

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ РУП ПО "НАФТАН"

И.А. Ельшина

*Научные руководители - Г.Н. Абаев, А.И. Ельшин
Полоцкий государственный университет*

Обезвоживание органо-минеральных суспензий напрямую связано с энергосберегающими технологиями, в том числе в области защиты окружающей среды, снижением транспортных издержек, эффективным использованием природных ресурсов, получением дополнительной продукции и/или уменьшением отходов на единицу продукции.

Во многих отраслях народного хозяйства производители продукции сталкиваются с проблемой разделения или обезвоживания дисперсных систем, образующих сильно сжимаемые осадки. Примерами таких систем являются коллоидные дисперсии, волокнистые суспензии, биосуспензии, органо-минеральные суспензии и, в частности, активный ил очистных сооружений. Ввиду своих специфических свойств, которые рассмотрены ниже, такие дисперсные системы плохо отдают влагу и требуют больших затрат при глубокой переработке. По оценкам российских специалистов [1] объем различных видов осадков, образующихся при очистке сточных вод, составляет 150-180 млн. куб.м в год при средней влажности 96,2%.

Очевидно, что любые мероприятия, позволяющие снизить затраты и себестоимость разделения и глубокого обезвоживания таких дисперсных систем, несут большую экономическую выгоду.

В соответствии с концепцией комплексной переработки органосодержащих отходов (КПОО) [2,3], основным объектом исследований выбран активный ил РУП ПО «Нафтан», как наиболее крупного источника этого вида отходов в Новополоцком промузле. Кроме того АИ данного предприятия наиболее труден для обработки, так как представляет собой смесь промышленных и городских сточных вод. Обезвоживание АИ в промышленных условиях включает смешение избыточного активного ила (ИАИ) с осадком первичных отстойников, обработку флокулянтами и центрифугирование на шнековой отстойной центрифуге.

Методы исследования активного ила включали: микроскопию, капиллярное всасывание, фильтрование, центрифугирование и физико-химические измерения. Исследовались следующие виды АИ: избыточный активный ил (ИАИ), отцентрифугированный ил (АИЦ), а также отцентрифугированный на промышленной центрифуге активный ил, прошедший метаногенную обработку (АИМ). Следует отметить, что ИАИ, характеризующийся наибольшим содержанием органики среди перечисленных видов АИ, представляет интерес как компонент, определяющий влажность обезвоженного осадка.

Целью исследования является анализ и сопоставление поведения активного ила при различных способах обезвоживания, получение обобщенных характеристик, позволяющих улучшить методы диагностики обезвоживаемости АИ, а также разработка способов интенсификации обезвоживания.

При обезвоживании активного ила большое значение имеет информация о структуре твердой фазы и характере ее взаимодействия с жидкой фазой. Особенностью АИ является то, что часть жидкости содержится внутри клеток микроорганизмов, а часть – в связанном состоянии в структуре флокул. Если отвлечься от формы связи жидкости с материалом (твердой фазой) АИ, то, с точки зрения гидромеханического обезвоживания, связанной жидкостью можно считать жидкость, которая в процессе осаждения движется вместе с твердой фазой и агрегатами как одно целое.

Так как АИ представляет собой биоценоз микроорганизмов [4,5], то значительная часть жидкой фазы связана с внутриклеточной жидкостью, которая при гидромеханическом обезвоживании в месте с микроорганизмами поступает в осадок и становится одним из компонентов общей влажности осадка, определяемой путем высушивания. Проведенный микроскопический анализ АИ показал, что твердая фаза содержит в себе большой объем связанной влаги как внутри флокулы, так и в виде внутриклеточной жидкости микроорганизмов, входящих в состав твердой фазы флокул. Таким образом, традиционно применяемый метод, характеризующий твердую фазу АИ с помощью АСВ (абсолютно сухое вещество), не дает реальной картины состояния осадка до и после обезвоживания, как по форме, так и по влагеосодержанию. При сушке клетки теряют влагу и истинный размер, а испарение связанной в флокулах воды приводит к сжатию и фрагментации последних.

Тем не менее, поскольку использование показателя АСВ является общепринятой практикой, то было рассмотрено влияние АСВ на обезвоживаемость АИ, а также предложены методы перехода от АСВ к объемным показателям, таким как объемная доля твердой фазы и флокул в суспензии и осадке активного ила

Таким образом, по результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что вместо предполагаемой аддитивной зависимости влажности от соотношения органической и неорганической составляющих осадка наблюдается более сложная зависимость, приводящая к тому, что традиционное представление влажности АИ через АСВ, недостаточно для полной характеристики активного ила ввиду присутствия в составе «реального» АИ воды внутриклеточной (осмотически связанная жидкость), а также входящей в состав агрегатов – жидкость (механически, капиллярно и адсорбционно связанная жидкость).

Литература.

1. Яковлев С.Ф., Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 1992. - № 7. – с. 2-4.
2. Патент 2253 РБ, МКИ С02F 11/04, 11/00. Способ переработки органосодержащих отходов и установка для его осуществления / Абаев Г.Н., Андреева Р.А., Статкевич С.А. – 960341; Заявл. 3.07.96. Оpubл. 30.09.98 // Афицыйны бюлетэнь / Дзяж. Пат. Ведамства Рэсп. Белауць. – 1998. – 3. – с. 158-159.
3. Андреева Р.А., Абаев Г.Н. Комплексная переработка органосодержащих отходов в высококалорийный топливный газ – важное направление решения экологических и энергетических задач Республики Беларусь // Обзорная информация. – Мн.: ОДО "ГОРАНЖ-2", Мн.-ск. – 2001. – 48 с.
4. Проскураков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Л.: Химия, 1977. - 464 с.
5. Гвоздев В.Д., Ксефонтов Б.С. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков. - М.: Химия, 1988. - 112 с.

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФОНАТНОЙ ПРИСАДКИ НА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ДОРОЖНОГО БИТУМА

М.М. Кульпо

*Научный руководитель – А.А. Ермак
Полоцкий государственный университет*

С ростом повышения интенсивности движения транспорта возрастает необходимость увеличения срока службы дорожного покрытия. Кроме механической нагрузки в процессе эксплуатации, ещё на стадиях хранения, транспортировки и приготовления асфальтобетонной смеси на битум действует ряд факторов, которые приводят к необратимому изменению состава и структуры вяжущего, в результате чего битум теряет свои ценные свойства, становится хрупким, твёрдым, т.е. стареет.

Известно, что основными процессами при старении являются окисление и структурообразование [1-3]. Поэтому для замедления старения битума, необходимо воздействовать на выше названные процессы таким образом, чтобы уменьшить скорость их протекания. Процесс окисления возможно замедлить добавками антиокислителей. Для воздействия на структурообразование некоторые исследователи [4, 6] предлагают добавлять в битум деструктурирующие добавки, способные стабилизировать асфальтены. Исходя из таких позиций, в качестве модифицирующей добавки к битуму была выбрана сульфонатная присадка С-150, полученная на РУП ПО "Нафтан".

Целью данной работы является изучение влияния сульфонатной присадки С-150 на термоокислительную стабильность дорожного битума марки БНД 90/130.

В качестве объекта исследования был выбран дорожный битум марки БНД 90/130, полученный окислением гудрона на установке "Битумная-2" РУП ПО «Нафтан». Для определения термоокислительной стабильности образцов битума с присадкой С-150 (до 1% масс.) были использованы два метода. ГОСТ 18180-72 заключается в испытании образца в слое 4 мм в течение 5 часов при температуре $163\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Метод ASTM D 2872 отличается более жесткими условиями. Испытание в обновляемом слое с подачей воздуха в течение 75 минут при температуре $163\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.