

## **Особенности и критерии выбора очистного оборудования для предприятий мясопереработки**

Винярская И.В.

(научный руководитель – Гуринович А.Д.)

Белорусский национальный технический университет

г.Минск

Сточные воды мясоперерабатывающего комплекса относятся к сильнозагрязненным. Характерным для них является неравномерность поступления, колебания концентрации загрязнений и значительное содержание быстроагнивающей органики (белки, жиры). Технологии очистки производственных сточных вод в данной отрасли включают: жируловители, маслоотделители или водомасляные сепараторы, используемые для отделения всплывающих твердых веществ; осаждение с использованием осветлителей в целях снижения содержания взвешенных веществ; биологическую, как правило, анаэробную очистку с последующей аэробной очисткой для снижения содержания растворимых органических веществ (БПК); удаление биологических питательных веществ в целях снижения содержания азота и фосфора; хлорирование стоков в случаях, когда требуется дезинфекция; обезвоживание или удаление осадка; в отдельных случаях также возможно компостирование или внесение в почву остатков очистки сточных вод приемлемого качества. С помощью этих технологий и рекомендуемых методов управления отведением и очисткой сточных вод необходимо привести сооружения в соответствие с нормативными значениями показателей для сброса сточных вод. В таблице на рисунке 1 приведены основные параметры качества сточных вод после очистки согласно условиям приема сточных вод в городскую канализацию и расчетным нормам.

Главным критерием выбора той или иной технологии является степень очистки сточных вод при заданной производительности, при этом стоимость сооружений и оборудования не может являться доминирующим фактором выбора. Комплексный критерий «стоимость – качество – надежность» сооружений и оборудования должен опираться на опыте их работы по данным от производителя, гарантирующего соответствующий срок службы при сохранении

требуемых параметров очистки. Срок службы оборудования, который колеблется, как правило, от 10 до 30 лет – должен максимально приближаться к сроку службы сооружений и зданий, который составляет 50 лет.

Загрязнители	Единицы	Нормативное значение
pH	pH	6-9
БПК <sub>5</sub>	мг/л	500
ХПК	мг/л	780
Азот, общее содержание	мг/л	50
Фосфор, общее содержание	мг/л	10
Масла и жиры	мг/л	100
Общее содержание взвешенных твердых веществ	мг/л	500
Повышение температуры	°C	не более, чем на 3 <sup>б</sup>
Общее содержание колиформных бактерий	НВЧ/100 мл	400
Активные компоненты/ антибиотики	Определяется для каждого конкретного случая	
<b>Примечания:</b> <sup>а</sup> НВЧ – Наиболее вероятное число <sup>б</sup> На границе установленной научным способом зоны смешивания с учетом качества окружающей воды, вида водопользования водоприемников, потенциальных реципиентов и ассимилирующей способности.		

Рисунок 1 – Уровни сбросов для предприятий по переработке мяса

Критерий, характеризующий используемые материалы сооружений и оборудования, должен учитывать устойчивость и защищенность их от производных продуктов технологий очистки сточных вод – химической и биологической коррозии, от воздействия атмосферных осадков, ультрафиолетового излучения, высоких и низких температур, а также возможности возникновения природных катаклизмов (наводнений, ураганов, землетрясений и др.).

Следующим критерием является стоимость жизненного цикла оборудования и в целом очистных сооружений, определяющая соотношение «цена – качество». Целью расчета стоимости жизненного цикла является определение и выбор наиболее эффективного инвестиционного проекта из ряда предложенных альтернативных при минимальной суммарной стоимости этапов жизненного цикла за длительный период. Цель – показать заказчику и инвестору выгоду более дорогого инвестиционного проекта, при осуществлении которого заказчик несет наименьшие затраты в течении срока эксплуатации, а проектировщик, производитель и подрядчик

имеют большие доходы путем реализации более надёжной и экономичной технологии, сооружений и оборудования.

Затраты на сервисное обслуживание. Оптимальным является процесс очистки сточных вод, не требующий постоянного присутствия оператора, регулярного внесения каких-либо реагентов.

Немаловажным критерием является стоимость расходных материалов (мембран воздуходувок и пр.).

Следующим показателем является энергопотребление – наличие большого количества движущихся деталей и сложной автоматики увеличивает энергоёмкость и стоимость процесса очистки и снижает надёжность установки.

Необходимо также учитывать гарантийные обязательства от производителя оборудования.

Немаловажным фактором является частота технического обслуживания и алгоритм его проведения. В ходе длительной эксплуатации водопроводящих сооружений многие конструктивные элементы выходят из строя это - полное разрушение железобетона конструкции водопроводящего сооружения, образование дефектов, нарушающих нормальную эксплуатационную работу конструкции водопроводящего сооружения; например, нарушение стыковых соединений, а также разрушение отдельных элементов сооружения, и т.д.

Еще одним критерием выбора очистного оборудования являются эксплуатационные затраты, удельные эксплуатационные затраты на 1 м<sup>3</sup> очищенных сточных вод. На экономическую эффективность оказывает влияние рост эксплуатационных затрат в течение жизненного цикла очистных сооружений. В период физического и морального износа это оборудование характеризуется резким возрастанием эксплуатационных затрат за счёт выработки ресурсов материалов и конструкций, используемых при возведении сооружения. Для полной оценки физического износа требуется детальное обследование конструктивных элементов с использованием современных методик, аппаратуры и инженерного расчёта остаточной несущей способности очистных сооружений как сложных строительных систем.

При выборе тех или иных очистных сооружений необходимо анализировать особенности производства и принимать во внимание все критерии оценки. Таким образом, ключевым при выборе очист-

ного оборудования для предприятий мясопереработки является комплексный подход к учету всех вышеперечисленных критериев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1.) Гавриленков, А. М. Экологическая безопасность пищевых производств / А. М. Гавриленков, С. С. Зарцина, С. Б. Зуева. – СПб.: Гиорд, 2006. – 272 с.

2.) Яромский, В. Н. Очистка сточных вод пищевых и перерабатывающих предприятий / В. Н. Яромский. – Минск: Издательский центр БГУ, 2009. – 171 с.

3.) А.Л. Гарзанов, О.А. Дорофеева Опыт очистки стоков мясоперерабатывающих предприятий / А. Л. Гарзанов, О. А. Дорофеева // Мясная индустрия : научно-технический производственный журнал. – 2010. - N2. – с. 48-51.

УДК 69:658.5(075.32)

#### **Формирование стоимости проектных работ ресурсным методом**

Щербак Д.С.

(научный руководитель – Корбан Л.К.)

Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

С 1 июля 2014 года стоимость разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности определяется ресурсным методом на основании Методических рекомендаций о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения архитектурной, градостроительной и строительной деятельности ресурсным методом и Сборников норм затрат трудовых ресурсов, утвержденным Приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 13.06.2014 №169 «О совершенствовании порядка определения стоимости разработки проектного обеспечения строительной деятельности». Сборники НЗТ предназначены для определения суммы средств, предусматриваемых в главе 10 Сводного сметного расчета стоимости строительства