

УДК 674

СОВМЕСТНОЕ ФОРМОВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

В. О. Кондрашина, ХТб-171, II курс

Научный руководитель А. Г. Ушаков, канд. техн. наук

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Рост населенных пунктов, объектов промышленности ставит перед человечеством важные задачи по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду. Одной из острейших экологических проблем является очистка сточных вод [1]. В настоящее время в результате промышленной и хозяйственной деятельности человека водоемы сильно загрязнены. Поэтому разработка методов очистки сточных вод и внедрение очистных сооружений являются одними из главных природоохранных задач.

В состав стоков входят жиры, фосфаты, азотные и хлоридные соединения, нефтепродукты, ПАВы и сульфаты. Для очистки воды от этих соединений требуется комплексная очистка. Существует несколько методов очистки: механический, физико-химический и биологический [1].

- Механический метод очистки включает в себя фильтрование от грубодисперсных примесей стоков через слой пористого материала или сетки с подходящим размером отверстий. Очистка слоёв фильтрованием особенно актуальна в технологических процессах, использующих оборотную воду.

- Физико-химический метод очистки включает в себя процесс нейтрализации, основанный на реакции между кислотой и основанием. Как правило, нейтрализации подлежат кислые стоки. В качестве нейтрализующих реагентов применяют соду, аммиак, известь, мраморную крошу, щелочную золу, шлаки и другие щелочные реагенты.

- Биологический метод очистки основан на применении специфических микроорганизмов и принципов их жизнедеятельности. Бактерии направленно воздействуют на специфические органические загрязнители, и происходит очистка воды.

Всю совокупность биологических методов обработки условно разделяют на две группы, которые зависят от вида используемых микроорганизмов:

Аэробный способ – для очистки воды применяют бактерии, жизнедеятельность которых возможна только при неограниченном доступе кислорода (активный ил);

Анаэробный способ – использование микроорганизмов, которые не нуждаются в кислороде [2].

Избыточный активный ил (ИАИ) существует в виде хлопьев темно-коричневого цвета, в большинстве случаев состоит из 30% твердых

неорганических частиц и 70% живых микроорганизмов, которые в процессе жизнедеятельности используют твердые частицы как среду обитания.

Кроме того, осадки сточных вод образуются в первичных отстойниках при механической очистке, во вторичных отстойниках после биофильтров, а также после аэротенков, из которых непрерывно выносится ИАИ.

Частичным решением переработки ИАИ является брикетирование с древесными отходами, в дальнейшем для получения энергии. Объем образования отходов предприятий деревопереработки только за 2018 год составили 247 млн.м³ [3]. В целом по России используется около половины, а в сибирском регионе – лишь третья часть биомассы дерева. Вовлечение такого типа отходов и некондиционных продуктов в технологических цикл переработки совместно с осадками сточных вод позволит сделать шаг к грамотному использованию невостребованной массы мелкодисперсных древесных материалов.

Изготовление гранул происходит при смешивании ИАИ с опилками в барабанном грануляторе (рис. 1).



Рисунок 1. Барабанный гранулятор

1 – барабан; 2 – ведущий вал; 3 – ведомый вал; 4 – двигатель;

Было выявлено соотношение, при котором образуются гранулы с оптимальным размером, учитывая влажность исходного ИАИ и древесной массы, подаваемой на смешение (табл. 1).

Таблица 1
Состав гранул

ИАИ,%	Опилки,%
75	25

Внешний вид получаемых гранул показан на рисунке 2.



Рисунок 2. Топливные гранулы

Для определения влажности (W) (табл. 2) исследуемых веществ был использован электрический сушильный шкаф. Подготовленные пробы помещали в тигель, далее высушивали в интервале температур от 95-105 °C в течении 60 минут [4].

После охлаждения в эксикаторе и взвешивания образцов, для определения зольности и летучих веществ тигель (табл. 2) помещали в нагретую муфельную печь при температуре (575 ± 25) °C [4]. Внешний вид, образующего твердого королька представлен на рисунке 3.

Таблица 1
Свойства исследуемых веществ

Показатели	ИАИ, %	Опилки, %	Гранулы, %
Влажность	87,5	4	70
Зольность	14,5	11,1	12,4
Выход летучих веществ	85,5	89,9	87,6



Рисунок 3. Образцы после муфельной печи
1 – ИАИ; 2 – опилки; 3 – гранула.

Проведенные исследования позволили установить, что существует возможность создания смеси, формование которой приводит к получению

гранул с техническими параметрами (выход летучих веществ) подходящими для использования их как исходного материала в процессе газификации с получением газообразных продуктов.

Список литературы:

1. Алексеев И.А. Обзор методов биологической очистки сточных вод // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. XLI междунар. науч.-практ. конф. № 12(37). – Новосибирск: СибАК, 2014.
2. Савичев О. Г. Биологическая очистка сточных вод с использованием болотных биогеоценозов // Известия ТПУ. 2008. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheskaya-ochistka-stochnyh-vod-s-ispolzovaniem-bolotnyh-biogeotsenozov>.
3. Степень Р.А., Репях С.М. Альтернативные пути рациональной переработки древесных отходов // Инвестиционный потенциал лесопромышленного комплекса Красноярского края: мат. науч.-практ. конф. Красноярск, 2001. С. 14-19.
4. ГОСТ Р 55660-2013 Национальный стандарт Российской Федерации «Топливо твердое минеральное. Определение выхода летучих веществ».