

ЭФФЕКТИВНОСТЬ процессов разделения фаз при биологической очистке

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

Неудовлетворительная работа сооружений биологической очистки зачастую обусловлена нарушениями процесса разделения иловых частиц и очищенной воды при вторичной очистке.

Для биологической очистки сточных вод решающее значение имеет процесс разделения фаз, эффективность которого во многом зависит от физико-химических и биологических свойств частиц активного ила. Некоторые проблемы, связанные с низким качеством очистки, можно устранить, приняв соответствующие меры по изменению поверхностного заряда, обуславливающего способность частиц к естественной флокуляции.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ ЗАРЯД ЧАСТИЦ АКТИВНОГО ИЛА

Непосредственное влияние на процесс естественной флокуляции твердых частиц в сточной воде оказывает поверхностный электрический заряд, значение которого зависит от структуры клеточной оболочки и состава клеточного вещества. Величина поверхностного заряда заставляет отдельные частицы активного ила взаимно отталкиваться, нарушая стабильность агломерированных образований. В крайнем случае это приводит к разрушению сфлокулированных частиц, признаком которого является мутность воды на сливе из вторичного отстойника.

Существуют различные способы измерения поверхностного заряда частиц. На практике хорошо зарекомендовал себя метод измерения дзетта-потенциала. Дзетта-потенциал микроорганизмов активного ила вследствие их генетической принадлежности к грам-негативным бактериям находится в диапазоне от -6 до -10 мВ. При таком поверхностном заряде частицы активного ила образуют компактные флокулы с низким индексом ила. Диапазон значений дзетта-потенциала от -14 до -18 мВ характеризуется снижением стабильности флокул, при значении потенциала от -20 мВ – их саморазрушением, что негативно сказывается на эффективности отстаивания или флотации при вторичной очистке.

Эти выводы основаны на многолетних наблюдениях за работой более чем 100 коммунальных и промышленных очистных сооружений.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СВОЙСТВА ОСАДКА

Рассматривая влияние качества исходной воды на свойства ила, следует отметить особое значение повышен-

ной гидравлической нагрузки, состава сточных вод, показателя рН $\leq 6,8$ и температуры $\leq 14^{\circ}\text{C}$.

На свойства осадка при биологической очистке оказывает воздействие удельная объемная нагрузка и нагрузка по илу, а также концентрация кислорода в биореакторе. Важным фактором является возможное поступление возвратной воды из анаэробного стабилизатора.

Как известно, частицы активного ила характеризуются отличной адсорбционной способностью, поэтому растворенные в воде загрязнения задерживаются на их поверхности, оказывая преимущественно отрицательное воздействие на величину поверхностного заряда. Для реализации надежного разделения фаз при вторичной очистке необходимо избегать критических отрицательных значений поверхностного электрического заряда частиц.



представлены преимущества схемы, включающей предварительную физико-химическую обработку для воздействия на поверхностный заряд частиц активного ила.

Перед извлечением растительных масел и жиров сырье подвергается процессу рафинирования для удаления смолы и слизистых веществ. Образующаяся при этом сточная вода, в состав которой входят натуральные соединения, побочные продукты и вспомогательные вещества, направляется на локальные заводские очистные сооружения. Масла и жиры могут находиться в сточной воде в растворенном, эмульгированном и свободном виде и используются микроорганизмами в качестве питательного субстрата только при условии встраивания в мельчайшие дисперсионные образования.

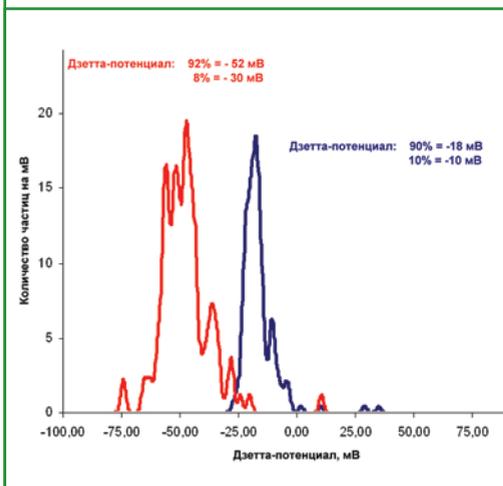
Для разработки технологической схемы были произведены измерения поверхностного заряда частиц в пробах сточной воды до предварительной химической обработки и после нее (рис. 1).

Потенциал частиц в пробах после обработки составляет от -18 до -10 мВ, что соответствует безопасному диапазону естественной флокуляции, тогда как для необработанных проб разброс значений составляет от -52 до -30 мВ. При таких превышающих критические значениях дзетта-потенциала эффективное разделение фаз при вторичной очистке не представляется возможным.

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И ЖИРОВ

На примере очистных сооружений завода по переработке растительного масла

Рис. 1. Дзетта-потенциал активного ила до предварительной обработки и без нее



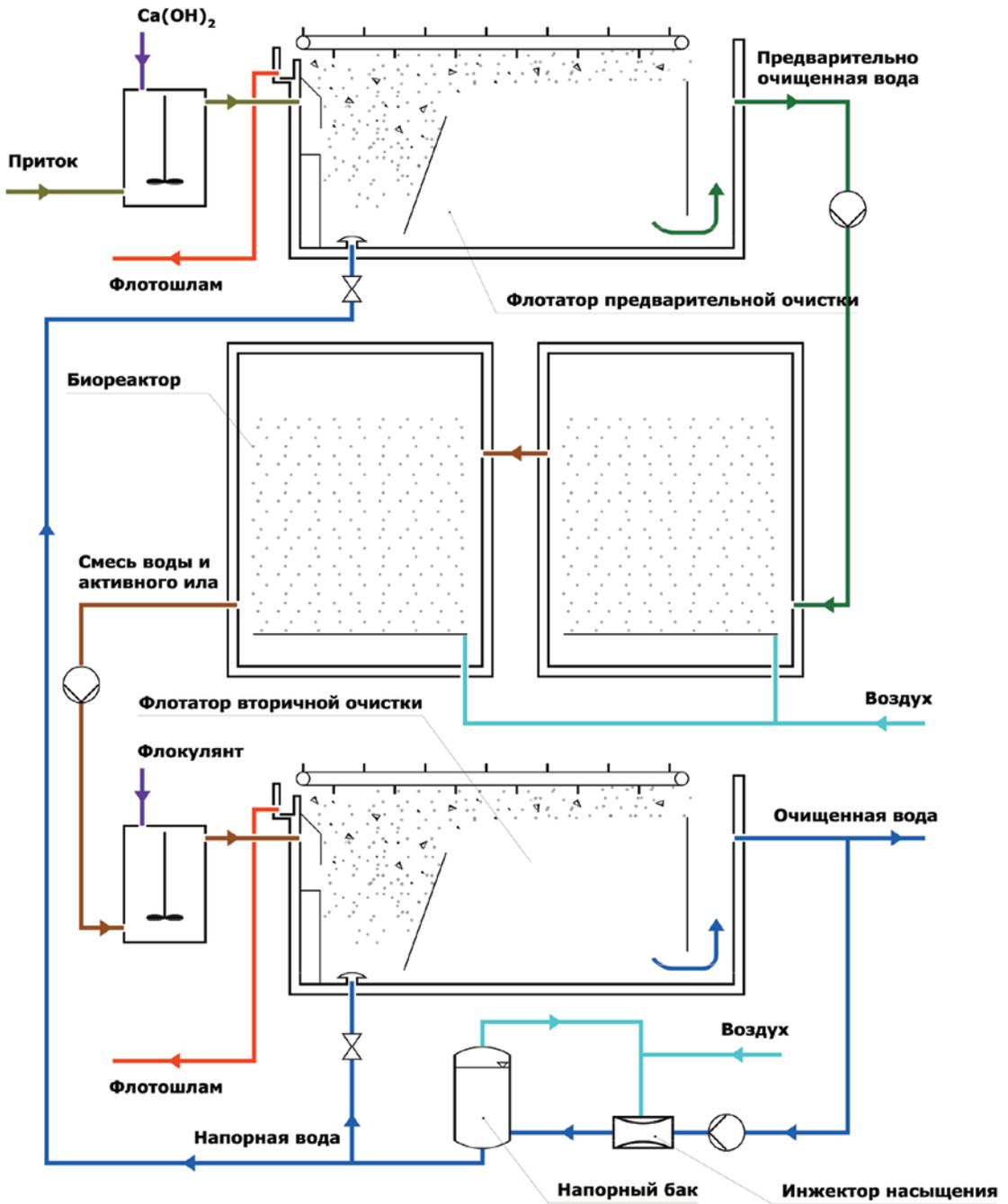


Рис. 2. Схема очистки сточных вод

На рис. 2 представлена схема очистки сточных вод, включающая предварительную химическую обработку и разделение флотацией, а также двухступенчатую биологическую очистку. Расчет реакционных объемов сооружений произведен на основе различного времени пребывания на каждой стадии процесса очистки.

В зависимости от содержания липофильных веществ предварительная химическая обработка производится известковым молоком при регулировании pH-значения от 8,5 до 11. При этом происходит выделение эмульгированных и жиросодержащих загрязнений в виде нерастворимых образований. Для получения макрофлокула с хорошими показателями отделения необходимо добавление анионного флокулянта. Механическим разделением с помощью флотации, помимо увеличения поверхностного заряда

взвешенных частиц, можно добиться снижения ХПК на 40-50%. Для вторичной очистки также предусмотрена флотационная установка. Очищенная вода поступает непосредственно в водоприемник.

Результаты анализов показывают устойчивое понижение содержания взвешенных веществ – менее 10 мг/л.

Таким образом, измерение поверхностного заряда частиц активного ила позволяет анализировать и устранять проблемы, возникающие в процессе разделения фаз при биологической очистке. С помощью данного метода еще на стадии проектирования возможно предусмотреть соответствующие меры для улучшения работы очистных сооружений. Кроме того, такой анализ широко используется для поиска решений по оптимизации и увеличению эффективности работающих сооружений.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД / ОБРАБОТКА ОСАДКА / ОЧИСТКА ВОЗДУХА

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.



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"
www.vodaco.ru

129301 Москва, пр-т Мира, 186/1, оф.13
+7 (495) 225 95 98 info@vodaco.ru