

При санации методом релайнинга проводится ремонт существующих поврежденных труб путем протягивания в них полиэтиленовых труб или «чулка». Предварительно старая труба очищается от коррозионных отложений. Данная технология может применяться ко всем стандартным трубам, при этом диаметр старого трубопровода должен быть на 10–15 % больше. Возникающее при этом уменьшение диаметра компенсируется за счет отличных гидравлических параметров новой трубы. Гладкая внутренняя поверхность полиэтиленовой трубы значительно сокращает сопротивление в течение длительного времени и повышает гидравлическую пропускную способность трубопровода. Кроме того, новый трубопровод имеет повышенную коррозионную стойкость.

В случае, если проведение санации способом релайнинга не позволяет создать нужного напора в ремонтируемом участке трубопровода, или требуется увеличение диаметра на ремонтируемом участке, применяется санация с разрушением старой трубы (реновация). Проведение санации в таких случаях осуществляется статическим взламыванием старого трубопровода. Этот способ применяют при работе в сложных гидрогеологических условиях, при непосредственной близости от ремонтируемого участка других коммуникаций и построек.

Санация, в отличие от более дорогих и менее эффективных традиционных открытых траншейных методов замены труб, позволяет: использовать уже существующий канал коммуникаций; снизить риск повреждения соседних коммуникаций; уменьшить общественные затраты и исключить нарушение дорожного движения; уменьшить расходы на земляные и восстановительные работы; уменьшить расход времени на замену труб; не наносить загрязнения окружающей среде.

Санация обладает высокой экономичностью – ремонт с помощью указанной технологии обходится в 2–3 раза дешевле и осуществляется в 5–10 раз быстрее, чем строительство нового трубопровода.

#### Список литературы

1 **Шальнов, А.П.** Технология и организация строительства водопроводных и канализационных сетей и сооружений / А.П. Шальнов, Г.И. Яковлев. – М. : Стройиздат, 1981. – 412 с.

2 **Соколов, Г.К.** Технология и организация строительства : учеб. / Г. К. Соколов. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 528 с.

3 **Стаценко, А.С.** Технология и организации строительного производства : учеб. пособие / А.С. Стаценко, А.И. Тамкович. – 2-е изд., испр. – Минск : Выш. шк., 2002. – 367 с.

УДК: 624.152.612

*ВОСТРОВА Р.Н., ПЕХОТА А.Н.*

## ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД – КОМПОНЕНТ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БРИКЕТОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
vostrova@tut.by*

Запасы ископаемых видов топлива катастрофически снижаются в отличие от роста цен на них. Повсеместно наблюдаются неблагоприятные для последствия сжигания ископаемых видов топлива, что приводит к глобальным изменениям климата и загрязнению окружающей среды, связанным с добычей и транспортировкой невозобновляемых энергетических ресурсов.

Огромной проблемой, требующей немедленного принятия решений, является экологически безопасное размещение осадков сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений канализации. Количество осадков, выделяющихся при очистке сточных вод на современных очистных сооружениях, составляет от 2 до 10 % от расхода поступающих вод [2].

Из них используется в народном хозяйстве 4–5 % от всего объема, в основном же осадки складированы и хранятся на территории очистных сооружений, что создает неблагоприятную экологическую ситуацию вблизи городской черты.

Одним из важных элементов комплексной схемы обращения с ОСВ является энергосберегающая технология прессования осадков с получением топливных брикетов. Механически обезвоженный осадок содержит 65–80 % воды. После термической сушки теплотворная способность может достигать 9–13 МДж/кг [3], что соответствует примерно половине теплоты сгорания каменного угля. Рассматриваемый способ утилизации ОСВ является одним из направлений по созданию альтернативного восполняемого топлива.

Переработка 1 тонны ОСВ (в расчете на сухую массу) позволит получить 500 кг условного топлива. Добавление отходов производств, таких как нефтесодержащие шламы и лигнин, позволяет увеличить полноту сгорания, что в свою очередь приводит к снижению содержания вредных веществ в отходящих газах. После сжигания остается зола, которая может использоваться при производстве строительных материалов (керамзит, цемент) или в качестве дополнительного наполнителя при производстве асфальтобетона.

Разработка технологии, обеспечивающей комплексное использование древесных отходов и осадков сточных вод в качестве топлива с приемлемым экологическим уровнем безопасности, применение которого позволит сэкономить первичные энергоресурсы, обеспечить топливом локальные системы теплоснабжения и удовлетворить внутренние потребности страны в местных видах топлива, является актуальной задачей.

Именно поэтому для решения проблем возврата богатых органикой отходов в народнохозяйственный оборот весьма актуальными являются разработка

технологии и определение оптимальных составов, обеспечивающих получение брикетированного твердого топлива на основе древесных отходов с использованием в качестве компонента ОСВ, что имеет научную новизну и практическое значение для увеличения доли местных видов топлива, создания стабильной сырьевой базы для локальных котельных, расположенных на городских очистных сооружениях канализации.

Географическая разбросанность и многочисленность источников ОСВ обуславливает необходимость создания малогабаритных и передвижных средств их переработки, в том числе и с целью получения твердого топлива.

В Республике Беларусь образуется большое количество ОСВ, являющихся ценным сырьем, для переработки которого требуется создание эффективных технологий. В то же время наличие и рост объемов ОСВ создают экологические проблемы, наносящие значительный ущерб окружающей среде.

Большие объемы переувлажненных и засоренных древесных отходов, в первую очередь опилок, требуют разработки новых подходов и путей их рационального использования. Анализ научных исследований показывает пути возможного решения проблемы использования ОСВ и древесных отходов в качестве твердого топлива, применение которого по своим физическим и теплотехническим свойствам не требует значительной модернизации существующего энергетического оборудования.

Для реализации предлагаемых мероприятий оснащения установками по производству разработанного твердого топлива необходима заинтересованность, прежде всего, государственных органов, осуществляющих деятельность в области повышения энергоэффективности, обращения с ресурсами, отходами и охраной окружающей среды.

Развитие данного направления деятельности позволяет:

- улучшить экологию региона на долгосрочную перспективу;
- увеличить ресурсно-сырьевой потенциал, обеспечив локальные системы теплоснабжения альтернативным твердым топливом из отходов;
- экономить сырье, материальные и топливно-энергетические ресурсы за счет использования отходов;
- исключить вывоз отходов деревообработки и ОСВ на свалки и места захоронения;
- обеспечить новые рабочие места;
- создать рынок экологически безопасных технологий и оборудования по переработке и обезвреживанию отходов;
- заработать прибыль от реализации продукции, полученной на основе переработки отходов.

#### **Список литературы**

1 **Буряк, О.В.** Плюсы и минусы использования древесины как топлива в современных условиях / О.В. Буряк // Городское хозяйство. – 2008. – № 10. – С. 5–6.

2 **Вострова, Р.Н.** Производство топливных брикетов на основе осадков сточных вод городских очистных сооружений / Р.Н. Вострова, Д.В. Макаров. – Вестник Брест. гос. техн. ун-та. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2012 – № 2. – С. 43–45.

3 **Пехота, А.Н.** Многокомпонентное топливо на основе древесных отходов – одно из направлений решения задач энергосбережения / А. Н. Пехота // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2010. – № 1. – С. 121–122.

УДК 544.723.23

*ПЕТЕРИС ГАИЛИТИС*

**УПРАВЛЕНИЕ ИЛОМ СТОЧНЫХ ВОД  
И ИЗВЛЕЧЕНИЕ БИОГАЗА  
НА ГДАНЬСКОЙ ВОСТОЧНОЙ ВОДООЧИСТНОЙ СТАНЦИИ**

*Gdańska Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Ltd. (GIWK)  
ООО «Гданьская инфраструктура водоснабжения и канализации»  
(ГИВК), Польша*

В настоящее время 100 % акций городской инфраструктуры водоснабжения и водоочистки (GIWK) принадлежит г. Гданьску. Техобслуживание инфраструктуры передано частному оператору Saur Neptun Gdańsk по договору аренды.

Основными видами деятельности GIWK является подготовка и осуществление инвестиций, в том числе модернизация и/или развитие системы; обслуживание новых объектов для утилизации ила сточных вод (ОСИТ) и извлечение биогаза для теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

В настоящее время на очистные сооружения г. Гданьска поступает около 96 000 м<sup>3</sup> сточных вод в сутки, в том числе 6,3 % от общего притока являются сточные воды предприятий пищевой промышленности, судостроительной и химической. В результате очистки сточных вод производится огромное количество активного ила. В связи с этим было принято решений по проектированию установки термического преобразования отложений (ИТРО). Проект по производству энергии из биогаза на Гданьской восточной водоочистой