

Определение никеля

Содержание ионов никеля в солянокислом растворе определяют комплексометрическим методом. Для этого в коническую колбу с ионами никеля добавляют 50 мл дистиллированной воды. Далее 10 мл 6М раствора NaOH и по каплям 12 % NH₄OH до изменения окраски красной лакмусовой бумаги в серо-голубой цвет (красную лакмусовую бумагу помещают в раствор и, не вынимая ее, следят за изменением цвета). После этого добавляют щепотку индикатора мурексида и титруют трилоном Б до перехода желтой окраски раствора в фиолетовую. Содержание никеля определяют по формуле:

$$m(Ni^{2+}) = \frac{cVVM_0}{1000}$$

где C – молярная концентрация эквивалента трилона Б, моль-экв/л;
 V – объем трилона Б, израсходованный на титрование, мл;
 $M_0(Ni^{2+})$ – молярная масса эквивалента никеля в данной реакции, г/моль-экв;
 $m(Ni^{2+})$ – масса никеля в исследуемом растворе, г.

Титрование повторяют до получения 3-х воспроизводимых результатов.

Определение цинка

В коническую колбу, содержащую ионы цинка, добавляют по каплям из бюретки 12 % раствор аммиака до щелочной среды по красному лакмусу, 5 мл аммиачной буферной смеси, щепотку индикатора эриохрома черного или хрома темно-синего и титруют трилоном Б до изменения фиолетово-красной окраски в синюю. Содержание цинка определяют по формуле:

$$m(Zn^{2+}) = \frac{cVVM_0}{1000}$$

где C – молярная концентрация эквивалента трилона Б, моль-экв/л;
 V – объем трилона Б, израсходованный на титрование, мл;
 $M_0(Zn^{2+})$ – молярная масса эквивалента цинка в данной реакции, г/моль-экв;
 $m(Zn^{2+})$ – масса цинка в исследуемом растворе, г.

Титрование повторяют до получения 3-х воспроизводимых результатов.

Список использованных источников

1. Гиндуллина Т.М. Хроматографические методы анализа: учебно-методическое пособие / Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 80 с.
2. Качественный химический анализ катионов: Методические указания к выполнению лабораторных работ. Изд. 2-е, испр. / Л.Б. Сельдерханова и др. — СПб.: СПХА, 2004. — 56 с.

УДК628.336.1

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Шепелева Н.И., асп., Марцуль В.Н., доц.

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Реферат. Осадки очистных сооружений канализации являются неизбежным побочным продуктом процессов очистки коммунальных сточных вод. При наличии в населенном пункте централизованной системы водоотведения с использованием биологической очистки сточных вод, на одного жителя в среднем образуется до 70 – 90 г осадков в сутки. По сложности технологии и аппаратурному оформлению обработка осадков не уступает основному процессу – очистке сточных вод. Затраты на обработку и транспортировку осадков могут составлять от 49 до 53 % общих эксплуатационных расходов очистных сооружений. Эффективным инструментом, который позволяет сравнивать варианты обработки и использования различных отходов по комплексу показателей, включая воздействие на окружающую среду и человека, является оценка жизненного цикла (ОЖЦ). С использованием методологии оценки жизненного цикла проведен инвентаризационный анализ отдельных процессов обработки и вариантов обращения с осадками очистных сооружений канализации, которые отличаются направлением их использования. Выбраны варианты обращения с осадками для очистных сооружений производительностью 100 тыс. м³ в сутки.

Осадки очистных сооружений канализации являются неизбежным побочным продуктом процессов очистки коммунальных сточных вод. При наличии в населенном пункте централизованной системы водоотведения с использованием биологической очистки сточных вод, на одного жителя в среднем образуется до 70 – 90 г осадков в сутки [1].

Образующиеся в наибольшем количестве на очистных сооружениях сырой осадок и избыточный активный ил, согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь, относятся к отходам 3 и 4 классов опасности соответственно. В Беларуси в настоящее время накоплено более 9 млн. тонн осадков, что остро ставит проблему их использования с учетом особенностей состава и места расположения очистных сооружений.

По сложности технологии и аппаратурному оформлению обработка осадков не уступает основному процессу – очистке сточных вод. Затраты на обработку и транспортировку осадков могут составлять от 49 до 53 % общих эксплуата-

тационных расходов очистных сооружений [2]. С ужесточением требований к использованию, хранению и захоронению отходов, эти затраты могут возрастать.

Осадки очистных сооружений канализации характеризуются уникальным набором свойств, следствием чего является множество вариантов их обработки и направлений использования. Сравнение вариантов обращения с осадками на основе только экономических показателей, которые практически не учитывают издержки, связанные с загрязнением окружающей среды, и отражают сложившиеся в данный момент цены на энергоресурсы и ставки экологических налогов, не всегда позволяет найти решение, способствующее эффективному использованию потенциала данных отходов при минимальном воздействии на окружающую среду.

Анализ информации по вариантам использования осадков и методам их подготовки к использованию свидетельствует о том, что выбор наилучшего способа не всегда очевиден и связан с определенными трудностями. При этом существенное влияние на результаты анализа могут оказывать местные условия. В первую очередь это касается требований, которые установлены нормативными правовыми актами, регламентирующими обращение с осадками.

Эффективным инструментом, который позволяет сравнивать варианты обработки и использования различных отходов по комплексу показателей, включая воздействие на окружающую среду и человека, является оценка жизненного цикла (ОЖЦ).

Принципы и процедуры ОЖЦ установлены в серии стандартов СТБ ИСО 14040 – 14043 [3–6]. Особенностью ОЖЦ является то, что она ориентирована на количественную оценку воздействий на окружающую среду, связанных как с потреблением всех видов ресурсов, так и с эмиссией загрязняющих веществ. При оценке воздействия используются процедуры нормализации и взвешивания показателей воздействия.

ОЖЦ производится для так называемой функциональной единицы, под которой понимается количественно выраженная результативность системы жизненного цикла продукции. Функциональная единица обычно используется в качестве универсального показателя, позволяющего проводить сравнение различных систем. При проведении ОЖЦ систем обращения с отходами, в качестве функциональной единицы обычно используют единицу массы отхода (1 т, 1 кг и т. д.). Однако, при проведении ОЖЦ вариантов обращения с осадками сточных вод, следует учитывать различные функции, которые могут являться объектами оценки (например, производство энергии, компоста, замещение сырья и природных ресурсов и др.). Поэтому выбор функциональной единицы сравнения, применительно к осадкам сточных вод, не всегда однозначен. Сравнение вариантов можно проводить, полагаясь на результаты оценки сокращения потребления сырья или невозобновимых природных ресурсов.

Несмотря на то, что методология ОЖЦ достаточно проста для понимания и выглядит логичной и обоснованной, ее практическое применение часто связано с рядом трудностей, в первую очередь, касающихся недостатка или недостоверного качества информации, отсутствия моделей, которые позволяют перевести результаты инвентаризационного анализа в показатели воздействия.

Цель работы заключалась в сравнении вариантов обращения с осадками, отличающихся как способом подготовки осадков к использованию, так и направлением их использования.

На основе информации о наилучших доступных технических методах в области обработки и использования осадков выбраны 24 варианта обращения с осадками, которые отличаются способами подготовки к использованию и направлениями использования осадков сточных вод.

Многообразие вариантов связано с различными способами комбинирования ключевых этапов (процессов) обращения с осадками. Выделение ключевых процессов обращения с осадками и проведение их поэтапной инвентаризации позволяет упростить проведение ОЖЦ, поскольку результаты инвентаризации могут быть представлены в виде материально-энергетических балансов.

Для проведения анализа с использованием ОЖЦ были отобраны следующие альтернативные варианты обращения с осадками: сгущение с последующим депонированием на иловых площадках; сгущение, обезвоживание, компостирование, использование в сельском хозяйстве; сгущение, анаэробное сбраживание (с использованием биогаза), обезвоживание, использование в сельском хозяйстве; сгущение, анаэробное сбраживание (с использованием биогаза), обезвоживание, сушка, использование в производстве цемента; сгущение, обезвоживание, известкование, использование в сельском хозяйстве.

В качестве функциональной единицы для проведения ОЖЦ по выбранным вариантам была принята 1 т (по сух. веществу) смеси избыточного активного ила (ИАИ) и сырого осадка при массовом соотношении компонентов смеси 1:1. Для всех процессов обработки осадков составлены материально-энергетические балансы, из которых, затем составляли общий баланс по каждому альтернативному варианту обращения с осадками.

Результаты анализа использованы для выбора технологии обработки осадков для очистных сооружений производительностью 100 тыс. м³ в сутки.

УДК 541.64

О ВЛИЯНИИ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРМОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА

Щербина Л.А., зав. каф., Будкуте И.А., доц., Щигельская М.А., студ.

*Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: полиакрилонитрильное волокно, термоокисление, модификатор, гидразин, гидроксилламин, тригидроксиэтиламинометан.

Реферат. Данная работа является составной частью исследований, проводимых с целью совершенствования технологии получения термостойких волокнистых материалов на основе полиакрилонитрильных (ПАН) прекурсоров. Изучен