

# Методы очистки сточных вод рыбоперерабатывающего предприятия

Ашуров А, Шерматов Дж.Н.\* , Саидов А.М.

Горно-металлургический институт Таджикистана, ул. Московская 6, 735730, г. Чкаловск, Республика Таджикистан

\*Email: [jamshed8808@mail.ru](mailto:jamshed8808@mail.ru)

## Тезисы

Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов является внедрение прогрессивных технологических процессов очистки сточных вод и переход предприятий на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, в которых обработанные воды не сбрасываются, а многократно используются. В таких циклах промышленного водоснабжения можно применять химические методы обработки сточных вод [1].

Сточные воды рыбоперерабатывающих предприятий относятся к высококонцентрированным стокам и содержат многочисленные и различные по природе загрязнения.

Промышленные сточные воды, сбрасываемые этими предприятиями, разделяются на четыре категории:

- загрязненные, содержащие жиры;
- загрязненные нежирные;
- незагрязненные — от барометрических конденсаторов и от освежения оборотной воды с температурой 25—40°C.

Сточные воды перед сбросом в сеть общего стока должны подвергаться дезинфекции хлором или хлорной известью. Из сети общего стока сточная вода предприятия направляется в городскую канализацию или на местные очистные канализационные сооружения.

При самостоятельных сооружениях биологической очистки сточных вод незагрязненные воды объединяются с грязными для снижения степени загрязнения последних, и сеть незагрязненных вод исключается. Такое объединение стоков допускается и при выпуске их в систему городской канализации. При всех условиях выпуска сточных вод на территории рыбозавода должны быть предусмотрены следующие местные очистные сооружения:

- решетки, песколовки и жироловки для производственных жирных вод;
- отстойник для зольных вод посолочного цеха.

Сточные воды, особенно богатые жирами, перед выпуском в общую жироловку предварительно обрабатываются в местных цеховых жироловках. Время пребывания сточных вод в общей жироловке принимается равным 0.25 ч.

Для малых рыбозаводов с количеством сточных вод до 500 м<sup>3</sup> в сутки при биологической очистке в искусственно созданных условиях применяются капельные биофильтры или контактные биофильтры автоматического действия. При этом используют очищенную сточную воду для разбавления (рециркуляции) неочищенных стоков с доведением их БПК до 400 мг/л. Для рыбозаводов с расходом сточных вод от 500 до 1000 м<sup>3</sup> в сутки применяются биофильтры любой конструкции (капельные двухступенчатые, аэрофильтры и башенные). В качестве первичных отстойников

независимо от количества сточных вод следует применять осветлители-перегниватели с естественной или искусственной аэрацией.

К проблемам, связанным с загрязняющими агентами, обычно относятся:

- Высокая концентрация твердых частиц и органических веществ в сточной воде;
- Повышенные концентрации солей (Хлорид натрия);
- Высокие значения ХПК (Масла, жиры и белки);
- Аммоний азот и фосфор;

В рыбной промышленности загрязненная вода, это сложная биохимическая система, образующаяся в процессе посола рыбы и состоящая из воды, хлорида натрия, солеорастворимых белков, тканевых и бактериальных ферментов.

При промышленном производстве слабосоленой продукции из мелкой рыбы применяют посол в циркулирующих загрязненных водах. ,

Рыбоперерабатывающий комплекс ОУЛУ С НАСЕЛЕНИЕМ 150 000 ЧЕЛОВЕК оснащена системой механическо-биологической очистки сточных вод была сконструирована 50 лет назад и обслуживала 50 000 человек. В то время в городе не было другой промышленности кроме рыбной, и сточные воды вместе с отходами рыбной промышленности сбрасывались в море.

В соответствии с Директивой ЕС по очистке сточных вод в районах с повышенной чувствительностью, требования по удалению общих фосфатов более жесткие ( $<0.5 \text{ мг-Р/дм}^3$ ). Решение реконструировать очистные сооружения до химико-биологической системы очистки сточных вод для обслуживания населения в 200 000 человек в 2030 году. сопряжено тем, что очистные сооружения расположены на территории, которую невозможно расширить.

Обзор методов очистки загрязненных вод рыбоперерабатывающих предприятий в ограниченном территории в том числе на рассматриваемом объекте как наиболее приемлемым, на наш взгляд является «Метод регенерация и повторного использования загрязненных вод рыбоперерабатывающего комплекса» при котором выполняется условия современных требований и требования администрации города (таблица 1)

**Таблица 1** Требования администрации города

|                     | <b>Настоящее время</b> | <b>В будущем</b>   |
|---------------------|------------------------|--|
| Производительность  | 150 000 чел.           | 200 000 чел. + 30 000 экв.чел.   |
| Взвешенные вещества | 50 мг/дм <sup>3</sup>  | Директива ЕС по очистке сточных вод в районах с повышенной чувствительностью |
| Общее количество Р  | 2 мг/дм <sup>3</sup>   | 0.5 мг-Р/дм <sup>3</sup>   |
| Общее количество N  | 30 мг/дм <sup>3</sup>  | Директива ЕС по очистке сточных вод в районах с повышенной чувствительностью |
| ХПК                 | 170 мг/дм <sup>3</sup> |  |
| рН                  | 7.7                    | 7.7  |

При разработке новых технологий очистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий следует учитывать ряд обстоятельств: - ограниченные размеры площадок под очистные сооружения и их насыщенность инженерными коммуникациями; - уровень залегания грунтовых вод; -необходимость

строительства или реконструкции очистных сооружений в короткие сроки без каких-либо нарушений технологического цикла действующего предприятия.

Разработанные и прошедшие экспериментальную проверку новые компактные сооружения для глубокой очистки сточных вод в настоящее время внедрены на многих рыбоперерабатывающих предприятиях. Технология, положенная в основу работы сооружений, предусматривает:

- извлечение крупных отбросов на решетках, песка и других минеральных примесей в тангенциальных песколовках;
- удаление взвешенных веществ и жиров в отстойниках-флотаторах;
- двухступенчатую биологическую очистку воды в аэротенках-отстойниках со струйной аэрацией;
- доочистку на фильтрах с плавающей пенополистирольной загрузкой.

**Предлагаемая принципиальная схема установки регенерации загрязненных вод для рыбоперерабатывающих предприятий** до 1000 м<sup>3</sup> отвечает требованию администрации города с населением до 200000 + 30000 человек и при этом за счет технологического процесса повторного использования очищенной воды на 10-20 % экономит использование чистой воды и не требует дополнительных площадей.

Принцип работы предлагаемой технологической схемы для рыбоперерабатывающего комплекса города Оули состоит из того, что на первом этапе система механической фильтрации удаляет твердые частицы и крупные загрязнения, на второй стадии производится очистка загрязненной воды от органических загрязнений массой более 200 КДа методом ультрафильтрации под вакуумом на заряженных полимерных мембранах. В ходе процесса фильтрования под вакуумом, уровень сточных вод в емкости автоматически поддерживается на таком уровне, что плоскостные мембранные модули всегда полностью покрыты жидкостью. Периодически, по мере концентрирования в емкости органических загрязнений до максимально возможной степени, производится сброс загрязнений в шламовый резервуар накопитель. Шлам после дальнейшего сгущения вывозится на утилизацию.

Фильтрат - высококонцентрированный раствор поваренной соли, очищенный от основной массы высокомолекулярных органических загрязнений (белков, жиров и т.п.), со сниженным в 10-100 раз значением химического потребления кислорода (ХПК) подается на финишную стадию очистки. В качестве оборудования для финишной очистки мы применяем установки нанофильтрации со специально подобранными мембранами компании Filmtec, которые пропускают в фильтрат до 85% хлорида натрия, при этом задерживая сульфаты и органические загрязнения массой более 200 Дальтон. Концентрат с установки нанофильтрации возвращается в голову очистных сооружений с целью повторной очистки. Фильтрат представляет собой загрязненную воду со сниженной на 15-20% концентрацией поваренной соли и после корректировки солевого состава подается на повторное использование на участок посола рыбы. Локальная очистка сточных вод и загрязненная вода во многих случаях дешевле их полной очистки и сброса в водные объекты в соответствии с существующими требованиями ПДК, а создание систем повторного использования очищенного от органических примесей и взвешенных веществ рассола является важнейшей частью безотходного производства.



**Таблица 2** Результаты очистки для повторного использование очищенной воды при работе предлагаемого варианта

| Показатель                | Отработанный загрязненная вода | После фильтрации | После ультрафильтрации | После нанофильтрации | ГОСТ Загрязненная вода |
|---------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| рН                        | 7.3                            | 7.3              | 7.3                    | -                    | -                      |
| Азот общий, %             | 0.46                           | 0.46             | -                      | -                    | -                      |
| Азот аммонийный, мг/л     | 500                            | 500              | -                      | -                    | <30                    |
| Жиры, мг/л                | 120-50000                      |                  | 10-150                 | -                    | <45                    |
| Фосфор, мг/л              | 400                            | 400              | 120                    | 10                   | <25                    |
| Хлориды, г/л              | 120-160                        | 120-160          | 120-160                | 100-136              | 120-160                |
| Сульфаты, мг/л            | 200                            | 200              | 200                    | <10                  | <100                   |
| ХПК, мгО <sub>2</sub> /л  | 1000-600000                    | -                | 420                    | <30                  | <30                    |
| Взвешенные вещества, мг/л | 500                            | 50               | 0,1                    | -                    | -                      |

Все эти данные показывают, что в ходе работы выполнена основная цель работы - создание условий, которые бы в минимальной степени оказывали негативное воздействие на окружающую среду с увеличением мощности предприятия до требований администрации города и выполнении Директивы ЕС по очистке сточных вод в районах с повышенной чувствительностью, требования по удалению общих фосфатов (<0.5 мг-Р/дм<sup>3</sup>).

**Ключевые слова:** сточные воды; БПК; рыбозавод; биофильтр.

## Литература

Основы химической технологии / Под ред. проф. И. П. Мухленова. М.: Высшая школа, 1991, с. 218, с. 246 – 261.

Справочные материалы по курсу “Водоотведение и очистка сточных вод”. – Омск: ОмГАУ, 2000. – 23 с.

Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / С.В.Яковлев, Ю.В.Воронов. – М.: АСВ, 2002. – 704 с.

Поспелов Ю. В., Ким Г. Н. «Технологические процессы, оборудование и линии рыбоперерабатывающих производств». – Владивосток 2007.г. – 270