

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СГУЩЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА В ПРОЦЕССЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Небеснова Т.В., Кожухаренко К.И. *(Одесская государственная академия строительства и архитектуры)*

Показана перспектива использования напорной флотации с введением второго рабочего раствора для разделения и сгущения суспензий активного ила. Предложена интенсифицированная схема очистных сооружений, включающая аппарат напорной флотации с использованием двух рабочих растворов.

Очистка сточных вод (особенно крупных объектов) невозможна без применения биологической очистки. Суспензия активного ила, образующаяся при этом, относится к трудносгущаемым системам [1,2], содержащим большое количество абразивных примесей. Поэтому разработка эффективной технологии по сгущению избыточного активного ила является одной из важнейших задач, которую приходится решать при проектировании очистных сооружений бытовых и промышленных сточных вод.

Анализ литературных источников показал, что значительную часть токсичных загрязнений, сбрасываемых в окружающую среду без должной обработки, составляют осадки биохимически очищенных сточных вод [3,4].

В процессе сгущения избыточного активного ила гравитационные илоуплотнители и центрифуги имеют существенные недостатки: низкая скорость илоотделения, большие габариты, не достаточная степень сгущения, высокая энергоемкость, быстрый износ оборудования.

Наиболее приемлемым методом для сгущения активного ила является напорная флотация вследствие более высокой степени и скорости процесса сгущения активного ила, компактности, экономичности [5].

Рассмотренные конструкции современных флотационных аппаратов для сгущения избыточного активного ила [6, 7] обладают рядом недостатков:

- недостаточно высокая степень сгущения;
- нестабильность процесса;
- низкая удельная производительность.

Для решения данной проблемы перспективным является метод флотационного сгущения активного ила с использованием двух рабочих жидкостей, одна из которых является раствором труднорастворимого газа, а другая раствором легкорастворимого газа [8].

Движущей силой процесса является разность скоростей выделения газов, имеющих разные коэффициенты растворимости, из насыщенных растворов. В рабочей зоне флотационной камеры в первую очередь из раствора выделяется труднорастворимый газ, затем – легкорастворимый, который проникает непосредственно в газовые пузырьки, тем самым, увеличивая скорость флотации. В зоне сбора и накопления пенного продукта труднорастворимый газ практически не оказывает влияния, основную роль играет легкорастворимый газ, который за счет разности давления в пузырьках трехфазной флотационной пены вносит резонитирующий эффект в диффузию газов, что приводит к изменению пенной структуры и обезвоживанию пенного продукта в целом.

Совместное использование двух газов с разными растворимостями, например воздух и углекислый газ, позволяет в несколько раз повысить степень обезвоживания активного ила и повысить скорость флотационного извлечения практически в два раза по сравнению с обычной напорной флотацией. С точки зрения технико-экономических показателей увеличение скорости флотации и сгущения позволяет снижать рабочие габариты аппаратов, что приводит к удешевлению строительной стоимости комплекса в целом. За счет влияния легкорастворимого газа степень обезвоживания флотационной пены повышается в несколько раз, что в свою очередь приводит к получению продукта, не требующего дальнейшего сгущения, поэтому не требуется дополнительное оборудование, применяемое в классических схемах.

Предлагаемый метод может эффективно применяться на очистных сооружениях [8]. При этом возможны две схемы аппаратного воплощения. Вариант I. Если при биологической очистке предусмотрено извлечение биогенных элементов, в частности аммонийного азота, при помощи метода нитри- денитрификации, то в анаэробных областях за счет жизнедеятельности микроорганизмов образуется достаточное количество легкорастворимого газа (углекислого газа, метана, сероводорода и т.д.). Именно этот газ и образует второй рабочий раствор – насыщенный раствор легкорастворимого газа. Активный ил, содержащий жидкость с такими газами попадает во флотокамеру.

Вариант II. Если в технологической схеме не предусмотрены сооружения с анаэробными зонами, или же невозможен забор и использование жидкости из этих зон, то второй рабочий раствор получают также как и первый, путем насыщения рабочей жидкости газом в сату-

раторе. Для получения первого рабочего раствора в сатуратор подают воздух, для получения второго раствора – углекислый газ.

В обеих схемах на выходе получают сгущенный активный ил в виде компактного пенного продукта, готового для утилизации, и осветленную воду, которую возвращают в начало очистных сооружений для доочистки или подают в сатуратор для приготовления рабочего раствора.

Разработана технологическая схема очистных сооружений птицефабрики, включающая аппарат напорной флотации с использованием двух рабочих растворов, основными элементами которой являются: денитрификатор, нитрификатор, флотационного аппарата, аэротенк, блок доочистки с помощью флотационными аппаратами с двумя рабочими жидкостями, узел ультрафиолетового обеззараживания.

Применение такого метода является перспективным для повышения эффективности сгущения избыточного активного ила на таких объектах, как городские очистные сооружения, локальные очистные сооружения предприятий пищевой, нефтеперерабатывающей, микробиологической отрасли, мясокомбинаты, птицефабрики, пивоваренные заводы и другие предприятия на которых используется биологическая очистка сточных вод.

Выводы

1) Значительную часть токсичных загрязнений, сбрасываемых в окружающую среду без должной обработки, составляют осадки биохимически очищенных сточных вод.

2) В результате анализа методов сгущения активного ила наиболее приемлемым методом является напорная флотация.

3) Современные конструкции напорных флотационных аппаратов для сгущения избыточного активного ила обладают рядом недостатков: недостаточно высокая степень сгущения, нестабильность процесса, низкая удельная производительность.

4) Для решения данной проблемы перспективным является метод флотационного сгущения активного ила с использованием двух рабочих жидкостей, одна из которых является раствором труднорастворимого газа, а другая – раствором легкорастворимого газа.

5) Предложена интенсифицированная технологическая схема очистных сооружений птицефабрики, включающая аппарат напорной флотации с использованием двух рабочих растворов.

Summary

Is shown prospect of use of pressure head flotation with introduction of the second working solution for division and a condensation of suspensions of active silt. The intensified scheme of treatment facilities including the device of pressure head flotation with use of two working solutions is offered.

Литература

- 1) Алексеев Е.В. Физико-химическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – М.: Издательство ассоциации строительных ВУЗов, 2007. – 248с.
- 2) Ковальчук В.А. Очистка сточных вод: Учебное пособие. – Ровно: ВАТ «Рівненська друкарня», – 2003. – 622с.
- 3) Сорокина В.Е. Повышение эффективности обезвоживания осадков на иловых площадках: дис... канд. техн. наук /В.Е. Сорокина. – Харьков: 2006.
- 4) Куликов Д.Н. Технология трехиловой биологической очистки сточных вод.: дис... канд. техн. наук / Д.Н. Куликов. – Ростов-на-Дону: 2009.
- 5) Ксенофонтов Б.С. Флотационная очистка сточных вод. – М.: Новые технологии, 2004. – 160с.
- 6) Переработка осадков сточных вод / В.И. Алексеев, Е.В. Монгайт, А.Ф. Никифоров. – 2-е изд. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2003. – 82с.
- 7) Ксенофонтов Б.С. Исследование процесса флотационной очистки сточных вод. / Б.С. Ксенофонтов, А.С. Козодаев, Е.И. Кашаева // Безопасность в техносфере. – М., 2007. – №3. – с.13-15.
- 8) Козодаев А.С. Экологическая оценка влияния складирования осадков сточных вод на окружающую среду и пути интенсификации флотационного сгущения активного ила: дис... канд. техн. наук / А.С. Козодаев. – Москва: 2009.