

ФЛОТАЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

*И.М. Панова
И. Нойберт
ООО «Водако»*

Технология высокоэффективной напорной флотации VODACO-DAF надёжно зарекомендовала себя для предварительной очистки сточных вод предприятий газовой, нефтяной и нефтехимической промышленности.

Основной задачей предварительной обработки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий является дестабилизация эмульсий и коллоидных систем, удаление нефтепродуктов, масел, взвешенных частиц и других специфических загрязнений. Разделение фаз обычно происходит в нефтеловушках и отстойниках, отличающихся относительной простотой конструкции благодаря гравитационному принципу действия. К недостаткам этих соору-



Флотационная установка VODACO-DAF на очистных сооружениях H&R Ölwerke Schindler GmbH (Гамбург, Германия)

жений, помимо большой площади и отсутствия возможности гибко реагировать на увеличение гидравлической нагрузки, относятся заиливание и постепенное снижение эффективности очистки. Современной альтернативой отстаиванию является флотационное разделение – более сложное в технической реализации решение, которое однако полностью соответствует всем стандартам безопасности и надёжности, предписанным предприятиям нефтеперерабатывающего комплекса.

Технология VODACO-DAF представляет собой высокопроизводительную напорную флотацию с насыщением части потока очищенной воды воздухом. Основным преимуществом этой технологии является оптимизированная система насыщения, которая позволяет реализовать степень насыщения до 95% (от практически достижимой), что приводит к снижению энергозатрат на рецикл напорной воды.

Особенности данной технологии и подход к разработке технического решения рассмотрим на примере реконструкции очистных сооруже-

ний завода H&R Ölwerke Schindler GmbH (Гамбург, Германия) – предприятия, выпускающего широкий спектр смазочных материалов. На очистные сооружения, принимающие также и ливневые стоки, поступает от 30 до 60 м³/ч производственных стоков. Проект реконструкции предусматривал увеличение проектной производительности с 80 до 150 м³/ч, а также повышение эффективности очистки благодаря замене морально и технически устаревших отстойников ступенью физико-химической обработки с последующим разделением фаз с помощью флотационной установки VODACO-DAF. Такое решение благодаря снижению нагрузки на последующую стадию биологической очистки является первым и наиболее логичным шагом для оптимизации работы очистных сооружений в целом.

Индивидуальный подход к разработке флотационных установок основан на предварительном исследовании репрезентативных проб сточной воды непосред-

ственно на производственной площадке с помощью мобильной лаборатории. Основными задачами моделирования процесса в лабораторных условиях являются:

- ♦ прогнозирование реально достижимой степени очистки;
- ♦ подбор реагентов и дозируемых количеств;
- ♦ установление оптимальной продолжительности контакта;
- ♦ определение с помощью лабораторной флотационной установки основных технологических параметров: максимально допустимой удельной нагрузки, давления насыщения, расхода напорной воды.

Схема очистки производственных сточных вод после реконструкции включает обработку химическими реагентами и разделение фаз с помощью флотации. Основной задачей реагентной обработки является дестабилизация загрязнений и выделение их в виде крупных легкоотделяемых хлопьев. Для этих целей используют неорганические средства осаждения

Очистка производственных сточных вод

Мы предлагаем:

- Анализ производственного процесса и исследование проб
- Реконструкция существующих очистных сооружений
- Оптимизация схемы водопотребления предприятия
- Консультирование, инжиниринг, разработка процесса очистки
- Производство, поставка, монтаж и пусконаладка оборудования

Основные направления:

- Пищевые производства
- Бумажная промышленность
- Химические предприятия
- Металлургия
- Транспортные предприятия
- Коммунальное хозяйство
- Нефтепереработка и др.

VODACO
EQUIPMENT



Очистка воздуха

Технология на основе фотохимической реакции предназначена для очистки промышленных выбросов и воздуха из цехов и помещений от вредных веществ и неприятных запахов.



Обработка осадка

Концепция обработки осадка, сочетающая механическое обезвоживание и низкотемпературную сушку, позволяет получать сухой гранулят с остаточной влажностью до 10%, удобный для безопасной утилизации, пригодный для использования в хозяйстве, благоустройстве территорий, строительстве, энергетике и других отраслях.

ООО "ВОДАКО" 127566, Москва, Алтуфьевское ш., д.48, корп.2, оф.206
www.vodaco.ru +7 (495) 225 95 98 info@vodaco.ru

(коагулянты) и органические флокулянты. При необходимости производится регулирование pH для работы в оптимальном диапазоне хлопьеобразования. Для сточных вод завода в Гамбурге была подобрана комбинация реагентов, включающая коагулянт на основе полиоксихлорида алюминия и полимерный флокулянт, специально разработанный для дестабилизации масляных и нефтесодержащих эмульсий. Для обеспечения необходимой продолжительности реакции предусмотрены два контактных реактора, оборудованных мешалками.

На основании испытаний, проведенных с помощью лабораторной установки, определена допустимая удельная нагрузка по сточной воде $5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$ и расход напорной воды около 20% от максимальной производительности. Требуемая активная площадь флотации принята 30 м^2 , что при объеме реакционной камеры около 60 м^3 обеспечивает продолжительность пребывания не менее 20 мин. С учетом зоны подачи, камеры очищенной воды и встроенных контактных реакторов общая длина установки составляет примерно 15 м.

Необходимые для процесса флотации пузырьки воздуха образуются при насыщении воздухом при избы-



точном давлении 4–6 бар части очищенного потока, забираемой из слива. Для насыщения $28 \text{ м}^3/\text{ч}$ напорной воды

Моделирование процесса флотации в лабораторных условиях



Система насыщения VODACO-DAF

воздухом использована комбинированная система, включающая напорный бак и инжектор.

Напорная вода подается снизу в зону контакта и перемешивания, где практически сразу при вводе через специальные насадки происходит разрежение до давления окружающей среды. В результате такого внезапного понижения давления находившийся до сих пор в растворенном состоянии воздух освобождается в виде мелких пузырьков, которые захватывают хлопья загрязнений и поднимают их к поверхности, где с помощью специальных скребков происходит сбор, сгущение и удаление флотошлама.

Три года, прошедшие с момента ввода в эксплуатацию, подтверждают стабильное соблюдение проектных показателей эффективности. Значение ХПК в процессе очистки снижается с 2000 до $300 \text{ мгО}_2/\text{л}$, содержание нефтепродуктов в очищенной воде составляет не более 50 мг/л , взвешенных веществ – менее 20 мг/л . Кроме того, вследствие более высокой эффективности процесса по сравнению со старой схемой удалось достичь 50%-ного снижения расхода реагентов, а также добиться уменьшения объема отходов благодаря сгущению флотошлама до 3–4% СВ.