

«МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СТОЧНЫХ ВОД САРАТОВСКОГО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА»

Нилова Т.А., Рогачева С.М.

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия

Предприятия нефтехимического комплекса являются крупнейшими загрязнителями водных объектов. Вода – непосредственный участник во многих технологических циклах нефтепереработки: охладитель технологического оборудования, растворитель в приготовлении смесей. На состав сточных вод непосредственное влияние оказывает качество исходной нефти и глубина её переработки.[1] Сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий содержат следующие загрязнители: нефтепродукты, масла, фенол, карбамид, ароматические углеводороды, аммонийный азот, парафин, сульфаты, жирные кислоты ПАВ и др. Наибольшую опасность для водных экосистем представляют нефтепродукты.

Загрязнение воды нефтью и нефтепродуктами наносит ущерб, превышающий другие виды воздействия на природу. Нефтепродукты образуют пленку на поверхности водных объектов, что уменьшает испарение воды на 60%. При этом изменяется запах, вкус, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства. Наличие нефти и нефтепродуктов в водоёмах может привести к отравлению водных организмов с летальным исходом, серьёзным нарушениям их физиологической активности.

Для очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов используют общепринятую схему очистки [2], которая включает в себя три основных метода:

- механическую очистку от грубодисперсных примесей (Механическая очистка является одним из основных и самым распространенным методом обработки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов).

- физико-химическую очистку (Этот метод очистки применяется для удаления из сточных вод остаточных нефтепродуктов, коллоидных и растворенных загрязнений, количество которых в воде после сооружений механической очистки остаётся практически неизменным).

- биохимическую очистку (Биохимическая очистка является одним из основных методов очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов непосредственно как перед сбросом в водоём, так и перед повторным использованием в системах оборотного водоснабжения).

Саратовский нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) является одним из старейших нефтеперерабатывающих предприятий страны, основан 27 апреля 1934 года. В настоящее время завод выпускает более 20 видов продукции: неэтилированные бензины, дизельное топливо, мазут всех основных марок, битумы, вакуумный газойль, техническую серу и др. Годовой объём переработки нефти – более 6 млн. тонн в год.

Проект очистных сооружений Саратовского НПЗ выполнен в 1971 году проектным институтом «Союзводоканалпроект», г. Москва. В 1975 году на заводе был построен комплекс очистных сооружений, который включил в себя сооружения механической очистки промливневых стоков (МОПС) и сооружения биологической очистки сточных вод (БОСВ). Эти сооружения функционируют и в настоящее время. Блок МОПС осуществляет механическую очистку сточных вод, поступающих из заводской сети промканализации. Сточные воды с технологических установок, дренажная вода резервуарных парков, вода охлаждения оборудования поступает на нефтеловушки для сбора нефтепродуктов и возврата их в производство. Сооружения БОСВ выполняют доочистку нефтесодержащих сточных вод НПЗ и хозяйственно-бытовых фекальных стоков поселка, прошедших предварительную механическую очистку. Механически очищенные сточные воды завода и поселка подвергаются биологической очистке с помощью микроорганизмов активного ила в аэротенках I и II ступеней, отстаиванию во вторичных и третичных радиальных отстойниках.

Для соответствия сточных вод нормам российского природоохранного законодательства в конце 90-х годов на предприятии были внедрены новые современные методы доочистки и обеззараживания сточных вод. Доочистка сточных вод на Саратовском НПЗ происходит на скорых фильтрах с загрузкой: кварцевый песок, антрацит, горный хрусталь слоем до 1,5 м от дна фильтра и крупностью зёрен от 0,8-4,0 мм. После фильтров вода самотеком поступает на две параллельно работающие установки ультрафиолетового обеззараживания УФО-1, УФО-2. Обеззараживание сточных вод ультрафиолетовым излучением имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с обеззараживанием хлорсодержащими реагентами: достигается глубокое обеззараживание вод и при этом не наблюдается негативного влияния на окружающую среду хлора. Этот метод получил самое широкое распространение в мировой практике. Очищенные и обеззараженные сточные воды насыщаются кислородом и сбрасываются по коллектору и рассеивающему выпуску в р. Волга. Проектная производительность сооружений БОСВ – 35 000 м³/сутки, 1 500 м³/час.

В сентябре 2013 года на Саратовском НПЗ завершена модернизация установки УФО, введена в эксплуатацию установка УДВ-168А 300 Н с наибольшим бактерицидным действием за счет длины волны УФ около 254 нм. Очистные сооружения СНПЗ позволяют доводить качество сточных вод до стандартов питьевой воды. На 2014 год на заводе запланирована масштабная реконструкция системы очистных сооружений. Однако и на сегодняшний день она является одной из самых современных.

На предприятии действует Интегрированная система управления производством, соответствующая современным международным стандартам в области охраны труда OHSAS 18001, экологии ISO 14001 и качества ISO 9001. В рамках этой системы на Саратовском НПЗ ежедневно проводится мониторинг состояния сточных вод, состояния почв и грунтовых вод, воздушной среды на всей территории предприятия и в границах его санитарно-защитной зоны. За год выполняется свыше 50-ти тысяч анализов состояния окружающей среды.

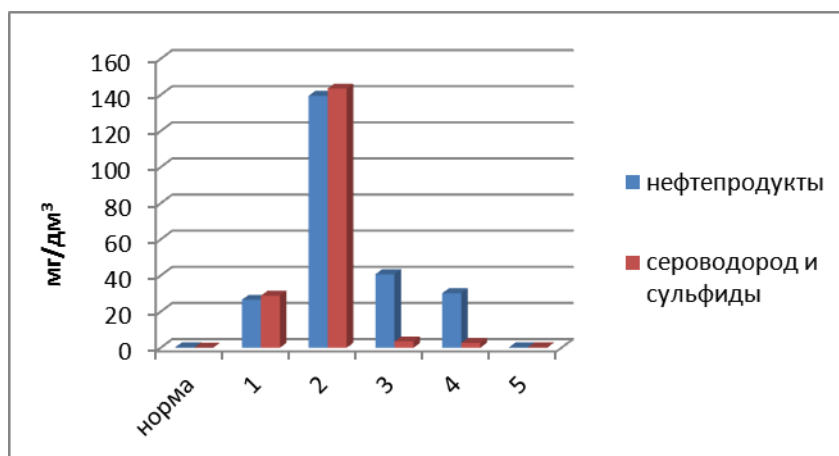
Скорость и эффективность разложения нефтепродуктов, основных загрязнителей сточных вод, на сооружениях биологической очистки в первую очередь зависят от химического состава нефти и концентрации нефтепродуктов, содержащихся в промышленных стоках. Ежедневный контроль над температурой, pH, содержанием растворенного кислорода в иловой смеси, наличием необходимого количества углеродсодержащей органики, азота, фосфора в аэротенках, возрастом ила, удельной нагрузкой на активный ил, окислительной способностью аэротенков и другими показателями обеспечивают эффективное ведение технологического режима очистки. И как следствие обеспечение нормативных требований, предъявляемых к сбрасываемым в Волгоградское водохранилище стокам.

Целью данной работы явилось оценить эффективность очистки и обеззараживания сточных вод по данным проводимого мониторинга.

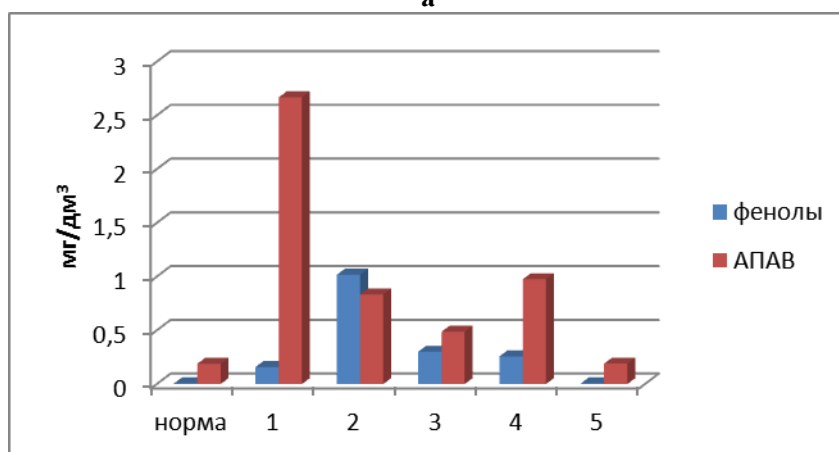
Нами проанализированы результаты исследования качества сточных вод по содержанию в них наиболее токсичных загрязнителей - нефтепродуктов, фенолов, анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ), сероводорода и сульфидов на различных ступенях очистки:

- 1) хозяйственные стоки после первичных отстойников;
- 2) промышленные стоки;
- 3) выход после отстойников I ступени;
- 4) вход в аэротенк II ступени;
- 5) выход кварцевых фильтров и УФО.

На диаграммах (рис.1) приведены в сравнении максимальные значения концентраций анализируемых загрязнителей, выявленные в течение 2013 года.



а



б

Рисунок 1. Максимальные значения содержания (а) нефтепродуктов, сероводорода и сульфидов, (б) фенолов и АПАВ на разных ступенях очистки сточных вод НПЗ в 2013 г.

Из диаграмм (рис.1) видно, что доочистка сточных вод на кварцевых фильтрах способствует снижению концентрации нефтепродуктов в 26 раз, сульфидов и сероводорода в 13 раз, фенолов в 38 раз, АПАВ в 5 раз и позволяет доводить качество стоков предприятия практически до стандартов питьевой воды

Нами проведена оценка эффективности обеззараживания сточных вод воздействием ультрафиолетовых лучей. Проведен сравнительный анализ качества сточных вод по содержанию в них общих колиформных бактерий. В табл.1 представлены максимальные значения количества общих колиформных бактерий до и после обеззараживания стоков установками УФО-1, УФО-2.

Таблица 1. Максимальное содержание колиформных бактерий в сточных водах НПЗ в 2013 г.

| место отбора | ед.измерения | норма | МАХ |
|-----------------------------------|--------------|----------|-------|
| Выход после третичных отстойников | КОЕ/100 мл | не норм. | 62000 |
| УФО-1 | КОЕ/100 мл | нб 500 | 500 |
| УФО-2 | КОЕ/100 мл | нб 500 | 200 |

Из данных таблицы видно, что после обеззараживания сточных вод аппаратами УФО-1, УФО-2 достигается глубокое обеззараживание вод. Это позволяет использовать очищенные сточные воды повторно в заводской системе оборотного водоснабжения.

За 2013 год через очистные сооружения Саратовского НПЗ прошло 5 763 575м³ стоков. Из них было очищено стоков завода - 2 729 192м³, стоков сторонних организаций - 1 531 075м³. Сброшено в Волгоградское водохранилище - 3 639 443м³. Возвращено в противопожарный водовод завода - 2 124 131м³ очищенных стоков, что позволило сократить на эту величину потребление волжской воды. Необходимо отметить, что за период 2011-2013 года замечаний от контролирующих природоохранных органов по качеству сбрасываемых в Волгу вод не было.

Проведенный нами анализ показал, что достичь высокой очистки стоков предприятия (практически до стандартов питьевой воды) позволило внедрение современных способов доочистки: кварцевых фильтров и УФО. Модернизация очистных сооружений позволила использовать очищенные стоки повторно для нужд завода.

ЛИТЕРАТУРА

1.Карелин Я.А., Попова И.А., Евсева Л.А. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов-М.: Стройиздат, 1982.

2.Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды-М.: Недра, 1993.