

## ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

К. Шустер, STZ Meschede (Германия)  
И. Нойберт, ООО «Водако»

**Избежать заиливания традиционных очистных сооружений на основе нефтеловушек позволяет новая технология стабильной очистки производственных сточных вод.**

**Н**а нефтеперерабатывающих предприятиях стоки, помимо высокой степени загрязнения остаточными нефтепродуктами и углеводородами, характеризуются значительными колебаниями по количеству и составу, так как к ним примешиваются потоки ливневого и поверхностного смыва с территории. Частичное увеличение

нагрузки по взвешенным веществам приводит к заиливанию традиционных очистных сооружений на основе нефтеловушек.

Чтобы избежать этого, немецким инженерно-консультационным центром STZ Meschede совместно с ООО «Водако» разработана технология стабильной очистки произ-

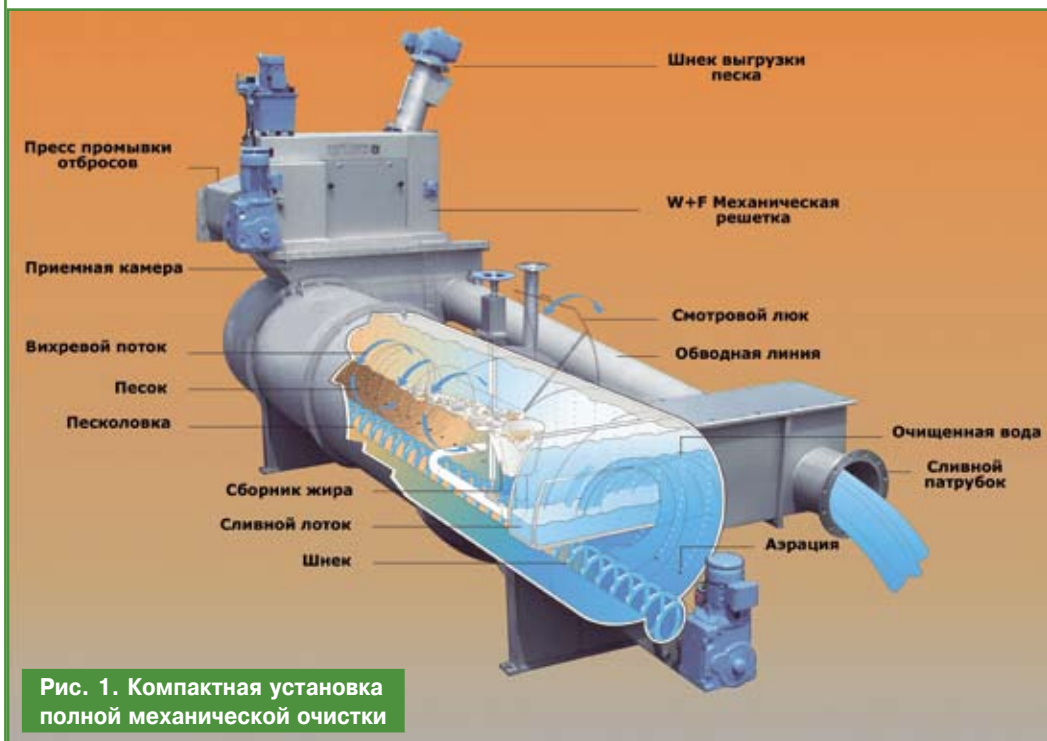


Рис. 1. Компактная установка полной механической очистки

водственных сточных вод, которая при сравнительно небольших инвестиционных и эксплуатационных затратах позволяет осуществлять слив в природные водоемы очищенных стоков требуемого качества.

Если предусмотрен слив сточной воды в городской коллектор, то в рамках данной технологии можно ограничиться удалением песка и нефтепродуктов с последующей физико-химической обработкой и флотацией, чтобы соответствовать требованиям приема на городские очистные сооружения.

Технологическая схема очистки производственных сточных вод включает четыре этапа:

- ◆ механическую очистку и усреднение расхода;
- ◆ физико-химическую обработку и флотационное разделение по технологии V&S;
- ◆ высоконагружаемую биофильтрацию;
- ◆ адсорбцию на активных углях.

На первом этапе сточная вода из приемной камеры насосом подается в компактную установку механической очистки для удаления крупных загрязнений, песка и нефтепродуктов. Установка (рис. 1) состоит из решетки со встроенным прессом промывки отбросов, аэрируемой горизонтальной песколовки и необходимых устройств выгрузки песка и сбора нефтешлама. Подача воздуха создает вихревое движение потока, как в гидроциклоне, что обеспечивает отделение частиц песка и несвязанных нефтепродуктов. Очищенная таким образом вода поступает в усреднитель – резервуар, оборудованный системой циркуляции для предотвращения осаждения или всплывания частиц загрязнений.

Из усреднителя равномерный поток направляется на физико-химическую обработку. При добавлении химических реагентов нефтепродукты и углеводороды в эмульсионной форме образуют легкоотделяемые сфлукулированные хлопья. Реша-

## Надо построить, расширить или модернизировать? Производственные очистные сооружения

### Мы предлагаем:

- Анализ производственного процесса и исследование сточных вод
- Оптимизация и реконструкция существующих схем очистки
- Разработка процесса очистки
- Инжиниринг и сопровождение проектов

### Области деятельности:

- Пищевые производства, молокозаводы, птицефермы
- Нефтепереработка и химические предприятия
- Машиностроение и металлообработка
- Производство бумаги

**VODACO**  
EQUIPMENT

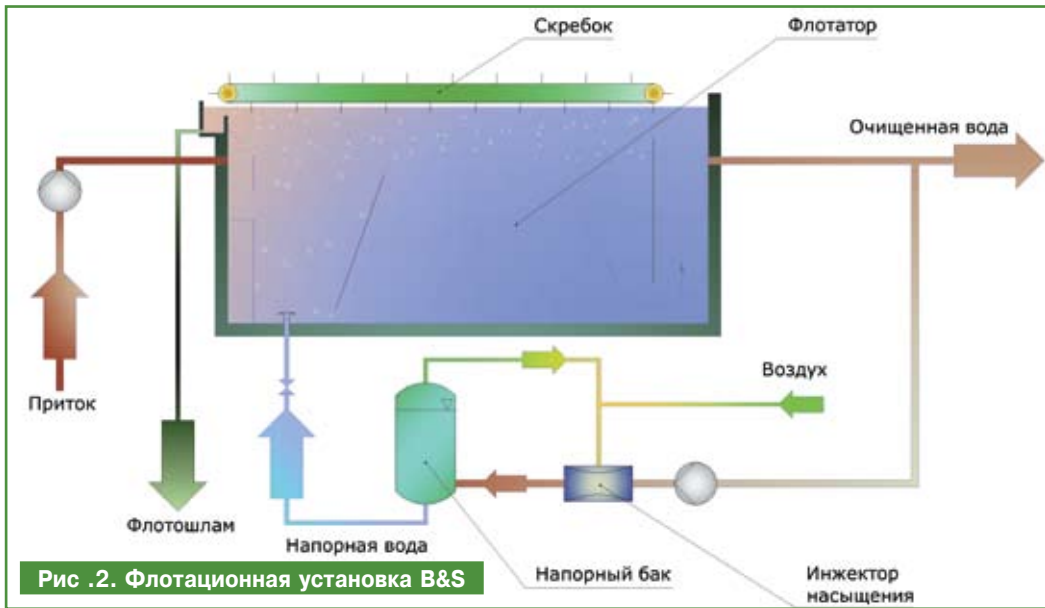
## Обработка осадка

### Отходы или ценный продукт?

Внедрение современных технологий обезвоживания и низкотемпературной сушки до 10% остаточной влажности.  
Возможность дальнейшего использования сухого гранулята или снижение затрат на утилизацию.

ООО "ВОДАКО" 129301, Москва, пр-т Мира, 186/1, оф.13  
Тел./факс +7 (495) 225 95 98 info@vodaco.ru [www.vodaco.ru](http://www.vodaco.ru)





**Рис .2. Флотационная установка V&S**

ющим фактором для стабильного процесса хлопьеобразования является значение рН. Стоимость химической обработки составляет от 0,1 до 0,3 евро/м<sup>3</sup> воды.

Для отделения образовавшихся сфлуктурированных частиц используется разработанная на основе 30-летнего опыта высокопроизводительная флотационная установка V&S (рис. 2). Технология V&S представляет собой усовершенствованную напорную флотацию с аэрацией части потока очищенной воды. Флотационная установка состоит из реакционной камеры, оборудованной специальным скребком, позволяющим снимать предварительно сгущенный флотошлам с концентрацией твердой фазы до 10%.

Необходимые для процесса флотации пузырьки воздуха образуются при насыщении воздухом части потока очищенной воды. Для реализации максимальной степени насыщения до 95% используется напорный бак и инжектор насыщения. Такая оптимизированная система позволяет снизить расход напорной воды и соответственно энергопотребление при сохранении высокой эффективности работы установки. Флотационное разделение по

методу V&S обеспечивает снижение ХПК в очищаемой воде до 100–200 мгО<sub>2</sub>/л.

Для глубокой очистки (ХПК менее 30 мгО<sub>2</sub>/л) предусмотрена биологическая очистка в высоконагружаемом биофилтре (рис. 3) с последующей адсорбцией на активных углях. С учетом низкой нагрузки по ХПК на входе возможна компактная организация биологической очистки при отсутствии отдельных сооружений вторичной очистки, так как промывная вода из биофилтра возвращается в усреднитель и избыточный активный ил удаляется из системы вместе с флотошлагом при флотации. Данная технология характеризуется следующими преимуществами, особенно важными в процессах очистки производственных стоков:

- ◆ иммобилизацией микроорганизмов на специальных носителях для эффективного удаления труднорастворимых соединений;
- ◆ снижением реакционного объема и продолжительности пребывания за счет повышенной концентрации биомассы;
- ◆ отсутствием выноса биомассы и необходимости вторичного отстаивания;

- ♦ легкостью разделения биомассы и очищенной воды независимо от свойств ила;
- ♦ увеличенным возрастом ила и высокой биологической активностью даже при низких температурах;
- ♦ отсутствием плавающего ила;
- ♦ небольшой площадью и модульным принципом строительства и эксплуатации.

Из соображений безопасности и стабильности очистки можно предусмотреть замыкание технологической схемы адсорберами с загрузкой активным углем. Эксплуатационные затраты при этом максимально оптимизированы: вследствие очень незначительной степени остаточного загрязнения срок службы одной загрузки может составлять несколько лет.

Такое сочетание механических и биологических методов обеспечивает

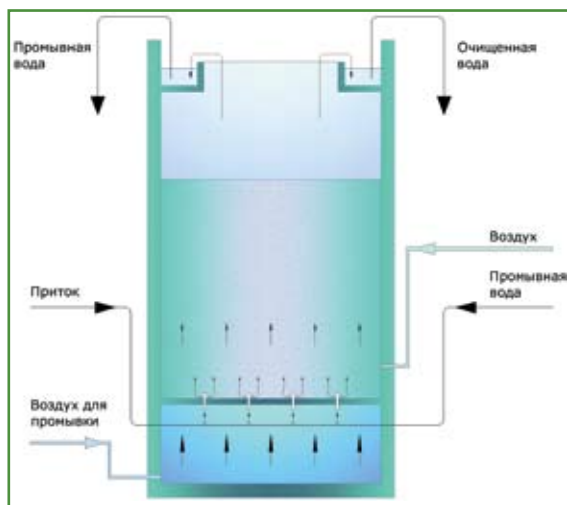


Рис. 3. Высоконагружаемый биофильтр

концентрацию взвешенных веществ в очищенной воде менее 6,0 мг/л, нефтепродуктов – менее 0,1 мг/л, ХПК – не более 30 мг O<sub>2</sub>/л, что гарантирует соблюдение нормативов на слив в природные водоемы.