

2 Способы прокладки трубопроводов – открытый и закрытый, правила выполнения работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trubaspec.com/montazh-i-remont/sposoby-prokladki-truboprovodov-otkrytyy-i-zakrytyy-pravila-vypolneniya-rabot.html>. – Дата доступа : 17.02.2021.

УДК 614.7

*МИХАЛЬЧЕНКО А.А.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПНЕВМОТРАСПОРТА**

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

**Актуальность.** Уровень использования коммунально-бытовых отходов в среднем в 2020 году в Беларуси вырос до 22,6 %. Важным элементом сбора отходов является его транспортировка к месту сортировки и использования. Несвоевременный сбор ТБО приводит к переполнению накопительных емкостей для отходов и воздействия на них природно-климатических факторов (осадки, солнечные лучи и т. д.). Все эти факторы оказывают вредное влияние в целом на среду обитания человека и экологическое состояние территории населенных пунктов и предприятий [1, 2].

**Цель работы.** Изучить мировой опыт развития транспортировки отходов с применением пневмотранспорта и разработать проект программы развития пневматического трубопроводного транспорта в городе Гомеле.

**Анализ полученных результатов.** Технология вакуумной транспортировки отходов появилась ещё в середине прошлого века и используется в транспортировке различных, в первую очередь сыпучих материалов. Ее применение обосновано для промышленных зон и населенных пунктов с высокой и средней плотностью заселения, так как вакуумная система является закрытой системой трубопроводов без возможности несанкционированного проникновения. При проектировании и строительстве данной системы, которую можно прокладывать вдоль существующих трубопроводных и иных транспортных коммуникаций, их подземное расположение не вызывает проблем с прокладкой даже в сложных грунтовых условиях.

Благодаря постоянно поддерживаемому отрицательному давлению в системе не возникают утечки жидкой фазы отходов. Высокая скорость (от 3,5 до 5 м/с) транспортируемой смеси «твердые частицы–воздух–жидкость» в трубах предотвращает образование отложений. Техническое внедрение данной технологии в масштабах Республики Беларусь несложно реализовать, учитывая возможность применения пластиковых трубопроводов, производимых белорусскими предприятиями, а вакуумные установки можно применить известных производителей фирм Roediger, Airvac, ISEKI, которые

имеют множество филиалов по всему миру, или аналогичные российских производителей.

Такие системы доставки отходов к местам сортировки и переработки являются наиболее рациональными и экономически оправданными при сравнении существующей структуры сбора и транспортировки отходов и основных принципов работы пневматических системы трубопроводного транспорта отходов. Основные принципы работы системы отхоодоотведения, например, в среде населенного пункта, представляют собой следующую технологическую схему работы, представленную в следующем виде: на поверхности в местах сбора отходов устанавливаются приемные контейнеры, возвышающиеся над уровнем земли на высоте около 1 метра. Для правильности сбора отходов приемная часть маркируется специальными общепринятыми яркими расцветками с дополнительным размещением надписей и символов в соответствии с системой селективного сбора, при этом они читаемы для различных категорий граждан.

В пункте сбора имеются 4 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 наилучшее качество достигается при заполнении мешков на 2/3. Под данными контейнерами располагается сеть подземных трубопроводов, оборудованная автоматическими клапанами, с автоматизированной системой открытия. С определённым алгоритмом работы, учитывающим время, степень наполнения и необходимость транспортировки тех или иных видов отходов на площадку сбора, происходит открытие клапанов, посредством чего мусор попадает в основной каналный трубопровод, по которому и транспортируются отходы к местам сбора мусора. Отходы доставляются к местам их сбора и дальнейшей сортировки при помощи создания разряжения воздушного потока в трубопроводной магистрали за счет работающей вакуумной установки [3, 4].

**Заключение.** Применение пневмотранспорта позволит сократить почти в 2 раза расстояние транспортировки отходов по сравнению с вывозом отходов автотранспортом. Также это позволит снизить транспортную загрузку дорог общего пользования и обеспечить безопасность дорожного движения. Работа вакуумной установки обеспечивается электроэнергией, использование которой сегодня является приоритетной задачей.

#### 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. : Издательство Перо, 2016. – 126 с.

4 **Соколов, Э.М.** Утилизация отходов производства и потребления : учеб. пособие / Э. М. Соколов [и др.]. – Ярославль : ЯГТУ, 2006. – 388 с.

УДК 551.4 (476.13)

*МИНЧЕНКО Е.Д., НАГОРНАЯ Д.А.*

## **ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ В РАЗНЫХ СТРАНАХ МИРА. ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ**

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

Проблема водообеспечения является одной из важнейших гигиенических проблем нашего времени. По данным Комитета ООН по окружающей среде (ЮНЕП), около одной трети населения мира проживает в странах, страдающих от дефицита пресной воды, а менее чем через 25 лет в странах с дефицитом пресной воды будет жить две трети человечества. По оценке Института мировых ресурсов в последние годы самыми необеспеченными ресурсами пресной воды являются 13 государств мира, располагающими ресурсами питьевой воды менее 1 тыс. м<sup>3</sup>/год на душу населения [1].

**Цель работы** – проанализировать проблемы водоснабжения и водоотведения в странах Южно-Африканской Республики, Республики Беларусь, Египта и Израиля.

Рассмотрим в качестве сравнения примеры водообеспеченности для некоторых стран: Египта (30 м<sup>3</sup>), Израиля (150 м<sup>3</sup>), Южно-Африканской Республики (982 м<sup>3</sup>) и Беларуси.

В Египте питьевая вода в стране стоит в два раза дороже технической. Одной из проблем является восстановление низкой стоимости за счет тарифов на воду, которые являются одними из самых низких в мире. Эта ситуация усугубилась за счет увеличения заработной платы без повышения тарифов после арабской весны. Еще одной проблемой является плохая эксплуатация объектов по водоснабжению и очистке сточных вод, а также ограниченной ответственности правительства и прозрачности [1]. Очистные сооружения не поддерживаются должным образом и в следствие этого неэффективны при удалении паразитов, вирусов и других паразитических микроорганизмов [1].

До того, как государство начало предпринимать меры по строительству сооружений, обеспечивающих подачу и отвод воды, жители имели доступ