

ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Сточные воды птицепереработки относятся к сильно загрязнённым и требуют очистки при любом направлении водоотведения. Законами РФ запрещён ввод в эксплуатацию подобных производств без локальных очистных сооружений (ЛОС).

На первой стадии создания ЛОС на основе технического задания разрабатывается проектная документация. Для нее необходимы достоверные исходные данные о количественных и качественных показателях загрязнений и реальном объёме стоков.

Количество сточных вод зависит в первую очередь от мощности производства, степени переработки сырья и уровня применяемых технологий и оборудования. Так, по устаревшим (1981 г.) «Временным укрупнённым нормам водоотведения» для птицекомбинатов удельное количество производственных сточных вод (ПСВ) составляет 32,6 м³ на 1 тонну готовой продукции. Производители современного птицеперерабатывающего оборудования (Meun, Stork и др.) рекомендуют принимать для расчётов водоотведения 9–12 литров на 1 птицу. При средней убойной массе 1,5 кг это соответствует 6–8 м³/т, хотя фактическое удельное водоотведение доходит до 10 м³/т. Снижение водоотведения достигается благодаря применению более совершенных технологий и оборудования, в том числе для охлаждения тушек.

Расход ПСВ зависит от режима работы предприятия, характеристик оборудования и графиков его мойки. Часовой коэффициент неравномерности (отношение максимального расхода к среднему) составляет от 1,2 до 2,2, уменьшаясь с ростом мощности производства.

Количественный состав загрязнений в ПСВ зависит от характера производства. Сокращение удельного водоотведения сопровождается увеличением концентрации загрязнений в стоках. Усреднённый состав ПСВ, а также нормы водоотведения (ПДК) для условий сброса в водоём и требуемая эффективность очистки приведены в таблице.

Исходный состав стоков и требуемая эффективность их очистки определяют выбор технологии. Базовая технология очистки ПСВ птицеперерабатывающих производств состоит из следующих стадий:

- предварительной очистки (механическая очистка → отстаивание → усреднение);
- физико-химической очистки (напорная флотация в сочетании с реагентной обработкой);
- доочистки (механическая или мембранная фильтрация, сорбция, биологическая очистка и доочистка и т. д.).

Состав технологических операций стадий доочистки определяется направлением водоотведения. При сбросе очищенных стоков в канализацию руководствуются нормами местного предприятия «Водоканал», которые значительно различаются по регионам. В последние 7 лет эти нормы постоянно ужесточаются.

Многолетний опыт компании «Агро-3» в области проектирования и создания ЛОС позволяет использовать уже апробированные методы очистки. Так, при норме сброса по БПКп ниже 200–300 мгО₂/л используются биофильтры

с сотовой пластиковой загрузкой, имеющей развитую поверхность (до 200 м²/м³).

При сбросе очищенных стоков в водоём или на рельеф стадия доочистки заменяется комплексом операций: биологической очисткой в аэротенках, доочисткой в био реакторах и УФ-обеззараживанием.

В случае высокого исходного содержания соединений азота (при попадании в стоки крови, помёта, содержимого желудков и т. п.) биологическая очистка нуждается в дополнении операцией денитрификации. Для ЛОС стоков

птицепереработки необходима стадия регенерации активного ила для его восстановления и завершения процессов окисления труднорастворимой органики (жиры, белки и т. п.) в специально выделенной зоне аэротенка.

Аэробная очистка даёт БПКп на выходе не ниже 10–15 мгО₂/л. Для достижения норм сброса на рельеф или в водоём (3–6 мгО₂/л) используются био реакторы с прикреплённой микрофлорой. В отличие от большинства поставщиков мы применяем в качестве загрузки био реакторов инертный носитель типа «искусственные водоросли». Это модифицированное синтетическое волокно с высоко развитой удельной поверхностью (170 м²/м³) обеспечивает максимальную поверхность контакта с загрязняющими веществами и самые благоприятные условия для иммобилизации активной биопленки. При этом фильтрующая способность загрузки по

эффективности сопоставима с песчаными фильтрами. Это позволяет добиться содержания взвешенных веществ на выходе на уровне 3–5 мг/л.

Принципиальная блок-схема ЛОС для очистки ПСВ птицеперерабатывающих производств, изменение содержания основных загрязняющих веществ по ступеням очистки (в соответствии с эффективностью работы оборудования этих степеней) показаны на рисунке.

Для применяемого нами оборудования поэтапная эффективность очистки составляет:

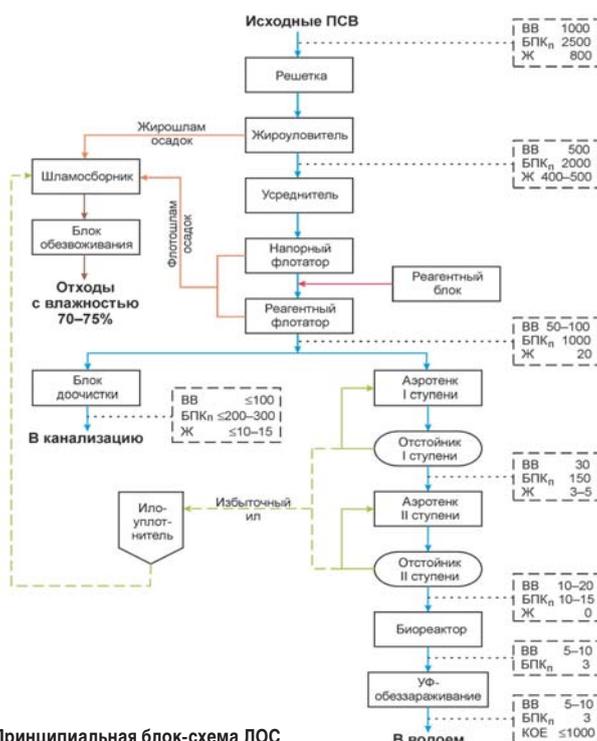
- механическая очистка (от частиц размером более 3 мм) в плоских автоматических решётках типа РП-45А – 98–100 %;
- жиросулавливание в горизонтальных жиросулавливателях-отстойниках типа ЖУ, АЖУ – 40–60 % по взвешенным веществам и жирам, 10–20 % по БПКп (ХПК);
- напорная двухступенчатая флотация во флотаторах типа НФ и НРФ с вихревыми смесительными камерами в сочетании с реагентной обработкой на второй ступени:
 - ✓ 80–90 % по взвешенным веществам;
 - ✓ 95–98 % по жирам и фосфатам;
 - ✓ 40–60 % по БПКп (ХПК);
 - ✓ 20–30 % по аммонийному азоту.

Введение в технологическую схему ЛОС усреднителя позволяет существенно уменьшить габариты, металлоёмкость и стоимость основного оборудования, так как стадия предочистки в этом случае рассчитывается на работу с максимальным расходом стоков, а последующие стадии – со среднесуточным. Кроме того, стабильный режим работы оборудования основных стадий очистки обеспечивает максимальную эффективность процессов при минимальных эксплуатационных затратах.

Усреднители оснащаются системами перемешивания (гидравлическими или механическими) для предотвращения накопления и загнивания осадка. Объём усреднителя рассчитывается по рекомендациям СНиП 2.04.03.85.

Следует также отметить различие в подходах к проектированию ЛОС департамента очистных сооружений ГК «АГРО-3» и большинства поставщиков водоочистного оборудования импортного производства для птицеперерабатывающих производств. Обычно поставщики импортного оборудования минимизируют состав оборудования предварительной и физико-химической стадий, ограничиваясь механической очисткой и напорной флотацией в одну ступень (иногда с реагентной обработкой стоков) и снижая таким образом тендерную стоимость ЛОС. Но при этом умалчивается, что подобное «удешевление» переносит основную нагрузку на более дорогостоящую ступень биологической очистки, в 2–2,5 раза увеличивая общие капитальные и эксплуатационные затраты.

В основе подхода компании «АГРО-3» лежит максимальное использование возможностей оборудования предварительной и физико-химической очистки для снижения нагрузки на биологическую ступень очистки. Такой акцент обусловлен тем, что предварительная обработка стоков занимает в среднем до 2 часов, а биологическая очистка – не менее 20–30 часов. Таким образом, легко подсчитать, насколько велико различие в габаритах, капитальных



Принципиальная блок-схема ЛОС



Реагентная очистка стоков

и эксплуатационных затратах. Кроме того, если оборудование предварительной очистки можно безболезненно остановить на длительное время, то биологическая должна работать непрерывно: перерыв в подаче стоков или воздуха более чем на 3 часа губителен для биоценоза зон аэрации. Это влияет также на эффективность работы всего комплекса ЛОС.

Минимизация биологической ступени ЛОС влияет на величину эксплуатационных затрат. Так, если в среднем удельные эксплуатационные затраты на стадиях предварительной и физико-химической очистки составляют 4–6 руб./м³ стоков в сутки, то биологическая очистка увеличивает их до 12–15 руб./м³ в основном из-за оплаты электроэнергии на привод

воздуходувок (до 70–75 %). Для того чтобы снизить эти затраты, мы закладываем в проекты системы автоматического управления подачей воздуха с частотным регулированием привода воздуходувок по сигналу от датчиков растворенного кислорода в аэрогенках. Это экономит до 30–40 % электроэнергии.

Серьезная проблема при очистке сточных вод – образование значительного количества отходов очистки IV класса опасности: до 3,5 кг сухого вещества на 1 м³ стоков, или до 0,08–0,09 м³/м³ стоков (при исходной влажности 96–98 %). Это жиры и флотошлам, осадок, избыточный ил.

В настоящее время экспертиза не «пропускает» проекты без блоков механического обезвоживания от-

ходов. Для этой цели мы применяем оборудование нового поколения – шнековые дегидраторы, обеспечивающие обезвоживание отходов до 70–75 % вместо 80–85 % для фильтр-прессов. Это снижает объём отходов в 8–10 раз с минимальными энергозатратами. Так, при одинаковой производительности по отходам (3 м³/ч) мощность привода механизмов фильтр-пресса Klein – 15 кВт, дегидратора – 1,2 кВт. Соответственно снижаются затраты на вывоз отходов на полигоны ТБО. Срок окупаемости капитальных затрат на блок обезвоживания не превышает 12 месяцев. В случае комплексной переработки обезвоженных отходов совместно с помётом в компост срок окупаемости существенно ниже.

Значительным ресурсом повышения качества процессов очистки

и обработки отходов, снижения эксплуатационных затрат является комплексная автоматизация ЛОС. Проектируемые нами ЛОС работают практически в автоматическом режиме, не требующем участия человека. В автоматическом режиме с помощью поточного рН-метра ведётся контроль и регулировка рН стоков в диапазоне 7,0–8,0 перед реагентной флотацией. Последнее связано с максимальной эффективностью протекания процессов коагуляции и флокуляции загрязнений при минимальном расходе реагентов именно в этом диапазоне рН.

Оператор выполняет в основном задачи контроля и периодически (1 раз в 1–2 суток) готовит рабочие растворы реагентов. Он также включает и отключает скребковые механизмы жируловителя и флотоаторов, а также (при необходимости) регулирует дозировку коагулянта и флокулянта.

При разработке щитов управления мы используем комплектующие Siemens, Schneider, Telemechanik, контроллеры Mitsubishi.

В целом, во главу угла выдвигается задача комплексной автоматизации ЛОС с системой диспетчеризации, переходом на верхний уровень управления с возможностью удалённого доступа, в том числе и по Интернету.

А. Гарзанов, компания «АГРО-3»

Показатели	Содержание в исходных ПСВ	ПДК	Требуемая эффективность очистки, %
Взвешенные вещества, мг/л	800–1000	≤10	99,0
БПКп, мгО ₂ /л	1800–2700	3	99,9
ХПК, мгО ₂ /л	3000–4000	30	99,3
Жиры, мг/л	700–800	-	100
Азот аммонийный, мг/л	20–30	0,39	98,7
Фосфаты (по фосфору), мг/л	15–30	0,2	99,3
СПАВ, мг/л	2–3	0,1	96,7
рН	5–6,5	6,5–8,5	-
Коли-индекс (КОЕ)	105–106	1000	99,99

Тел.: (495)721-20-77 доб. 53-431
E-mail: os@agro3.ru
www.agro3.ru

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ





AGRO-3

- качество
- профессионализм
- партнерство

Современные технологии и оптимальные схемы очистки сточных вод. Проектирование, Строительство, Поставка, монтаж, Наладка, гарантия, Сервис, запчасти, Фильтрующие материалы, реагенты







107553, г. Москва, ул. Б. Черкизовская, д. 26-А, e-mail : os@agro3.ru, www.agro3.ru

т/ф: (495) 721-20-77