

УДК 628.39

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА НА ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕСЕЙ С ДРЕВЕСНЫМИ ОПИЛКАМИ

В. А. ЕМЕЛЬЯНОВА, А. М. ЕМЕЛЬЯНОВ*(Представлено: канд. техн. наук, доц. А. А. ЕРМАК)*

Выявлена возможность комплексной переработки избыточного активного ила совместно с древесными опилками для получения твердых топлив. Проведен термогравиметрический анализ образцов для определения характеристик горения смесей.

Введение. Одной из проблем крупных городов является образование отходов очистных сооружений после биологической очистки, которые негативно влияют на состояние окружающей среды. Биологический метод применяется для очистки производственных и бытовых сточных вод от органических и неорганических загрязнителей. Данный процесс осуществляется сообществом микроорганизмов (биоценозом), состоящим из множества различных бактерий, простейших микроорганизмов, водорослей, грибов и др., связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями (метабиоза, симбиоза и антагонизма) [1].

Процесс обработки и переработки древесины во всех производствах также связан с получением большого количества отходов. Древесные отходы образуются в значительном количестве на всех стадиях технологического процесса: лесозаготовка — лесопиление — деревообработка. За последние годы в лесопромышленных районах накопилось огромное количество древесных отходов, так как в большинстве случаев они не используются и иногда не утилизируются. Проблема утилизации древесных отходов в настоящее время является одной из наиболее актуальных, так как в настоящее время при существующих методах переработки теряется почти половина биомассы дерева. Это свидетельствует о низком уровне технологических процессов деревообработки [2].

Основная часть. Одним из крупнотоннажных отходов очистных сооружений является избыточный активный ил, который представляет собой органоминеральный комплекс, органическая часть которого представлена клетками микроорганизмов с адсорбированными на их поверхности и частично кислыми загрязняющими веществами, азотсодержащими и фосфорсодержащими соединениями. Содержание органического углерода в активном иле (более 60%) свидетельствует о его высоком энергетическом потенциале, что свидетельствует о возможности его переработки в качестве компонента топлива [1].

К менее ценным относятся отходам деревопереработки относятся мягкие отходы — опилки, стружка, кора. Одним из способов решения энергетических проблем и их утилизации является получения топливных пеллет. В результате прессования древесный материал приобретает такие новые свойства, как высокие плотность (1000 кг/м^3) и теплотворная способность (до 21000 кДж/кг), что сопоставимо со свойствами каменного угля [2].

Экспериментальная часть. Для проведения исследования термогравиметрических характеристик были подготовлены образцы избыточного активного ила очистных сооружений, древесные опилки сосновых пород, а также смеси на их основе с содержанием 1, 3, 10 %масс. активного ила. Предварительно древесные опилки и активный ил подвергались сушке при 105°C для снижения влажности образцов и снижения биологической опасности ила. Также древесные опилки измельчались для получения фракции с размером частиц не более 3 мм.

Термогравиметрический анализ образцов проводился с помощью термогравиметрического анализатора TGA-101, при этом повышение температуры проводилось 10°C в минуту. Результаты проведенного термогравиметрического анализа образцов представлены на рисунках 1-4.

Как видно из данных рисунков 1-4 добавление активного ила 1-3%масс. к древесным опилкам приводит к увеличению теплоты сгорания и максимальной температуры горения, и к незначительному увеличению диапазона горения смеси, по сравнению с чистыми древесными опилками.

Вывод. На основе проведенных исследований можно сделать вывод о том, что одним из способов утилизации избыточного активного ила очистных сооружений является его совместное сжигание с древесными опилками в виде твердого топлива, при этом оптимальное содержание активного ила составляет 1-3%масс

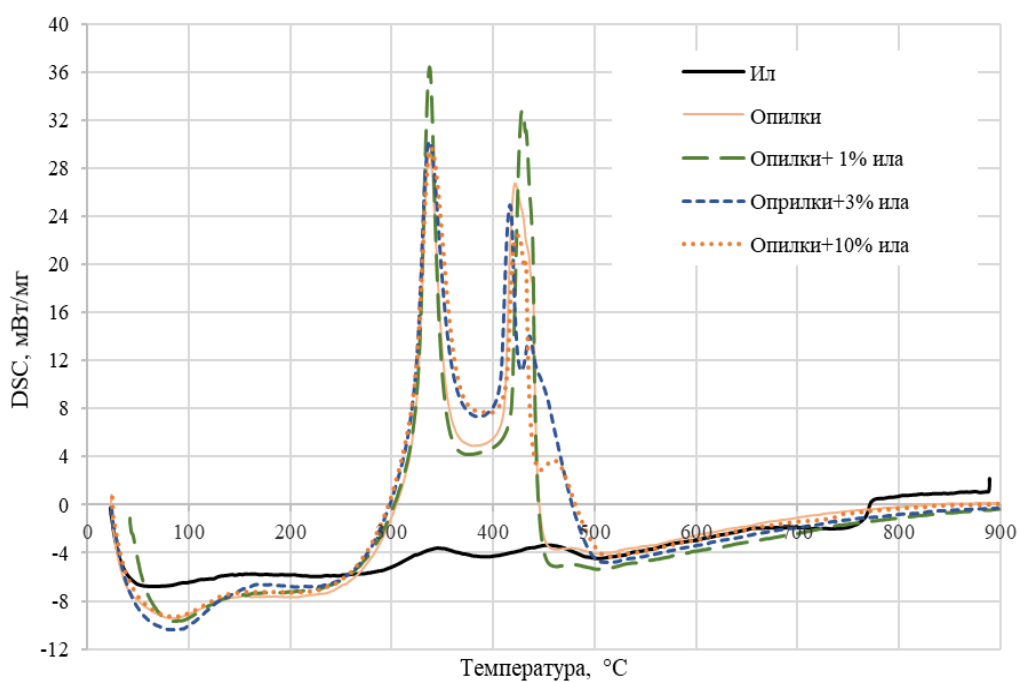


Рисунок 1. – Результаты дифференциальной сканирующей калориметрии образцов древесных опилок, активного ила и их смеси

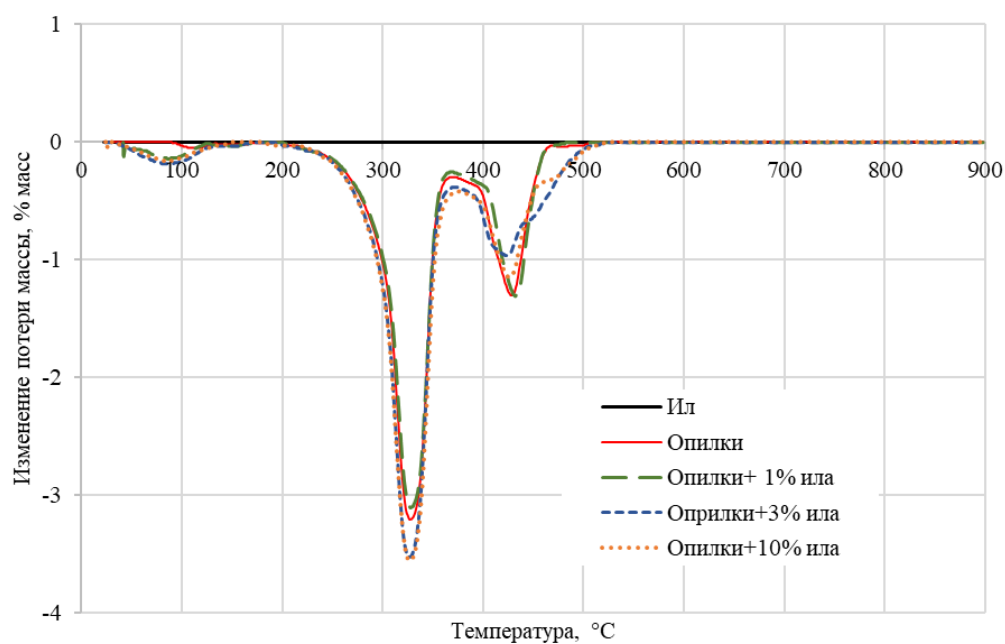


Рисунок 2. – Результаты дифференциального термогравиметрического анализа образцов древесных опилок, активного ила и их смеси

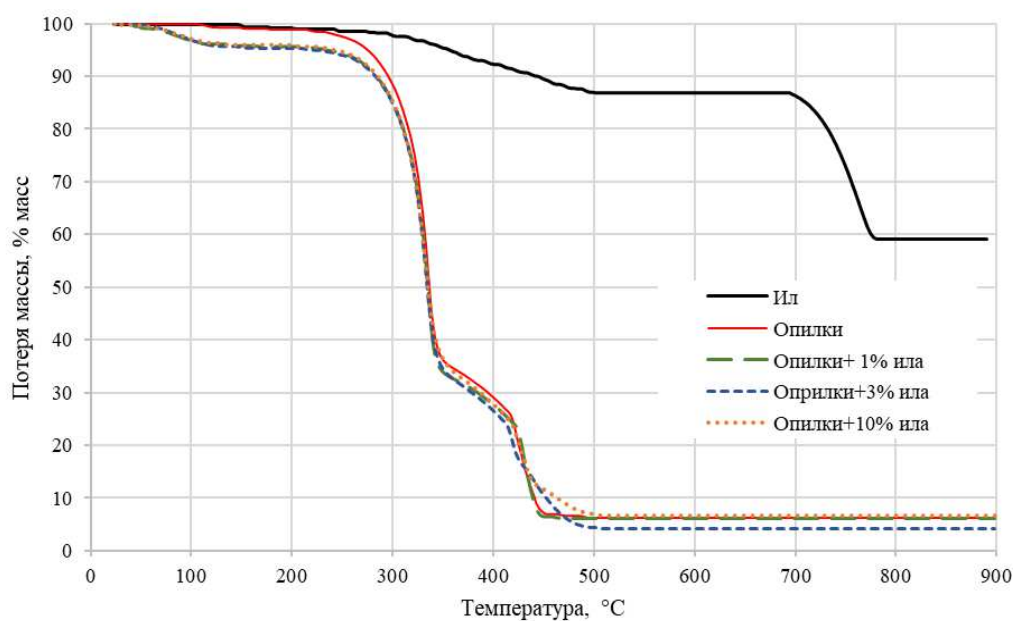


Рисунок 3. – Результаты интегрального термогравиметрического анализа образцов древесных опилок, активного ила и их смеси

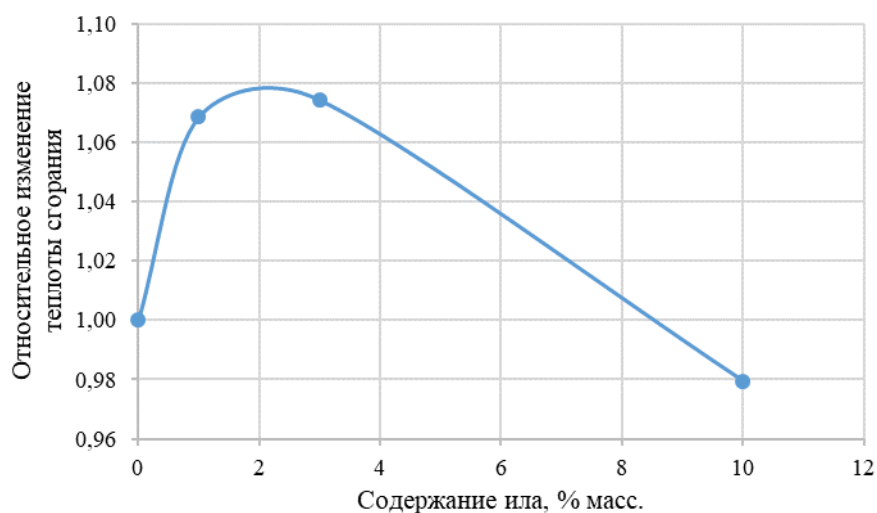


Рисунок 4. – Влияние содержания ила на относительное изменение теплоты сгорания смеси древесных опилок с активным илом

ЛИТЕРАТУРА

1. Путырская, Е.А. Анализ методов утилизации активного ила при очистке сточных вод / Е.А. Путырская, науч. рук. Г.В. Бельская // Сборник материалов 72-й студенческой научно-технической конференции, 20-28 апреля 2016г. / Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и инженерной экологии. Секция экологический менеджмент. – Минск, 2016. – С. 69-72.
2. Морозов, Д.К. Использование мягких отходов лесопиления с целью производства топливных брикетов / Д.К. Морозов, И.В. Морозова, С.Б. Васильев // Resources and Technology. – 2018. – №15 (3). – С. 1-28.