

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Жикваренцева Н.А.,

научный руководитель канд. техн. наук Дубровская О.Г.

Сибирский федеральный университет

Инженерно-строительный институт

К важным мероприятиям по охране источников питьевой воды относятся доочистка промышленных и городских сточных вод и дальнейшее их использование для промышленного водоснабжения предприятий. Повторное использование очищенных сточных вод позволит в некоторой степени ликвидировать существующий дефицит ресурсов пресной воды. Рассмотрим нефтезагрязненные сточные воды предприятий разных отраслей промышленности, хотя их объем по сравнению с другими стоками не так велик, признаны наиболее опасными для водоемов. Схемы очистки этих стоков в большинстве случаев аналогичны и, как правило, устаревшие. Основными предприятиями, находящимися на территории города Красноярска, сточные воды которых имеют схожий состав и содержат нефтепродукты, являются:

- "РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод", ОАО
- "Красноярский металлургический завод", ОАО
- "Сибирский инструментально-ремонтный завод", ОАО
- "Литейно-Прессовый Завод "Сегал", ООО
- «СИАЛ», ООО
- "Красноярский машиностроительный завод", ОАО
- "Технорос", ООО
- "Завод торгового оборудования "Бирюса", ООО
- Красноярский завод холодильников "Бирюса", ОАО
- ТЭЦ 1,2,3
- "Красноярскнефтепродукт", ОАО
- "Восточно-Сибирский завод металлоконструкций", ОАО
- ТяжМашКомплект, ООО

В ходе первого этапа исследования проведен анализ технологических схем и эффективность работы отдельных установок по очистке стока данных предприятий. Установлена типовая подборка оборудования, диапазон эффективности очистки, занимаемая территория эксплуатационная стоимость и энергозатраты,

Целью второго этапа исследований является разработка схемы очистки нефтесодержащих сточных вод, с внедрением принципиально нового безреагентного метода удаления нефтепродуктов позволяющего не только улучшить качество очистки, но и уменьшить общие затраты предприятия и площадь цеха очистки.

Схемы очистки:

Сточные воды (СВ) представленных выше предприятий представляют сложную полидисперсную систему, в состав которой входят соли различных металлов, образующихся в процессе выполнения технологических операций травления и нанесения металлических покрытий, нефтепродукты, ПАВ, компоненты обезжиривающих растворов и элюаты. В связи со сложностью химического состава СВ и наличием залповых сбросов, в промывные воды других стоков, имеющих высокую степень загрязненности, существующая очистка СВ на предприятиях не позволяет полностью использовать очищенную воду в оборотной системе водопользования завода.

На предприятиях предусматривают несколько схем очистки СВ :

1. очистку объединенного потока СВ;
2. очистку объединенного потока СВ для повторного использования;
3. локальную очистку отдельных потоков сточных вод для повторного использования или сброса.

Последние два вида очистки являются наиболее предпочтительными, так как позволяют очищать оборотные воды только от компонентов, мешающих их повторному использованию. Локальные очистные установки легко разместить на существующих производственных площадях. В результате очистки примеси выделяются в виде осадков, причем при локально очистке химический состав концентратов и осадков получается более однородным, что облегчает их утилизацию.

Простейшим способом очистки СВ является реагентная обработка, используемая в настоящее время на предприятиях с целью образования нерастворимых соединений с последующим отделением их от жидкой фазы и доведением рН потоком СВ до нейтральных значений, как правило, этот метод не позволяет получить в “очищенной” воде желаемого содержания контролируемых ионов, увеличивает общее солесодержание растворов и сопровождается образованием и большого количества многокомпонентных по составу осадков. Идентификация этого способа путем использования комбинированных осадителей с подогревом реакционной среды и применением тонкослойных отстойников и нетрадиционных конструкций фильтров или флораторов приводит в основном, к значительному увеличению энергозатрат.

Многочисленно описаны способы очистки СВ гальванических производств методом ионного обмена как на природных, так и на синтетических сорбентах. Однако, отработанный регенерирующий раствор представляет собой смесь выделенных из раствора катионов или анионов на фоне кислоты или щелочи, являющейся основным регенерирующим агентом. Из этого следует, что ионнообменная очистка всего потока сточных вод приведет к получению смеси ионов тяжелых металлов, трудно поддающихся утилизации.

Реже в литературе встречаются упоминания о применении для очистки СВ мембранных методов разделения. Это связано со сложным ионным составом растворов и неоднородным физико-химическим составом. Способы ультрафильтрации и обратного осмоса на сегодня недостаточно аппаратно разработаны, выпускаемые мембраны не обладают достаточной механической прочностью, снижая тем самым производительность установок.

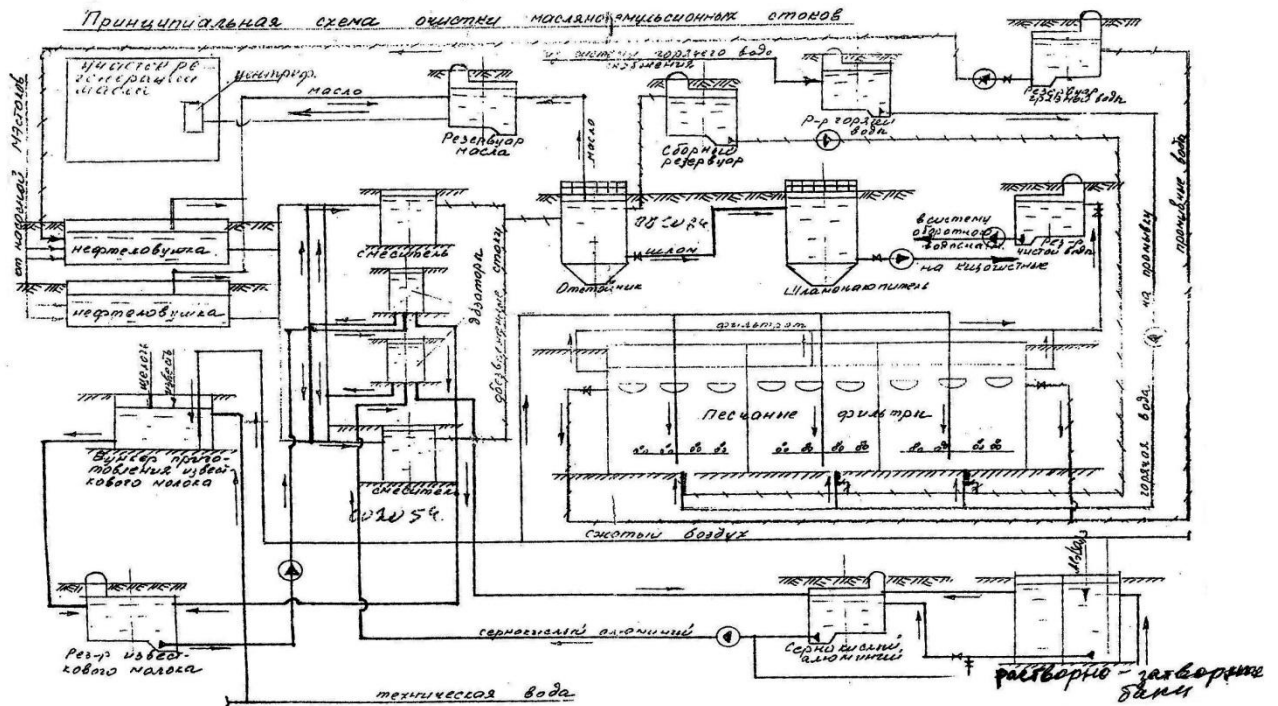
В настоящее время для очистки СВ широко используются электрохимические методы. Прежде всего, это электрокоагуляция с растворимыми и нерастворимыми электродами. Эти аппараты позволяют значительно снизить концентрацию ионов тяжелых металлов в воде. Основным недостатком этих процессов является обязательная предварительная корректировка рН очищаемых стоков и необходимость отделения от очищенной воды образовавшихся гидратных осадков или структур типа ферритов и шпинелей.

Обобщая многочисленные публикации на тему очистки или переработки нефтесодержащих промышленных стоков, отметим следующее:

- требуемого качества очищенных сточных вод можно добиться, используя комбинации различных методов;
- целесообразно разделять потоки СВ по ионному составу и рН;
- всякая схема очистки СВ должна начинаться с сооружения накопителя и усреднителя стоков;
- схема очистки должна заканчиваться аппаратами для обезвоживания или сушки осадка.

Рациональное решение проблемы очистки СВ позволяет создать замкнутые системы водоснабжения предприятий, при которых полностью исключается сброс сточных вод в водоемы, а потребление свежей воды из источников предусматривается только для пополнения безвозвратных технологических потерь.

Наиболее полная по технологически-аппаратурному оформлению схема очистки представлена на «Красноярском металлургическом заводе»:



В этой схеме предусмотрены:

- нефтеловушки
- смесители с дозаторами
- песчаные фильтры
- отстойники
- шламонакопители
- резервуары
- растворно-затворные баки
- бункер приготовления известкового молока.

На базе данной технологической схемы будут апробированы новые наукоемкие технологии очистки и конструкционные модели очистного оборудования.