

# ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ:

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР

А. Гарзанов, Группа Компаний «АГРО-З»

→ СТАНДАРТНЫЕ ПРИЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД (ПСВ) МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗАЧАСТУЮ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ТРЕБОВАНИЙ ПРИЕМА В КАНАЛИЗАЦИЮ И ТЕМ БОЛЕЕ СБРОСА В ВОДОЕМЫ: ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТОКИ МЯСОПЕРЕРАБОТКИ ОБЛАДАЮТ СПЕЦИФИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРОМ, ОТНОСЯТСЯ К ВЫСОКОЗАГРЯЗНЕННЫМ И НУЖДАЮТСЯ В ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКЕ. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ — СЛОЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАДАЧА, ОБУСЛОВЛЕННАЯ КОМПЛЕКСОМ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ФАКТОРОВ. ГРАМОТНЫЙ УЧЕТ ЭТИХ ФАКТОРОВ, В КОНЕЧНОМ СЧЕТЕ, ОПРЕДЕЛЯЕТ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ЛОС).

Вы можете спросить: а на что повлияет неправильный выбор схемы ЛОС, для чего, собственно, «изобретать велосипед», если все уже изобретено до нас? А действительно, для чего? Сегодня услуги по очистке сточных вод в России предлагают более 25 предприятий. Нужно ли искать исполнителя, который в полном объеме решит именно вашу задачу, под ваши, вполне конкретные условия? Или просто купить импортную стандартную технологию и не «париться»? На рынке представлен ряд решений и технологий для очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий — от дорогостоящих импортных технологий

и до собранной «на коленке» жироловки. Стандартное оборудование импортного производства... качественное, красивое... оно в Европе вполне эффективно — высокий уровень стандартизации и унификации задает нужные параметры, на которые оно рассчитано. А как быть нам, детям страны Советов и перестройки? Мы же ни в один стандарт не укладываемся!

Есть два пути: либо как можно быстрее становиться такими же законопослушными, как европейцы, либо искать своих, которые имеют длительный опыт подобных работ и чистую репутацию надежного и от-





ответственного партнера.

И вот, такой партнер найден. Чем он может руководствоваться при проектировании ЛОС именно вашего предприятия?

Давайте пробежимся мысленным взором по тем параметрам, которые существенно влияют на стоимость и эффективность ЛОС.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛОС: КРИТЕРИИ ВЫБОРА

Двух одинаковых мясоперерабатывающих предприятий не существует, так же как и отпечатков пальцев — у каждого целый ряд отличительных особенностей. И их сточные воды тоже различаются: химический состав и количество загрязнений зависят от типа производства (например — с убоем или без), от сырья, ассортимента продукции, от технологического оборудования и еще целого ряда параметров — это очевидно. Общие показатели, конечно, похожи. Это высокое содержание жиров (самой, пожалуй, «тяжелой» части загрязнений, которая выводит из строя биологические очистные сооружения городской канализации и отравляет водоемы), а также другой органики, не менее трудно удаляемой из стоков.

Технологическая схема ЛОС прежде всего зависит от требуемой степени очистки, которая вычисляется как арифметическая разница между начальным содержанием загрязняющих веществ и нормами сброса (в водоем или канализацию). Нормы сброса в водоемы установлены федеральным законодательством и составляют БПК<sub>п</sub> = 3–6 мгО<sub>2</sub>/л. А вот условия приема стоков в канализацию устанавливают местные надзорные органы, причем эти условия значительно различаются в разных регионах и за последние 7 лет неуклонно ужесточаются. В отдельных случаях они носят абсурдный характер: величина отдельных показателей стоков порой нормируется жестче, чем требования к питьевой воде! Более того, известны случаи, когда предписание требует очищать стоки от веществ, которые не влияют на биологическую очистку систем канализации и не являются вредными для экологической системы.

Такое положение дел отчасти объясняется отсутствием единых федеральных норм, что, безусловно, усложняет задачу добросовестного подрядчика, который берет на себя консультирование заказчика по целесообразности строительства выбранной схемы ЛОС, анализ стоков, согласование проекта с местными надзорными органами и т. п.

Во-вторых, схема очистки зависит от количественного химического состава и природы загрязняющих веществ (отношение нерастворимых веществ к растворимым; дисперсный состав, кислотность, наличие поверхностно-активных веществ (ПАВ), их тип и т. п.).

Третьим параметром, влияющим на схему ЛОС, является коэффициент неравномерности расхода (отношение максимального к среднему) сточных вод, который для мясоперерабатывающих предприятий разной мощности колеблется от 1,3 до 3. Это значит, что стоки в очистные сооружения текут то струйкой, то Ниагарским водопадом. Зачастую неопытные поставщики предлагают проекты, рассчитанные на максимальный расход стоков. Представляете, сколько стоят ЛОС, рассчитанные на

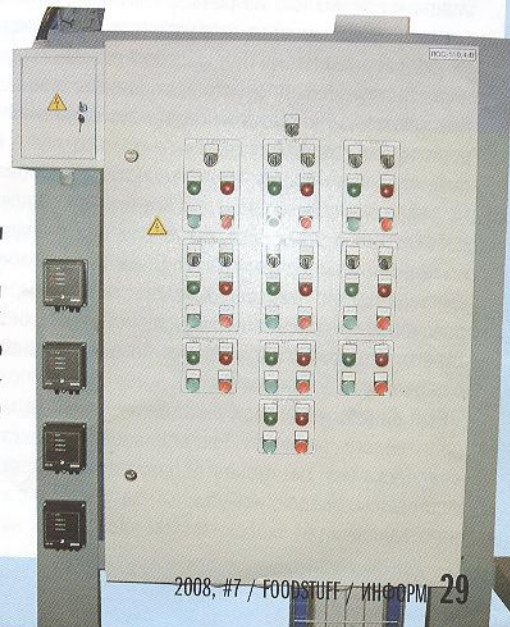
максимальный расход стоков, например на 100 м<sup>3</sup>/час? В стоимость войдут конструкционные материалы, химреагенты, насосы, электродвигатели, коммуникации, зарплата обслуживающего персонала. И работать они будут в пульсирующем режиме — насосы-то придется ставить мощные — 5 минут работают, остальное время стоят. А как потом выгребать из емкостей шлам, который ляжет на дно опустевшей емкости? Да как обычно — лопатой. То-то обрадуется оператор, обслуживающий очистные сооружения!

Ответственный проектировщик обязательно предусмотрит в схеме усреднитель-отстойник (оснащенный системами перемешивания — для предотвращения оседания и загнивания осадка), который сгладит неравномерность до среднесуточного часового расхода стоков. При такой схеме с максимальным расходом работает только стадия предочистки (механические решетки и жируловители), а все последующие — стабильно и без перебоев — лишь со среднесуточным. Этот простой прием существенно уменьшает стоимость основного оборудования, его габариты и металлоемкость. Такой подход обеспечивает максимальную эффективность процессов при минимальных эксплуатационных затратах, а также позволяет вывести ЛОС на стабильный автоматический режим работы.

И, наконец, на схему ЛОС влияет часовой расход производственных сточных вод, который зависит от режима работы предприятия, характеристик оборудования и графиков мойки. Для современных мясокомбинатов удельное количество ПСВ составляет 8–10 м<sup>3</sup>/т. Значительно снижает или, напротив, увеличивает эту цифру уровень культуры водопользования и санитарии: водопотребление снижается при эксплуатации более совершенных технологий и оборудования. В свою очередь, сокращение удельного водопотребления увеличивает концентрацию загрязнений в стоках, что неплохо: концентрированный сток легче очистить.

### ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЛОС

Важная сторона вопроса при выборе подрядчика — экономическая. Львиная доля стоимости очистных сооружений приходится на конструкционные материалы и химреагенты. Некоторые нерадивые поставщики импортного оборудования для снижения тендерной стоимости ЛОС в коммерческом предложении умышленно минимизируют состав оборудования предварительной и физико-химической стадий, предлагая одноступенчатые варианты механической очистки в сочетании с реагентной флотацией. Будьте осторожны: чудес не бывает! В стандартном режиме они просто физически не способны очистить стоки до нужных норм, и вам придется регулярно «вбухивать» не 50 мг/л коагулянта, а, например, 350! Вот и считайте... А при отведении очищенных стоков в водоем это «удовольствие» обойдется еще дороже, так как перенесет основную нагрузку на дорогостоящую и «капризную» биологическую очистку. У нерадивых продавцов не принято упоминать, что предварительная обработка стоков занимает примерно 2 часа, а биологическая 20–30 часов, что увеличивает общие капитальные и эксплуатационные затраты в 2–4 раза. Если удельные эксплуатационные затраты на стадиях предварительной и физико-химической очистки в среднем составляют 4–6 руб./м<sup>3</sup> стоков в сутки, то биологическая очистка увеличивает их до 12–15 руб./м<sup>3</sup>. Таким образом, легко подсчитать насколько ве-







лико различие в габаритах, капитальных и эксплуатационных затратах: только представьте себе размер биологических сооружений, в течение 25 часов накапливающих стоки...

Ответственный проектировщик, ставший вашим партнером, действительно помогает минимизировать эксплуатационные затраты, и для этого максимально «нагружает» предварительную и физико-химическую стадии. Это оборудование легко и без последствий можно остановить на длительное время, в то время как биологическая очистка должна работать непрерывно: прекращение подачи воды или воздуха более чем на 3 часа губительно для биоценоза зон аэрации — тех «микровзверьков», что и «поедают» загрязняющую органику.

#### ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ: УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР

Добросовестный и надежный проектировщик ЛОС действительно эффективно решает экономические и экологические задачи своих заказчиков. При этом он десятилетиями накапливает разносторонний опыт, на базе которого создает универсальный набор технологических приемов и оборудования, используя их по принципу конструктора для решения практически любой задачи по очистке стоков пищевых предприятий. Для каждого нового заказчика оборудование и технологии подбираются из базы однотипных — с неоднократно апробированными технологическими узлами и приемами, вдумчиво подобранными или самостоятельно разработанными, — и дорабатываются для конкретного случая. Так, например, система автоматического управления подачей воздуха на биоочистку экономит до 40 % электроэнергии, а автоматизация процесса дозирования дорогостоящего реагента существенно снижает его расход.

Даже для решения нестандартных задач опытный поставщик уже имеет целый комплекс технологических решений. Например, при местных нормах сброса в канализацию по БПКп ниже 200–300 мгО<sub>2</sub>/л он применит дополнительную операцию биофильтрации с сотовой пластиковой загрузкой вместо обычной фильтрации. В случае сброса очищенных стоков в водоем или на рельеф стадия доочистки станет комплексной: биологическая очистка в аэротенках — доочистка в биореакторах — УФ-обеззараживание. При высоком исходном содержании соединений азота биологическая очистка дополнится операцией денитрификации. При чрезвычайно высоком содержании органики будет предусмотрена дополнительная стадия регенерации активного ила в специально выделенной зоне аэротенка. Стандартная аэробная очистка физически не способна обеспечить достижение БПКп ниже 10–20 мгО<sub>2</sub>/л. Для достижения норм сброса на рельеф или в водоем (3–6 мгО<sub>2</sub>/л) можно применять биореакторы с прикрепленной микрофлорой. Загрузкой биореакторов в этом случае станет модифицированное синтетическое волокно с высокоразвитой удельной поверхностью. При этом фильтрующая способность загрузки по эффективности будет сопоставима с песчаными фильтрами.

Еще одной проблемой очистки сточных вод мясоперерабатывающих производств является значительное количество отходов IV класса опасности (из 1 м<sup>3</sup> стоков образуется до 3,5 кг отходов). Это жиро- и флотошлам, осадок, избыточный ил. Сегодня для получения положительного заключения экологической экспертизы на проект ЛОС в нем обя-

зательно должен быть предусмотрен блок механического обезвоживания отходов. Обычно для этого применяют стандартные фильтр-прессы или центрифуги — большие агрегаты, потребляющие много электроэнергии и обезвоживающие отходы максимум на 20 %. Опытный проектировщик предложит современную разработку, на треть более эффективную с гораздо меньшей мощностью.

Компактный шнековый дегидратор обезвоживает отходы не менее чем на 30 %, снижая за счет этого объем отходов в 6–8 раз и на порядок сокращая расход электроэнергии.

И наконец, комплексная автоматизация ЛОС значительно уменьшает эксплуатационные затраты и повышает качество очистки и обработки отходов. Очистные сооружения опытного и надежного поставщика ЛОС работают в автоматическом режиме с минимальным участием оператора, выполняющего, в основном, задачи контроля и периодически (раз в сутки) приготавливающего рабочие растворы реагентов. Оператор также управляет работой скребковых механизмов жиросушителя и флоторов, регулирует дозировку коагулянта и флокулянта.

#### ДУМАЙТЕ САМИ, РЕШАЙТЕ САМИ...

Итак, подведем итоги: проектирование ЛОС для мясоперерабатывающей промышленности — действительно сложная инженерная задача, и достойно справиться с ней далеко не каждый! Конечно, если штрафы за сброс неочищенных вод на порядок ниже стоимости ЛОС, нет смысла затевать их строительство — нынче не до жиру... Но вот уж если «приперли к стенке» — подумайте, каких целей вы реально хотите достичь. И сразу станет понятно — зачем «изобретать велосипед»... Просчитайте вместе со своим надежным партнером все затраты и обсудите, как и где можно сэкономить. Ведь грамотный проектировщик это знает точно, более того, он не только строит новые очистные сооружения, но и реконструирует уже имеющиеся — даже без их остановки. И поможет экономить на эксплуатационных расходах ЛОС. Более того, при необходимости он спроектирует и построит для них новое здание из быстровозводимых металлоконструкций с сэндвич-панелями.

Сегодня, когда начинается свой бег цунами международного финансового кризиса и все мысли только о том, как выжить сейчас, не падайте духом — думайте и о завтрашнем дне, спланируйте долгосрочную стратегию развития, которая уже сегодня позволит минимизировать завтрашние расходы. Ведь кризис пройдет, и сегодняшние взвешенные решения принесут свои плоды, которые порадуют вас своей предсказуемостью и стабильностью.

<http://www.agro3-ecology.ru>

