

УДК 628.39

Путырская Е.А. Науч. рук. Бельская Г.В.

Анализ методов утилизации активного ила при очистке сточных вод

Белорусский национальный технический университет

Одной из проблем крупных городов является образование отходов очистных сооружений. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод, пройдя предварительную очистку. В городе Минске очисткой сточных вод занимается унитарное предприятие «Минскводоканал».

В процессе очистки сточных вод на очистных сооружениях производства «Минскочиствод» образуется большое количество отходов 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. Основным процессом, протекающим при биологической очистке сточных вод, является биологическое окисление. 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].

Избыточный активный ил (ИАИ) представляет собой органоминеральный комплекс, органическая часть

которого представлена клетками микроорганизмов с адсорбированными на их поверхности и частично окисленными загрязняющими веществами, азотсодержащими и фосфорсодержащими соединениями.

Содержание органического углерода в ИАИ (более 60%) свидетельствует о его высоком энергетическом потенциале, что необходимо учитывать при разработке методов их переработки и утилизации [2].

Анализ существующих методов утилизации ИАИ показывает необходимость разработки принципов и критериев выбора оптимального варианта и стратегии переработки ИАИ для целенаправленного использования образующихся продуктов. Выбор различных методов переработки ИАИ базируется на следующих критериях: экологическом, технико-экономическом и ресурсном потенциале отходов.

В настоящее время в отечественной и зарубежной практике используется целый ряд методов переработки ИАИ: складирование на иловых картах (прудах), анаэробная деструкция и обеззараживание ИАИ с получением биогаза и органоминерального удобрения, сжигание ИАИ в печах различной конструкции, пиролиз, автолиз.

В Республике Беларусь основным способом утилизации обезвоженного ИАИ остается его складирование на иловых картах и илонакопителях, где в течение длительного времени протекает биodeградация отходов. Такой метод не отвечает современным экологическим и техническим требованиям, приводит к длительному и чаще безвозвратному отчуждению значительных земельных ресурсов, сопровождается экологическими рисками загрязнения подземных вод в зоне влияния мест складирования отходов, не позволяет использовать энергетический потенциал отходов.

Осадки и илы сточных вод представляют собой бактериологическую и эпидемиологическую опасность. В них встречаются все основные формы бактериальных организмов, в т.ч. возбудители желудочно-кишечных и других заболеваний, большое число яиц гельминтов. Поэтому традиционные методы обработки осадков, такие как, использование в качестве сельскохозяйственных удобрений, сброс в природные водоемы, компостирование, захоронение не всегда эффективны и становятся экологически небезопасными.

Биохимический метод анаэробного сбраживания позволяет использовать энергетический потенциал отходов. Сопровождается образованием биогаза, представляющего собой смесь метана и углекислого газа. Теплотворная способность биогаза в среднем составляет 21 МДж/м^3 , что несколько ниже, чем у природного газа. Этот метод является наиболее экологичным. Однако, сложность применяемого оборудования (специальные реакторы) и управления процессом, необходимость очистки биогаза от токсичных примесей, сдерживают применение метода в промышленной практике.

Большое распространение получили термические методы переработки ИАИ. Сжигание – процесс окисления органической части осадков при температуре $800-1000^\circ\text{C}$ с получением газообразных продуктов и минерального остатка (золы). Используемый метод позволяет в 80-100 раз уменьшить объем отходов. Компактность оборудования и технологической схемы также можно отнести к достоинствам метода. Однако метод представляет экологическую опасность, так как сжигание ИАИ сопровождается выделением большого количества токсичных пылегазовых выбросов [3].

Пиролиз – процесс переработки углеродсодержащих веществ путем высокотемпературного нагрева без доступа

кислорода. В отличие от простого сжигания, наблюдается меньшая загрязненность атмосферы, вовлекаются в переработку и многие газообразные продукты процесса. Недостатком пиролиза является то, что происходит потеря органического вещества, а также выпадение из сферы биологического круговорота некоторых биофильных макро- и микроэлементов [4].

Технология инаktivации (автолиза) микробной биомассы очистных сооружений, позволяет получить при её применении качественные пластификаторы для дорожных бетонов и асфальтов. Использование данной технологии позволяет снизить материалоемкость дорожного строительства. Однако следует отметить, что введение органических, в том числе белковых пластификаторов в состав строительных материалов помимо существенного улучшения их качества, придаёт им и отрицательное свойство – понижение устойчивости к биокоррозии, вызываемой микроорганизмами.

Анализируя существующие методы утилизации активного ила, можно сделать вывод, что наиболее перспективными, с точки зрения экологических требований, являются пиролиз, а также анаэробная деструкция и обеззараживание ИАИ с получением биогаза.

Библиографический список

1. Максимовский Н.С. Очистка сточных вод. Москва, 1992.– 69 с.
2. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Москва, 2004 – 702 с.
3. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. Москва, 1988. – 256 с.
4. Калюжный С.В. Очистка сточных вод. Москва, 2006. – 479 с.