

603ХЛ20 является возможность измерения не только озона, но и оксидов азота, что при исследовании атмосферы заповедников также актуально.

Перечень ссылок

1. www.optec.ru
2. www.ukranalyt.com.ua

УДК 621.3

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В АЭРОСТЕНКАХ

Б.В. Приходченко, аспирант; В.П.Тарасюк, доцент, к.т.н.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

В условиях постоянного развития производственных мощностей и экономики, когда человечество вовлекает в свои производственные и хозяйственные нужды более половины запасов пресных вод, проблема сохранения качества воды становится чрезвычайно актуальной. Известно, что главным источником загрязнения водной среды являются сточные воды. Основная их масса в Донецкой области, равно как и на всей территории Украины (около 80% от общего объема очищенной воды) очищается на биологических очистных сооружениях, которые являются мощным защитным экраном.

В настоящее время более 70% станций очистки сточных вод (ОСВ) в нашей стране работают неэффективно по причине морального и физического износа оборудования, недостаточного уровня автоматизации и недостаточной квалификации персонала, вследствие недостатка данных для принятия решений. Это вызвано тем, что ряд значений параметров трудно определяемы из-за отсутствия соответствующих измерительных средств.

Повышение эффективности управления ОСВ может быть достигнуто за счет автоматизации управления на этапах наблюдения, сбора, обработки и анализа информации средствами пакетов математического анализа данных, внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).

Аэротенк представляет собой прямоугольный резервуар, разделенный продольными перегородками на отдельные коридоры, по которым иловая смесь протекает от входа в аэротенк к выходу из него при постоянном перемешивании и обогащении кислородом воздуха. Схема реализации процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке промежуточного типа представлена на рис. 1. Основные параметры процесса биологической очистки должны быть взаимосвязаны между собой, а именно: объем аэротенков, количество и окисляемость загрязняющих веществ в сточных водах, время контакта сточных вод с активным илом. Окисление органических загрязняющих веществ в аэротенках происходит за счет жизнедеятельности аэробных микроорганизмов, образующих хлопьевидные скопления – активный ил. Часть органических веществ, непрерывно поступающих со сточными водами, окисляется, а другая обеспечивает прирост бактериальной массы активного ила.

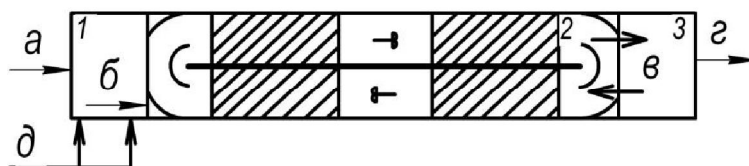


Рисунок 1 - Схема реализации процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке: 1 - первичный отстойник; 2 - биореактор; 3 - вторичный отстойник; а –ступающая сточная вода; б - осветленная сточная вода; в - возвратный ил; г – очищенная сточная вода; д - реагент ($FeCl_3$); заштрихованная часть - зона переменной аэрации.

Наиболее важными факторами, влияющими на развитие и жизнеспособность активного ила, а также на качество биологической очистки, являются: температура, наличие питательных веществ, содержание растворенного кислорода в иловой смеси, значение pH , присутствие токсинов [1]. Влияние этих факторов на процесс биологической очистки является доминирующим. Удовлетворительная работа аэротенков в значительной степени определяется также технологическим режимом эксплуатации, где основное значение имеют:

- оптимальное соотношение между концентрацией загрязняющих веществ, присутствующих в сточных водах, и рабочей дозой активного ила по массе (при уменьшении дозы ила возникает эффект повышения нагрузки и снижения 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 [2].

Для поддержания заданного эксплуатационного режима компьютерная система управления технологическим процессом очистки сточных вод должна иметь в своем составе достаточно сложный механизм принятия решения, что делается возможным только с использованием стратегического подхода к преодолению локальных неопределенностей в задаче управления, который всегда классифицировался в качестве основного критерия уровня интеллектуального развития человека. Следовательно, единственным способом достичь высокой степени автоматизации объекта является использования стратегического подхода к управлению объектом. Искусственная нейронная сеть является наиболее эффективным методом решения там, где традиционные вычисления трудоемки или физически неадекватны. В нашем случае нейронная сеть будет использована для того, чтобы на базе анализа определенных параметров технологического процесса (температура сточных вод, количество и окисляемость загрязняющих веществ в них, количество и состояние активного ила) прогнозировать значение оптимального уровня концентрации кислорода в сточных водах (регулируется нагрузкой аэраторов) и оптимальное время аэрации (регулируется заслонкой во вторичный отстойник). Такую сеть можно отнести к классу гибридных, так как формально по структуре она идентична многослойной нейронной сети с обучением, например, по алгоритму обратного распространения ошибки, но скрытые слои в ней будут соответствовать этапам функционирования нечеткой системы [3].

Данная нейронная сеть должна содержать следующие слои:

- 1-й слой нейронов выполняет функцию введения нечеткости на основе заданных функций принадлежности входов;
- 2-й слой отображает совокупность нечетких правил;
- 3-й слой выполняет функцию приведения к четкости.

Каждый из описанных выше слоев характеризуется набором параметров (параметры функций принадлежности, нечеткие решающие правила, активационных функции, веса связей), настройка которых производится, так же, как и в обычных нейронных сетях [4].

Выводы. Нейронная сеть с использованием элементов нечеткой логики, как система управления технологическим процессом биологической очистки сточных вод способна на базе анализа следующих параметров технологического процесса (температура сточных вод, количество и окисляемость загрязняющих веществ в них, количество и состояние активного ила) формировать управляющие сигналы для исполнительных механизмов (аэраторы, заслонки, и в случае необходимости нагреватели). Корректность её работы будет зависеть от компетентности специалистов и разработчиков, привлекаемых для формирования функций принадлежности и правил работы системы.

Использование предложенного подхода существенно повышает степень автоматизации технологического процесса и обеспечивает качественное, максимально обоснованное и своевременное формирование управляющих сигналов. Создание компьютерной информационно-измерительной системы очистки сточных вод позволит также минимизировать нагрузку и затраты на обслуживающий персонал, оптимизировать затраты на электроэнергию и продлить срок жизни активного ила.

Перечень ссылок

1. С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. Водоотведение и очистка сточных вод – М.: Стройиздат 1996, с.588-594.
 2. М.П. Лапицкая. Очистка сточных вод (примеры расчетов) – Минск: Высшая школа, 1983, с. 132-145.
 3. В. С. Медведев, В.Г. Потемкин. Нейронные сети Matlab 6 – М.: Диалог МИФИ 2002. – 490 с.
 4. Саймон Хайкин. Нейронные сети полный курс – Вильямс 2008 – 1104 с
- УДК 681.5

АВТОМАТИЗАЦІЯ МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ІНТЕРФЕРОНУ

Філон М.Ю., магістрант, Трасковський В.В., доцент, к.т.н.

(Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ, Україна)

Як відомо, інтерферон - низькомолекулярний білок з протівірусними властивостями, що містить деяку кількість вуглеводів, включаючи глюкозамін. Основна властивість інтерферону полягає в протівірусній дії, що виявляється в придушенні розмноження інфекційних і онкогенних вірусів. Найактивнішим інтерфероном є інтерферон людини. Інтерферон не володіє вибірковою протівірусною активністю і діє практично на всі віруси.

Питання якості продукції, що випускається фармацевтичними компаніями, на сьогоднішній день є дуже актуальним. Лікарські препарати повинні бути не тільки ефективні у використанні, але також і безпечні для людини.

Технологію отримання препаратів ІФН можна розділити на підготовку до виробництва і власне виробництво. На кожному з цих етапів необхідно чітко контролювати певні параметри, такі як: рН, температуру культивування, швидкість змішування клітинкової суспензії. В ході експериментів необхідно підбирати оптимальні режими змішування, температури культивування, концентрації клітин, співвідношення рідкої та газової фаз, співвідношення тиску та інші важливі параметри технологічного виробництва.

При аналізі технологій виробництва ІФН було виявлено недосконалу систему управління процесом культивування та сублимаційної сушки.

По-перше, з проходженням процесу культивування в біореакторі змінюється компонентний склад газів, наприклад CO_2 , O_2 та інші. Досліджено, що концентрація вуглекислого газу збільшується пропорційно збільшенню кількості культивованих клітин. Визначивши таку залежність, можливо в режимі реального часу спостерігати за збільшенням кількості біомаси по зміні концентрації вуглекислого газу в біореакторі. Звичайно, що для різних культур ця залежність буде різною, тому при проектуванні системи контролю за виробництвом ІФН необхідно звернути увагу на розробку технічного засобу, який мав би змогу контролювати зміну компонентного складу газів в середині біореактору.

По-друге, сублимаційна сушка, яка використовується для отримання готового продукту, є найдовшим по затратам часу і найбільш енергоємний процес:

- Тривалість процесу – 72 години;
- Підтримання температур від -60°C до $+50^\circ\text{C}$;
- Підтримання вакууму (50 – 70) Па.

В процесі сушки кожену годину реєструють температуру на полицях, температуру препарату, конденсатору і покази вакуумметра.

Під час процесу ліофільної сушки проводиться контроль та регулювання температури у низькотемпературних приладах.

Окрім того дані з датчиків температури і тиску висвітлюються на табло і кожену годину оператор відмічає в технологічному журналі покази цих датчиків. Корегування параметрів відбувається оператором в ручному режимі з пульта керування.