УДК 628.33

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИЛА В АЭРОТЕНКАХ

Юрченко Р.В., студент; Дегтяренко И.В., доцент. к.т.н.
(Донецкий национальный технический университет, г.Донецк. Украина)

Загрязнение воды в настоящее время - это проблема номер один во всем мире, так как вода одна из самых главных составляющих всего человечества. Таким образом, актуальной является задача построения автоматизированной системы очистки сточных вод, поддерживающей качество очистки воды на требуемом уровне. Построение эффективной системы автоматического управления невозможно без глубокого исследования характеристик и процессов, протекающих в объекте управления. На очистных сооружениях биологической очистки осуществляются последовательные многостадийные технологические процессы удаления загрязняющих веществ со сточных вод и обработки осадка. Удовлетворительное качество очистки сточных вод может поддерживаться за счет обеспечения эффективной работы каждой цепи системы, особенно на стадии биологической очистки.

Необходимым условием обеспечения удовлетворительного качества работы аэротенков является наличие достоверной информации о седиментационных свойствах ила.

Отсутствие данной информации влечет за собой:

- неудовлетворительный режим эксплуатации системы (отклонение от требуемых значений факторов, определяющих удовлетворительную работу аэротенков);
- низкое качество процесса очистки воды;
- дополнительные неоправданные экономические затраты.

При помощи системы автоматизированного контроля седиментационных свойств ила необходимо добиться повышения качества регулирования параметров системы при обеспечении необходимого качества процесса биологической очистки сточных вод.

Таким образом, целью данной работы является повышение эффективности функционирования системы очистки сточных вод, за счет автоматизации процессов контроля параметров седиментационных свойств ила в аэротенках.

Для разработки системы автоматического контроля седиментационных свойств ила необходимо решить следующие задачи:

1) определить комплекс контролируемых параметров технологического процесса очистки сточных вод;
2) разработать структуру системы автоматического контроля технологических параметров процесса очистки сточных вод.

Наиболее важными факторами, влияющими на развитие и жизнеспособность активного ила, а также качество биологической очистки, являются: температура (T), наличие питательных веществ (I), содержание растворенного кислорода в иловой смеси (Q), значение pH, присутствие токсинов.

Удовлетворительная работа аэротенков в значительной степени определяется также технологическим режимом эксплуатации, где основное значение имеют: оптимальное соотношение между концентрацией загрязняющих веществ (Q2), присутствующих в сточных водах, и рабочей дозой активного ила по массе (V) (при уменьшении дозы ила возникает эффект повышения нагрузки и снижение качества очистки, при увеличении дозы затрудняется эффективное разделение ила и очищенной воды во вторичных отстойниках); необходимое время контакта загрязненных сточных вод с активным илом; достаточная аэробность системы, [1].

Автоматическое управление параметрами, влияющими на седиментационные свойства ила, должно поддерживаться на таком уровне, чтобы седиментационная кривая выглядела, как показано на рис.1, [2].

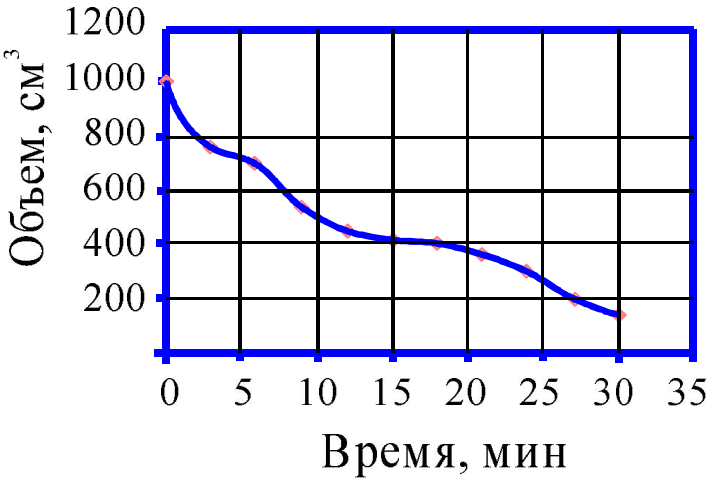

Рисунок 1 - Осаждаемость активного ила с удовлетворительными седиментационными характеристиками.

Структура системы автоматического контроля технологических параметров представлена на рис. 2. Система состоит из шести датчиков, контроллера, панели оператора, исполнительного механизма (задвижки) и блока питания. Датчики Д2-Д6 устанавливаются непосредственно в аэротенке, а датчик Д1 - на илоподающей трубе. Связь датчиков с контроллером и сбор данных будет осуществляться по сети с последовательным интерфейсом и протоколом Modbus RTU(передача чисел).

Контроллер подключен на одну шину с датчиками и выступает инициатором (мастером) сбора данных от датчиков. Он последовательно формирует запрос каждому датчику, принимает от него ответ и сохраняет эти данные. Запрос от мастера адресуется только одному устройству. После получения ответа от датчиков контроллер производит обработку полученных данных по заданному алгоритму. На основе анализа этих данных должно приниматься решение о регулировании дозы ила, подаваемой в аэротенк, путем управления задвижкой на илоподающей трубе.

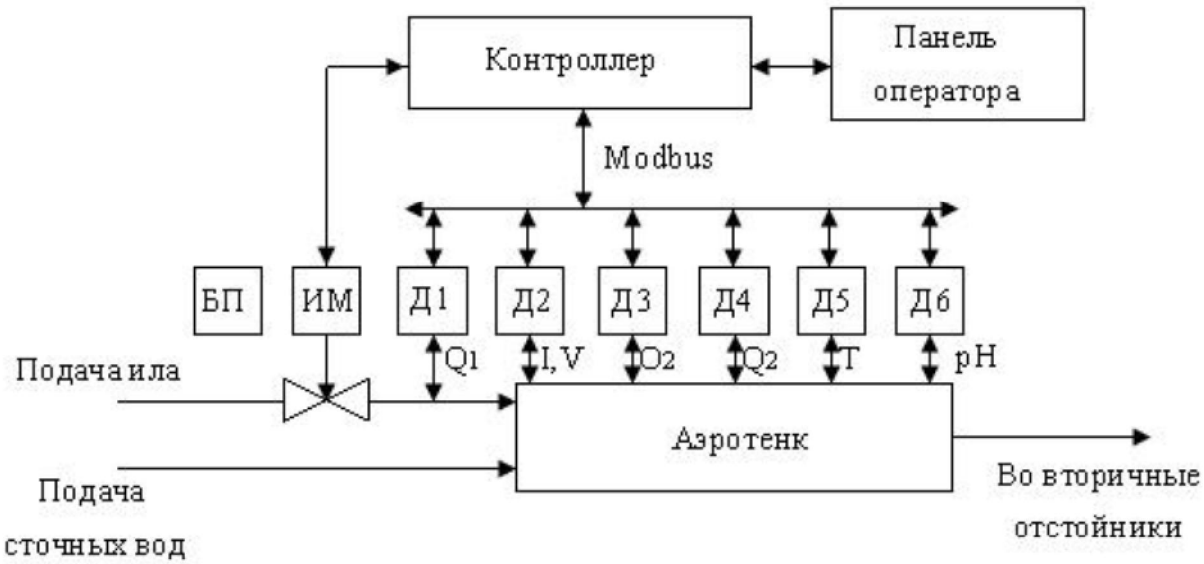

Рисунок 2 – Структурная схема системы контроля седиментационных свойств ила.

Панель оператора используется для отображения параметров процесса, выводе информационных сообщений и подаче аварийных сигналов. При помощи панели оператора

вводится уставка объемного расхода ила (Q1), также возможно вручную устанавливать значение илового индекса (I).

Данная система позволяет производить непрерывный мониторинг параметров ила в аэротенках, своевременно реагировать на их изменение, вырабатывать требуемые управляющие воздействия и поддерживать регулируемые параметры на заданном уровне, тем самым, повышая быстродействие системы и улучшая качество процесса очистки сточных вод.

Система автоматизированного контроля седиментационных характеристик ила, позволит сохранить высокую точность процесса, а информация об изменениях илового индекса, полученная с использованием данной системы, способствует дальновидному управлению процессом. Система обеспечивает измерения без нарушения пробы, помех при отборе, транспортировке пробы и прочих операциях, что позволяет повысить точность и оперативность регулирования седиментационных свойств ила.

На основании анализа технологического процесса очистки сточных вод в аэротенке определены необходимые контролируемые параметры для автоматического управления данным сложным объектом. Разработана и описана структура системы автоматического контроля седиментационных свойств активного ила в аэротенках.

Перечень ссылок

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. - М.: АКВАРОС, 2003. - 95с.
2. Л.И. Гюнтер, Юдина Л.Ф. Применение биохимических характеристик активного ила для контроля и анализа работы аэротенков. - М.: Стройиздат, 1973.

УДК 504.064.3:504.45

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ПРІСНИХ ВОД

Марковський Ю.Є., здобувач
(*Донецький національний технічний університет, м. Донецьк, Україна*)

Актуальність проблеми. На сьогоднішній день більш ніж 75 відсотків вимірів екологічних, гідрохімічних, геологічних, ґрунтових, санітарних параметрів водних розчинів, які мають суттєве значення для промислових та сільскогосподарчих об’єктів , а також наукові дослідження водних розчинів виконуються за допомогою хімічного аналізу. Питання про походження підземних вод, прогноз наявності різних хімічних елементів у каналах, що використовуються для водопостачання міст і населених пунктів – все це також пов'язане з визначенням хімічного складу води.

Проведення хімічного аналізу води для вищевказаних цілей у зв'язку з невеликою концентрацією розчинених речовин і великим числом окремих компонентів вимагає значної кількості часу, праці, реактивів і відповідного обладнання. Тому робота, спрямована на (вишукування) розробку більш швидкого, простого й у той же час досить точного для даної мети експрес-методу визначення загальної мінералізації й хоча б кількох головних із численних хімічних компонентів, що містяться в природних водах є дуже бажаною й необхідною.

Вищевикладене і обумовило проблему, яка полягає в розробці нових експрес-методів і засобів контролю якості води, що можуть дозволити підвищити екологічну безпеку водних об'єктів, істотно скоротити час одержання попередніх результатів аналізу складів зразків води з різних джерел, зменшити трудомісткість і вартість аналізів, а також автоматизувати обробку інформації й підвищити вірогідність прийняття правильних рішень в екстремальних ситуаціях.

Метою роботи є розробка експрес-методу, пристрою та методики визначення загального солевмісту, жорсткості та хімічного складу кількісного складу водних розчинів при експрес-аналізі прісної води шляхом використання її радіочастотних характеристик.