



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

проф. К. Шустер, гл. технолог VODACO Deutschland GmbH

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Исследовательский центр в Южной Вестфалии



- ▶ Лаборатория комплексного анализа сточных
- ▶ Стенды для моделирования процессов физико-химической и биологической очистки
- ▶ Пилотная мобильная установка производительностью до 15 м³/ч



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Содержание

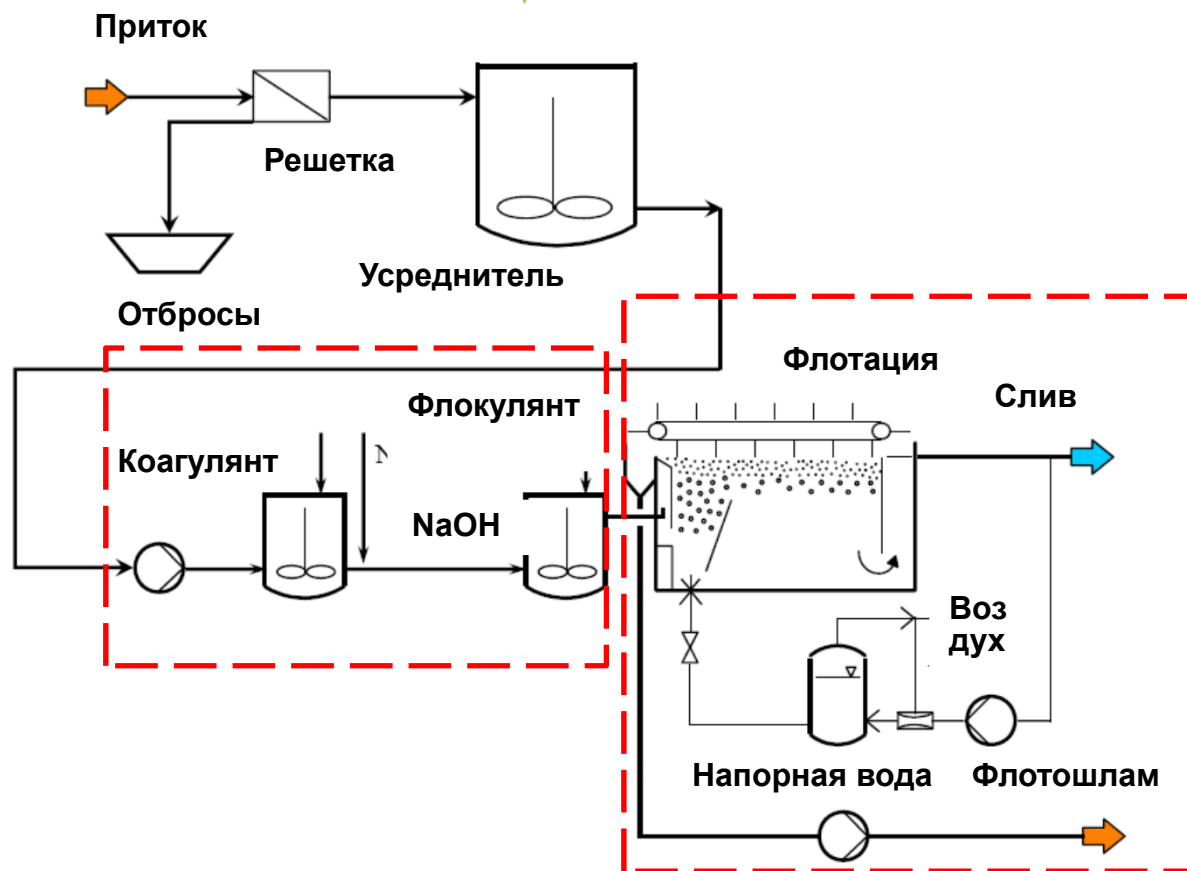
- ▶ Введение
- ▶ Предварительная очистка
- ▶ Разделение иловой смеси
- ▶ Доочистка
- ▶ Сгущение избыточного ила
- ▶ Заключение

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

➤ Реагентная обработка

➤ Разделение твердой и жидкой фаз



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Наш подход

1. Исследование проб и моделирование процесса на предпроектной стадии



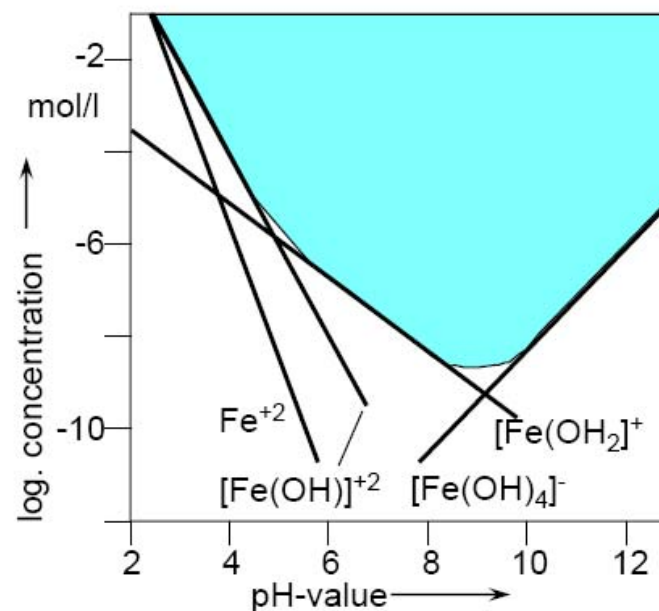
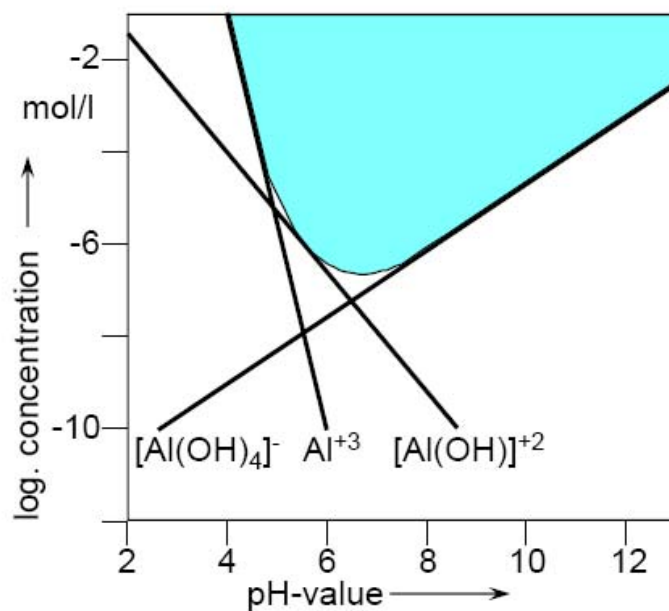
2. Использование для разделения фаз технологии высокоэффективной флотации VODACO-DAF

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Реагентная
обработка

Предел растворимости



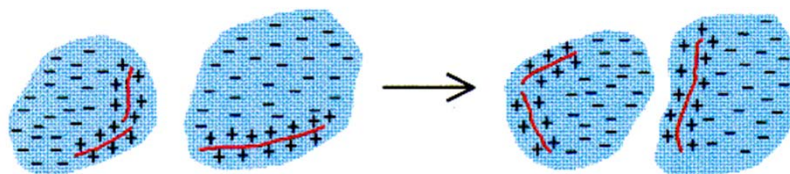
Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

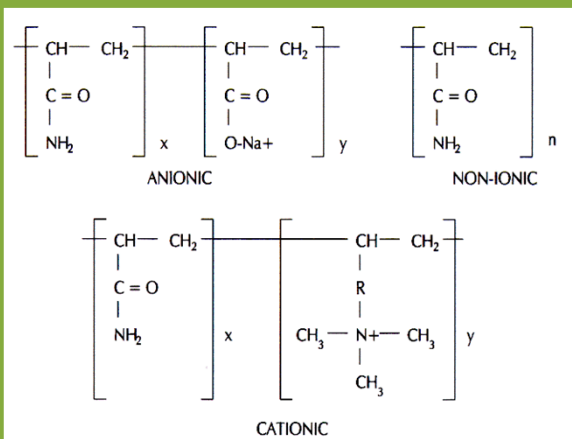
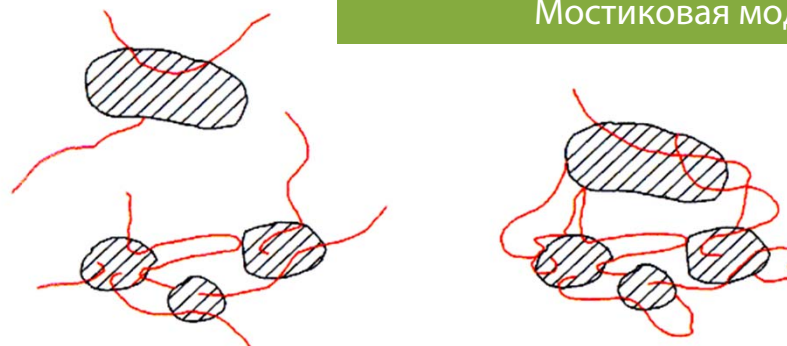
Реагентная
обработка

Механизмы дестабилизации

Изменение поверхностного заряда



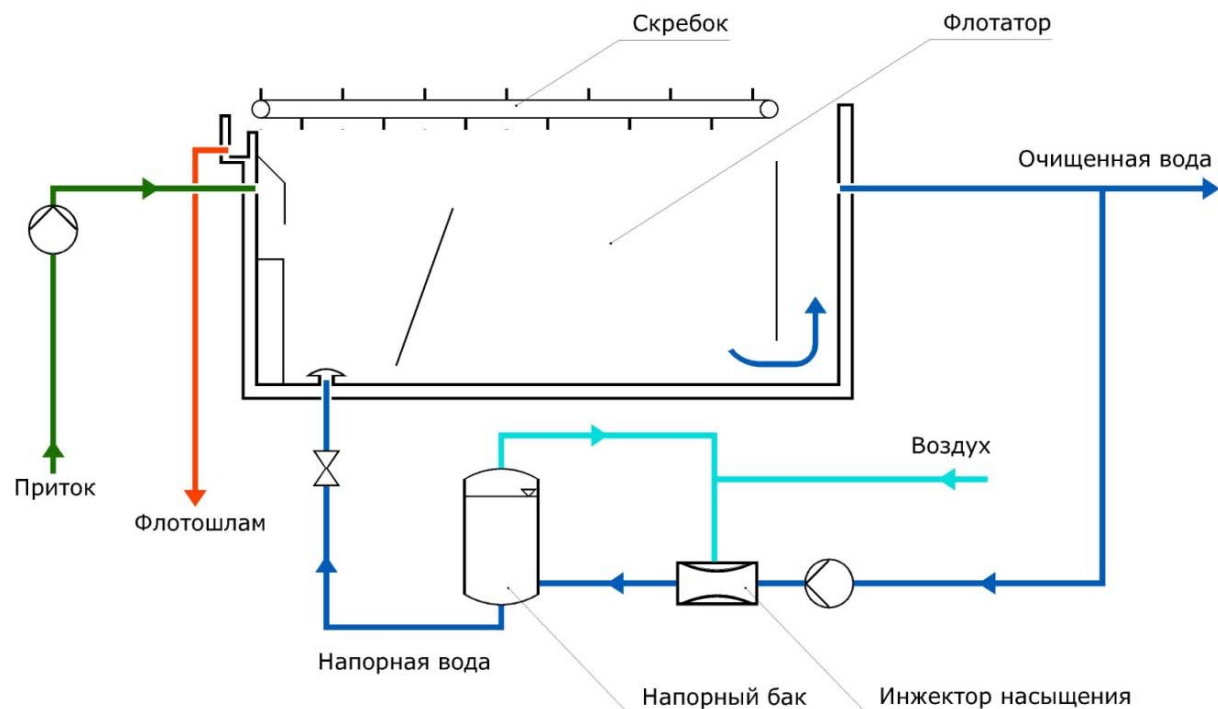
Мостиковая модель



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

**Высокоэффективная
напорная флотация
VODACO-DAF***



- Реализация максимально возможной степени насыщения
- Выпуск пузырьков в оптимальном размерном диапазоне
- Адсорбция воздушных пузырьков к твердым частицам
- Расчетно обоснованная геометрия флотационной камеры

*DAF - Dissolved Air Flotation



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Высокоэффективная
напорная флотация
VODACO-DAF*

Оптимизированная система насыщения

Инжектор + напорный бак



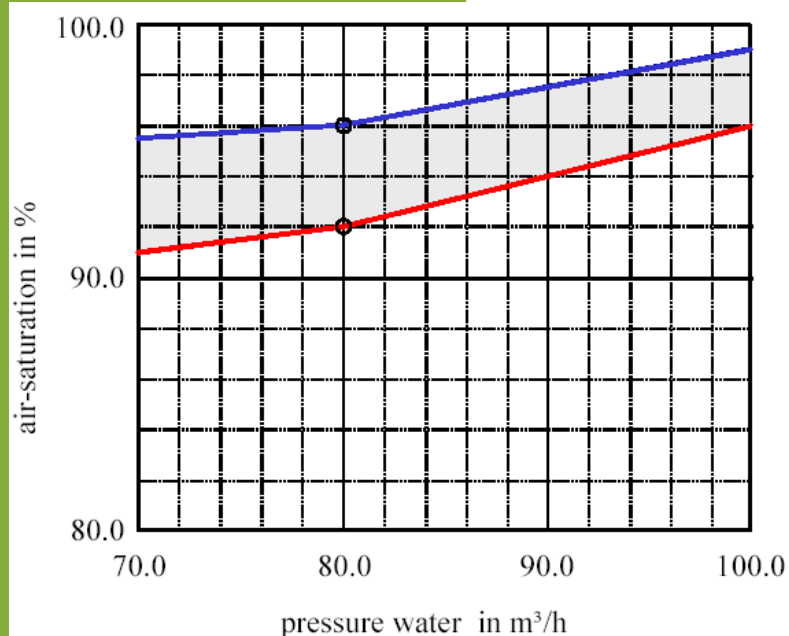
*DAF - Dissolved Air Flotation



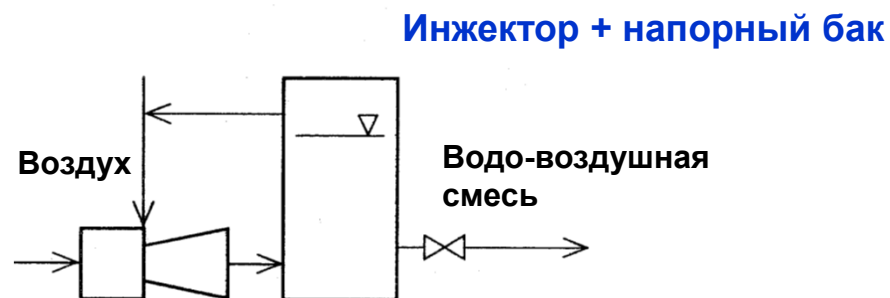
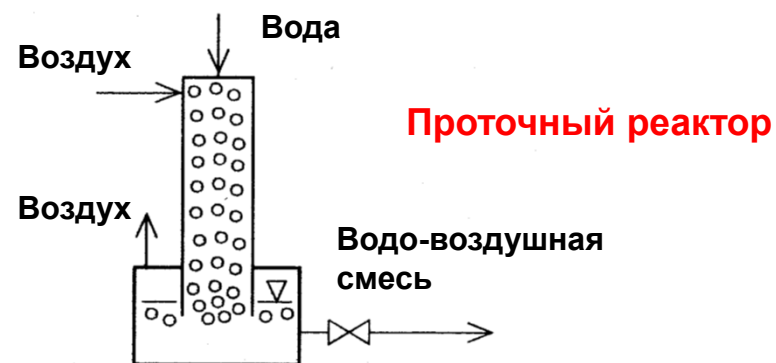
Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Высокоэффективная
напорная флотация
VODACO-DAF*



Сравнение систем насыщения



*DAF - Dissolved Air Flotation



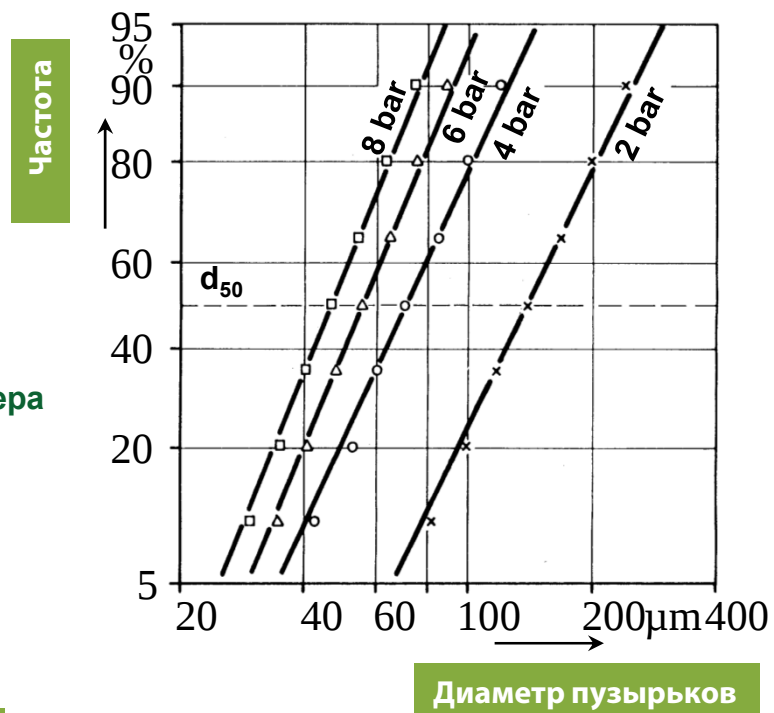
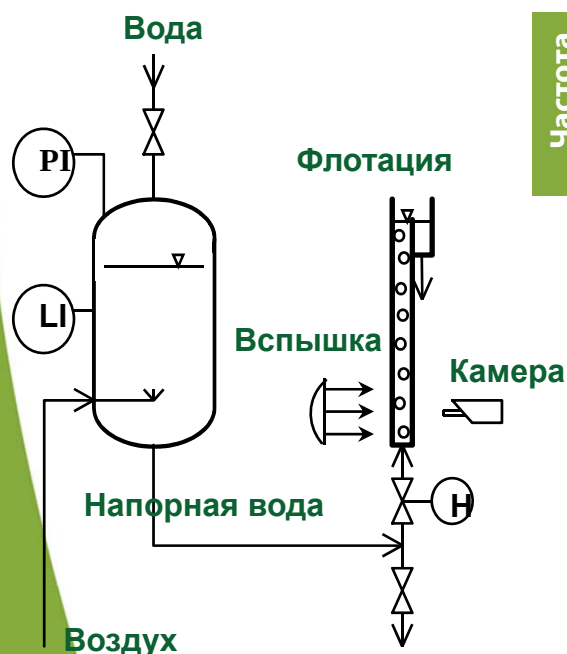
Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Высокоэффективная
напорная флотация
VODACO-DAF*



Исследование размера пузырьков



*DAF - Dissolved Air Flotation

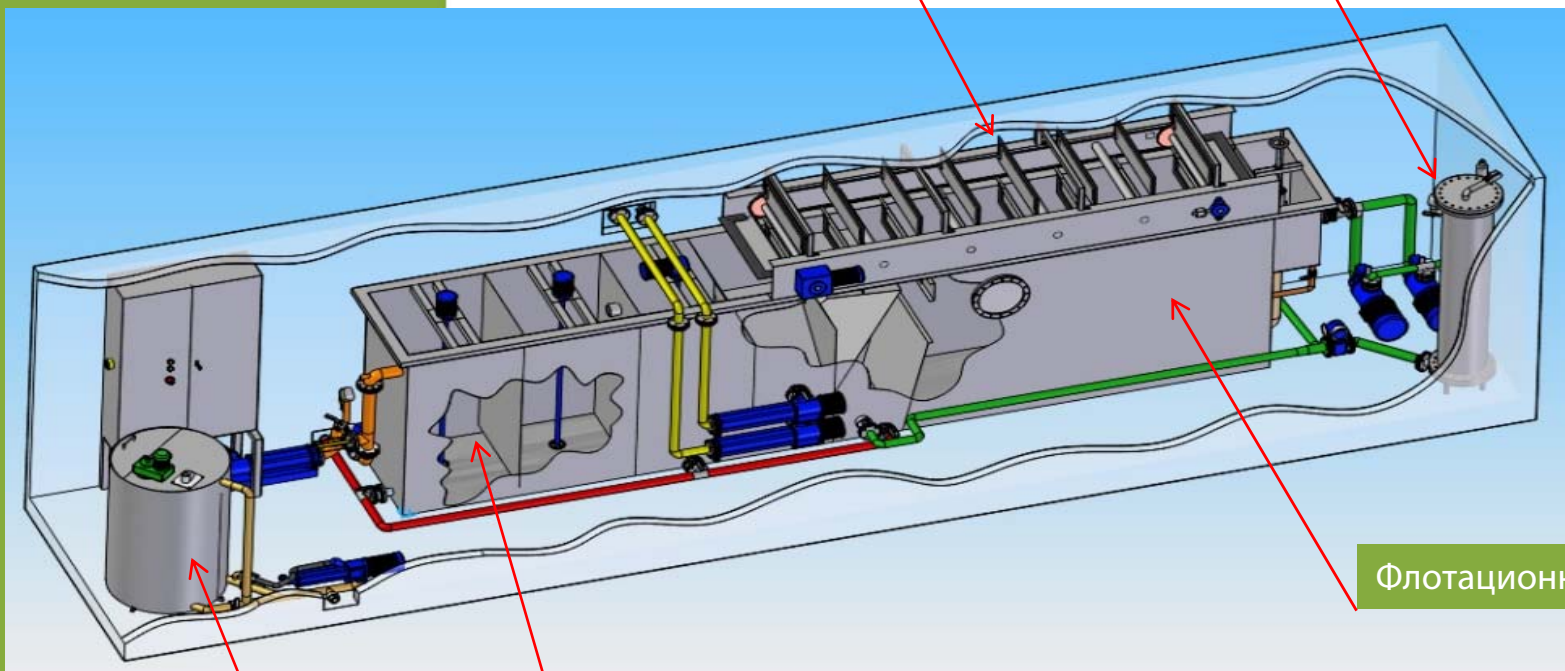
Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Аппаратурная
реализация

Скребок для флотошлама

Система насыщения



Флотационная камера

Контактные резервуары

Реагентное хозяйство

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Варианты
исполнения



Из нерж. стали



Из бетона

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Наш проект

Производство кормов
для животных / 2009



Производительность	2 - 8	м³/ч
Удельная нагрузка	1 - 5	м/ч
ХПК (приток)	< 5000	мг/л
ХПК (слив)	< 300	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	500 – 5000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 30	мг/л
Жир и масла (слив)	< 100	мг/л



 **VODACO**

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

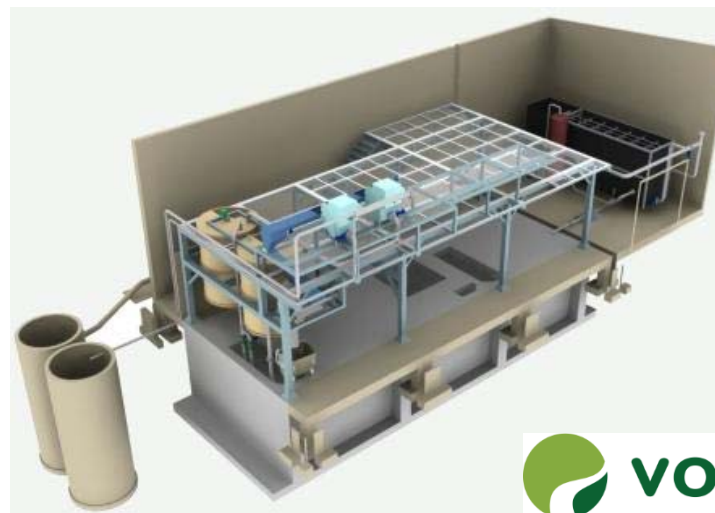
Предварительная очистка

Наш проект

Производство кормов
для животных / 2007



Производительность	10 - 40	м³/ч
Удельная нагрузка	2 - 7	м/ч
ХПК (приток)	< 40 000	мг/л
ХПК (слив)	< 2 000	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	500 – 5000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 100	мг/л
Жир и масла (слив)	< 250	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Наш проект

Переработка рыбы /
2010



Производительность	10 - 50	м ³ /ч
Удельная нагрузка	2 - 8	м/ч
ХПК (приток)	< 30 000	мг/л
ХПК (слив)	< 2 000	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	500 – 5000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 30	мг/л
Жир и масла (слив)	< 250	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Наш проект

Переработка нефти /
2010



Производительность	10 - 150	м³/ч
Удельная нагрузка	0,5 - 5	м/ч
Рецикл	28	м³/ч
ХПК (приток)	< 10 000	мг/л
ХПК (слив)	< 3 000	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	< 2 000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 10	мг/л
Жир и масла (слив)	< 250	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Предварительная очистка

Наш проект

Бумажная фабрика /
2011



Производительность	10 - 50	м³/ч
Удельная нагрузка	1,0 – 3,5	м/ч
Рецикл	20	м³/ч
ХПК (приток)	< 10 000	мг/л
ХПК (слив)	< 1 000	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	< 2 000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 20	мг/л

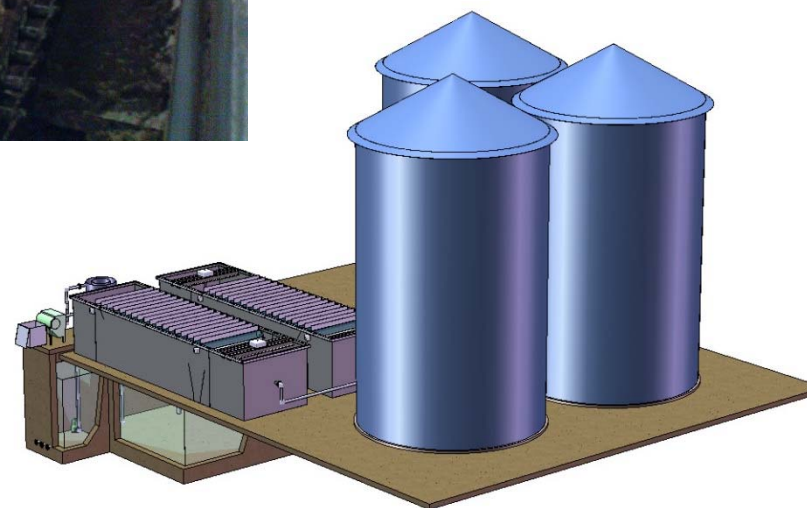


Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Разделение иловой смеси

Наш проект

Бумажная фабрика /
2011



Производительность	1 100 – 1 750	м³/ч
Удельная нагрузка	3,6 – 6,0	м/ч
Рецикл	50 – 100	м³/ч
Степень насыщения	> 90	%
Взвешенные в-ва (приток)	5 000 – 7 000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 20	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Доочистка

Наш проект

Обработка
поверхностей / 2011



Производительность	1 100 – 1 750	м³/ч
Удельная нагрузка	3,6 – 6,0	м/ч
Рецикл	50 – 100	м³/ч
Степень насыщения	> 90	%
Взвешенные в-ва (приток)	5 000 – 7 000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 20	мг/л

Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Доочистка

Наш проект

Удаление фосфора /
2011



Производительность	20 - 50	м ³ /ч
Удельная нагрузка	2 – 5	м/ч
Рецикл	12	м ³ /ч
Фосфор (приток)	< 80	мг/л
Фосфор (слив)	< 1	мг/л
Взвешенные в-ва (приток)	< 200	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 10	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Сгущение избыточного ила

Наш проект

Очистка бытовых
сточных вод / 2011



Производительность	300 - 600	м³/ч
Удельная нагрузка	2 – 4	м/ч
Удельная нагрузка тв. фаза	15 - 30	кг/м² ч
Фосфор (приток)	> 90	%
Взвешенные в-ва (приток)	5 000 – 8 000	мг/л
Взвешенные в-ва (слив)	< 50	мг/л



Напорная флотация VODACO-DAF в системах очистки сточных вод

Заключение

**Эффективная
технология
разделения**



Эффективность предварительной очистки производственных сточных вод определяется двумя составляющими:

1. Химическая обработка
2. Разделение фаз

Для достижения наилучших результатов очистки оба процесса должны быть оптимизированы с точки зрения эффективности, экономичности и стабильности

Залог эффективности физико-химической очистки – проведение предварительных исследований репрезентативных проб сточной воды и использование результатов лабораторного моделирования процесса при проектировании!

Такой подход зарекомендовал себя в реализованных проектах как в Европе, так и в России