

СХЕМЫ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ производственных сточных вод

*А. А. Марочкин, И. А. Кулик, Ю.А. Паничкина,
Л.Г. Спиридонова, Н.С. Серпокрылов, И.И. Лесников
ООО «Акватрат»
С. В. Гетманцев, И.А. Кудинов, ОАО «Аурат»*

Ужесточение требований природоохранительного законодательства требует новых эффективных способов очистки сточных вод. Надежных показателей очистки можно добиться, применяя комплексные технологии.

Сточные воды пищевой, перерабатывающей и ряда других отраслей промышленности содержат органические вещества в концентрациях, значительно превышающих нормативы сброса в системы водоотведения населённых мест (свыше 3 г/л по БПК_{полн}). Этим обусловлена необходимость строительства на предприятиях локальных очистных сооружений (ЛОС).

Наиболее энергетически выгодными для очистки концентрированных по БПК сточных вод являются анаэробные процессы. Однако часто на предприятиях имеется ряд факторов (стесненность площадей, невозможность обеспечения санитарно-защитной зоны, соображения производственной безопасности анаэробных, чаще всего метановых, биореакторов и т.п.), стимулирующих поиск альтернативных решений, направленных на интенсификацию анаэробных процессов. В качестве примера можно привести применение на очистных сооружениях реагентной предочистки. В целях по-

лучения исходных данных для проектирования таких сооружений и их технико-экономической оценки проведены лабораторные исследования с использованием производственных сточных вод (ПСВ) крахмально-паточного производства (Липецкая область), линий промывки валов гофрокартонных машин от клеевой композиции (г. Тимашевск), а также промывки автоклавов утильзавода (Ростовская область).

На лабораторных моделях изучался процесс комплексной (анэробной и физико-химической) очистки сточных вод крахмально-паточного производства в следующих режимах:

- ♦ анаэробное мезофильное сбраживание исходной сточной воды;
- ♦ подщелачивание сточной воды для анаэробного сбраживания;
- ♦ введение ионов NH_4^+ для питания микроорганизмов анаэробного сбраживания;
- ♦ использование воды после анаэробного сбраживания + коагуляция флокулянтom СКИФ + углевание

(здесь и далее для углевания применялся активированный антрацит – адсорбент, ААА);

- ♦ использование подщелоченной воды после анаэробного сбраживания + коагуляция + углевание;
- ♦ использование жидкости с введением ионов NH_4^+ после анаэробного сбраживания + коагуляция + углевание.

Установлено, что обработкой ПСВ в анаэробном биореакторе в течение 24 ч можно выделить около 50% органических загрязнений (по ХПК), причем другие компоненты извлекаются до 90%.

На следующем этапе исследований процесс сбраживания интенсифицировали путем иммобилизации анаэробной биомассы на носителях в трёх моделях биореакторов – с использованием каталитического ерша, синтетического ерша, ААА (см. таблицу).

Интенсификация анаэробной предочистки стоков иммобилизацией биомассы

Биореактор с использованием	Показатели ХПК, мг O_2 /л, через сутки			
	1-е	2-е	3-и	4-е
Каталитического ерша	2060	1648	1339	800
Синтетического ерша	2678	1648	1236	1100
ААА	2678	1545	1142	500

Из анализа этих данных следует, что анаэробной предочисткой с иммобилизацией биомассы на ААА достигается требуемое снижение содержания органических загрязнителей (по ХПК – до 500 мг O_2 /л или по БПК_{полн} – до 295 мг O_2 /л). Дальнейшее снижение до концентраций, соответствующих нормативам сброса в городские системы водоотведения, может быть получено в аэробных условиях.

Экспериментальная проработка принципиальной технологической схемы очистки ПСВ линий промывки валов гоф-

рокартонных машин от клеевой композиции проводилась с контролем очищенных вод по ХПК, прозрачности по «кольцу» и по объёму образующегося шлама (в процентах от обрабатываемого расхода) с варьированием различных способов обработки (электро- и гальванокоагуляция, коагуляция с применением сульфата и оксихлорида алюминия, анион- и катионактивных флокулянтов, магнитная и электровзвучная обработка, замораживание, адсорбенты). Исходные сточные воды, отобранные при промывке валов, имели ХПК 13 600 мг O_2 /л и нулевую прозрачность по «кольцу» при pH 12.

Установлено, что совместное применение коагуляции с замораживанием сточной воды снижает ХПК до 340 мг O_2 /л, т.е. обеспечивает требуемый эффект очистки ПСВ для сброса в городскую систему водоотведения.

В лабораторных условиях были выполнены исследования по разработке технологической схемы очистки ПСВ завода мясокостной муки (в Ростовской области).

На первом этапе проводилась реагентная обработка сточных вод коагулянтном полиоксихлоридом алюминия (ПОХА) «Аква-Аурат ТМ30», коагулянтном-флокулянтном «СКИФ» и флокулянтами «Цетаг-7555», «Фенопол».

Коагулянт вводился дозой 5–100 мг/л, затем добавлялся флокулянт (0,5–5 мг/л). После «быстрого» и «медленного» перемешивания и отстаивания в течение 30 мин определяли прозрачность «по кольцу», объём всплывших и осевших загрязнений, а также характеристики хлопьев (крупные, рыхлые, оседающие, процент уплотнения и т.п.). Лучшие интегральные показатели очистки ПСВ по указанным признакам получены при применении коагулянта-флокулянта «СКИФ» (доза – 100 мг/л).

В очищенных по данной технологии сточных водах увеличилась концентрация аммонийного азота с 2651 до 2820 мг/л, что

можно объяснить привнесением его с коагулянт-флокулянт «СКИФ», в матрице которого содержатся указанные ионы.

Ввиду того что процесс выделения таких концентраций аммонийного азота из сточных вод биологическим способом длителен и экономически затратен, был изучен вариант выделения его двухстадийным физико-химическим способом.

На первом этапе подщелачиванием сточных вод до pH 10,5–11,0 аммонийный азот переводился в форму аммиака с выделением его из жидкости в газовую фазу. На выходе из зоны реактора был смонтирован мокрый скруббер с раствором серной кислоты (pH менее 4,5) для улавливания и перевода аммиака в форму аммонийного иона с последующим использованием аммиач-

ной воды для удобрений. Подкисление ПСВ до нейтральных значений проводилось с применением серной кислоты.

Полученные экспериментальные результаты позволили предложить комплексную технологическую схему очистки данной категории ПСВ, включающую комбинацию предварительной обработки коагулянт-флокулянт «СКИФ», анаэробной обработки с регулированием pH и дегазацией. В итоге обеспечивалось такое качество очищенных ПСВ, которое соответствовало нормативам сброса в городскую систему водоотведения с расположением ЛОС на территории предприятия. Дополнение схемы аэробной обработкой и доочисткой позволит очистить сточные воды до норм к сбросу в рыбохозяйственный водоем.

ОАО «АУРАТ» приглашает принять участие
в 5-ой Международной научно-практической конференции
6-10 октября 2009 г. г. Кисловодск



Технологии и водоочистные комплексы для очистки сточных вод

Системы автоматизации и управления в технологиях водоочистки

Методы и технологии для обеззараживания сточных вод

т. (916) 524-14-47
Елена Гетманцева
Анастасия Лесикова
т. (495) 589-19-07

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы в очистке природных и сточных вод

Технологии и инженерные комплексы для очистки сточных вод

Реагенты, используемые при очистке и обеззараживании природных и сточных вод