

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Д.В. Пушин (Самарский государственный технический университет, Самара)  
Научный руководитель – к.т.н. М.А. Назаров (Самарский государственный технический  
университет, Самара)

В настоящее время подавляющее большинство существующих систем биологической очистки сточных вод пищевой промышленности требуют ретехнологизации по целому ряду причин. С точки зрения экологии – сооружения водоочистки предприятий не обеспечивают требуемых нормативными актами показателей, что приводит к загрязнению окружающей среды. Это, в свою очередь, вызывает необходимость оплаты производителями штрафов. Такая ситуация вызвана несовершенством используемых технологических подходов и низким уровнем автоматизации используемых установок. Задача повышения качества биологической очистки сточных вод предприятий пищевой промышленности, на наш взгляд, наиболее эффективно может быть решена путем модернизации существующих и внедрения новых систем автоматического управления, показатели работы которых соответствуют современным технологическим требованиям, требованиям по финансовым и материальным затратам, безопасной работы установок.

Неотъемлемой частью проектирования современных систем автоматизации является математическое моделирование объекта управления, под которым в рассматриваемом случае понимаем технологический процесс биологической очистки сточных вод в аэротенке непрерывного действия. Для описания его динамики синтезирована математическая модель, основу которой составляет система уравнений материальных балансов, включающих зависимости Холдейна и Моно. Это позволяет оценить состояние объекта управления по трем выходным координатам – концентрации активного ила, концентрации загрязнителя и концентрации растворённого кислорода в аэротенке. Структурное представление полученных уравнений наглядно показывает сложность автоматизируемого объекта, который является многомерным, нестационарным и существенно нелинейным.

На основании анализа результатов математического и численного моделирования процесса биологической очистки в аэротенке предложен наиболее рациональный вариант функциональной схемы системы автоматического управления и выполнена параметрическая оптимизация ее регуляторов. Предлагаемая САУ позволяет обеспечить нахождение и достижение оптимальных рабочих точек в пространстве технологических координат процесса биологической очистки, соответствующих наиболее рациональным режимам функционирования аэротенка.