Результаты исследований, приведенных выше, показывают, что концентрации нефтепродуктов, железа, взвешенных веществ и сухого остатка в поверхностных сточных водах полосы отвода железнодорожных путей в 1,1–20 раз превышают нормируемые показатели для водоемов рыбохозяйственного значения согласно Приказу 552 от 13.12.2016 Минсельхоз [2]. Наблюдается снижение концентрации нефтепродуктов в зависимости от увеличения расстояния от оси железнодорожного полотна.

Вывод. Нефтепродукты, железо и взвешенные вещества, находящиеся в поверхностном стоке с железнодорожного пути, расположенного в 100 м от водного объекта, со временем будут направляться в водоем.

Список литературы

1 Стрелков, А. К. Определение расхода фильтрационного стока железнодорожного пути / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии : сб. ст. ; под ред. М. В. Шувалова, А. А. Пищулева, А. К. Стрелкова. – 2020. – С. 272–280.

2 Экологический бюллетень Самарской области. – Самара : Росгидромет, 2015. – 37 с.

DEPENDENCE OF THE DEGREE OF CONTAMINATION OF SURFACE WATERS COMING FROM THE ADJACENT TERRITORY OF RAILWAY TRACKS

A. K. STRELKOV¹, S. Y. TEPLYKH²

¹Samara State Technical University, Russian Federation

²Architectural and Construction Institute, Samara, Russian Federation

УДК 628.218

ВАКУУМНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ – ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ОТВЕДЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ГРУППЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РОГИ И ЮЖНАЯ

А. В. УРИЦКАЯ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
urickaalina@gmail.com*

Актуальность. Одним из факторов, обеспечивающих снижение негативного воздействия на окружающую среду, является сбор и отведение сточных вод с территории малых населенных пунктов. Во многих странах мира доля населения, проживающего в не оснащенных системами канализации поселениях, составляет от 5 до 20 % [1]. Несмотря на небольшую долю населения, проживающего в не подключенных к централизованной канализации поселениях, масштабы загрязнения окружающей природной среды неочищенными сточными водами очень велики.

Цель работы – оценка целесообразности и экономической эффективности применения вакуумной канализации для отведения сточных вод в малых населенных пунктах.

Основные результаты. Наиболее распространенной транспортирующей системой сточных вод является самотечная система канализации, но ее использование не всегда целесообразно, особенно в малых населенных пунктах. Это связано с необходимостью прокладки малых диаметров трубопроводов и частыми их промывками, большими уклонами заложения труб и устройством большого количества подкачивающих насосных станций. Поэтому для решения данного вопроса необходимо рассматривать также варианты использования альтернативных систем отведения сточных вод.

Для отведения небольших расходов сточных вод наиболее рационально и экономически оправдано использование вакуумной канализации. Наружная вакуумная система канализационных сетей предназначена для сбора городских и производственных сточных вод в населенных пунктах с малой плотностью заселения, а также для объектов временного пользования (лагеря, пансионаты, кемпинги) и санитарных зон источников водоснабжения. Вакуумная система является закрытой системой трубопроводов без возможности проникновения, т.е. отсутствуют смотровые колодцы, а значит и запахи, поступающие из них в атмосферу. В системе нет ревизионных колодцев и резервуаров для прочистки канализационных труб. Благодаря постоянно поддерживаемому отрицательному давлению в системе не возникают утечки сточных вод. Высокая скорость (от 3,5 до 5 м/с) транспортируемой смеси «жидкость-воздух» в трубах предотвращает образования отложений [2]. Самыми известными производителями вакуумных систем являются фирмы *Roediger*, *Airvac*, *ISEKI*, *Q-VAC*, которые имеют множество филиалов по всему миру.

Принцип работы вакуумной канализации заключается в транспортировке сточных вод по трубопроводам, в которых поддерживается вакуум, на центральную вакуумную станцию [3].

Вакуумные клапаны устанавливаются внутри смотровых колодцев у зданий, и работают, используя энергию вакуума.

Переход от гравитационной системы к вакуумной происходит в вакуумном клапане или водо-воздуховпускном устройстве, опытный образец которого разработан в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры [2]. До тех пор, пока вакуумный клапан закрыт, в канализационной системе нет движения и поддерживается вакуумметрическое давление.

Сточные воды отводятся из здания в колодец, после его наполнения до определенного уровня клапан в колодце открывается, и сточная вода под действием вакуума направляется в трубопровод.

Вакуумная станция оснащается вакуумными насосами, сборным резервуаром и канализационными насосами для подачи сточных вод из сборных резервуаров к очистным сооружениям. Периодически включаясь, вакуумные

насосы поддерживают отрицательное давление в сборном резервуаре. Когда давление в резервуаре поднимается выше заданного предела, насосы включаются – и вакуум восстанавливается. Вакуумные насосы работают в течение нескольких часов в день [3].

На этапе проектирования системы канализования для группы населенных пунктов Роги и Южная Гомельского района были разработаны схемы самоточной хозяйственно-бытовой канализации и выполнены гидравлические расчеты в соответствии с СН [4]. Установлено, что 100 % запроектированных канализационных сетей находится в безрасчетном режиме (уровень наполнения не превышает 0,2 и скорость течения менее 0,4 м/сек), что приведет к заиливанию канализационных сетей. Самоочищающихся скоростей возможно достичь при прокладке сетей с уклонами больше минимальных заглублений сетей, что приведет к необоснованной установке повысительных канализационных насосных станций.

Данная система уже получила широкое распространение в мире благодаря ряду преимуществ перед самоточной канализацией. Но сдерживающим фактором ее повсеместного распространения является отсутствие теоретически обоснованного алгоритма расчета. Сложность создания расчетных формул заключается в особенностях транспортирования сточных вод под действием вакуума, а именно – в транспортировке двухфазной среды «жидкость-газ».

Вывод. Применение вакуумной системы канализации в н. п. Роги позволит сократить затраты на строительные-монтажные работы, прочистку сетей и электроэнергию, избежать строительства большого количества повысительных насосных станций и использовать трубы меньшего диаметра.

Список литературы

1 Новикова, О. К. Системы канализации малых населенных пунктов: текущая ситуация и проблемные аспекты / О. К. Новикова, А. Б. Невзорова // Труды БГТУ. Сер. 2 : Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – 2020. – № 2 (235). – С. 183–188.

2 Ануфриев, В. Н. Перспективы применения вакуумной наружной канализации в Республике Беларусь / В. Н. Ануфриев, Е. В. Коршикова, К. А. Прищеп // Передовые технологии в системах водоотведения населенных мест : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 12-13 февраля 2020 г.) – Минск : БГТУ, 2020. – С. 7–10.

3 Новикова, О. К. Сети канализации / О. К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2021. – 179 с.

4 СН 4.01.02-2019. Канализация. Наружные сети и сооружения. – Введ. 2020–07–09. – Минск : Минстройархитектуры, 2020. – 78 с.

VACUUM SEWER – INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR WASTEWATER COLLECTION

A. V. URITSKAYA

Belarusian State University of Transport, Gomel