

УДК 628.34(575.2) (04)

БЕЗОТХОДНАЯ БИОСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ ГЛИН

К.Т. Баканов – канд. техн. наук, доцент КРСУ

The way of waste by bio-sorption methods using of native clays is described in this article. Technological parameters of this clearing are determined and clearing scheme of mixture manners and industrial waste are described in this article.

Сточные воды предприятий легкой промышленности представляют собой сложные гетерогенные системы, состоящие из взвешенных веществ минерального и органического происхождения, растворов солей и кислот, коллоидно-дисперсионных красителей, высокомолекулярных синтетических ПАВ и отделочных препаратов. Характерной особенностью сточных вод данных предприятий является непостоянство их состава. В течение некоторых часов работы и смен резко изменяется температура и интенсивность окраски, концентрация растворенных органических и минеральных примесей. Подобные резкие колебания состава сточных вод объясняются наличием оборудования периодического действия с залповыми сбросами в канализацию отработанных растворов и промывных вод [1, 2].

Нами проведен ряд исследований по биосорбционной очистке сточных вод, содержащих в своем составе такие трудно окисляемые соединения, как ПАВ, красители и нефтепродукты [3]. Исследования проводили на модельных растворах, а также на промышленных сточных водах Кыргызского камвольно-суконного комбината (ККСК). Активный ил, используемый в биосорбционных процессах, доставляли из действующих городских очистных сооружений г. Бишкек. Исследования проводили в полупромышленной установке объемом 150 л, моделирующей аэротенк.

По результатам исследований (рис. 1–7) определены оптимальные значения биосорбционного процесса, в частности, значения pH сточных вод, доза глины и активного ила, а также длительность процесса биосорбции. Как видно из графиков (рис. 2, 4, 7), оптимальным значением pH при биосорбционном процессе для каждого из исследуемых загрязнений является 6–8, это относится как к ПАВ и красителям, так и к нефтепродуктам; хотя для некоторых других исследуемых типов красителей значения pH могут быть другими.

Что касается дозы активного ила, наиболее оптимальное значение – 7–8 г/л (рис. 1, 3, 6). Наибольший эффект биосорбционной очистки получен при 40 мин контакта, поэтому рекомендуется процесс проводить в течение 35–40 мин.

Полученные экспериментальные данные использованы при разработке безотходной биосорбционной схемы очистки сточных вод с использованием природных глин. Эта схема предназначена для очистки сточных вод, содержащих в своем составе практически не окисляемые при биоочистке поверхностно-активные вещества (ПАВ), красители, нефтепродукты и ионы тяжелых металлов. Рекомендуется для внедрения на предприятиях легкой промышленности, очистке хозяйственно-бытовых сточных вод и применения в других областях народного хозяйства.

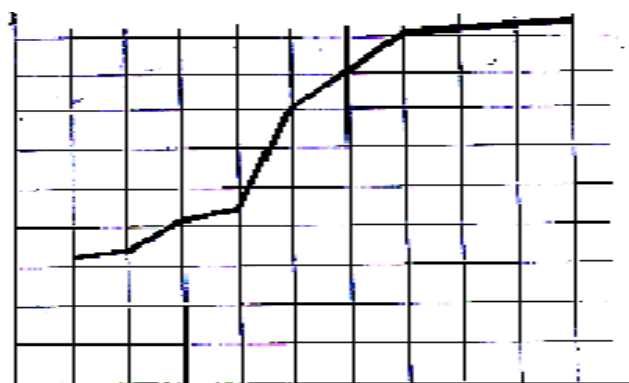


Рис. 1. Зависимость эффекта очистки ПАВ от дозы ила.

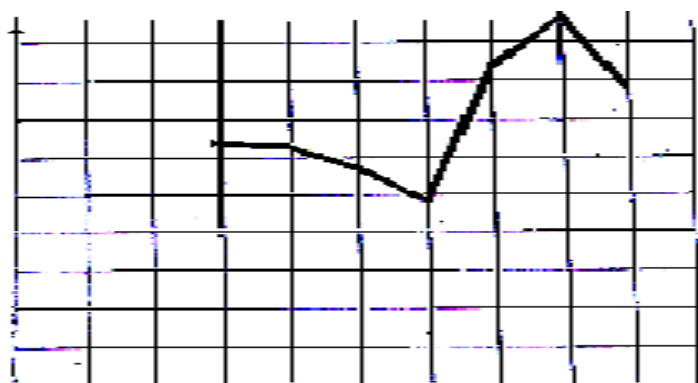


Рис. 2. Зависимость степени очистки ПАВ от pH стока.

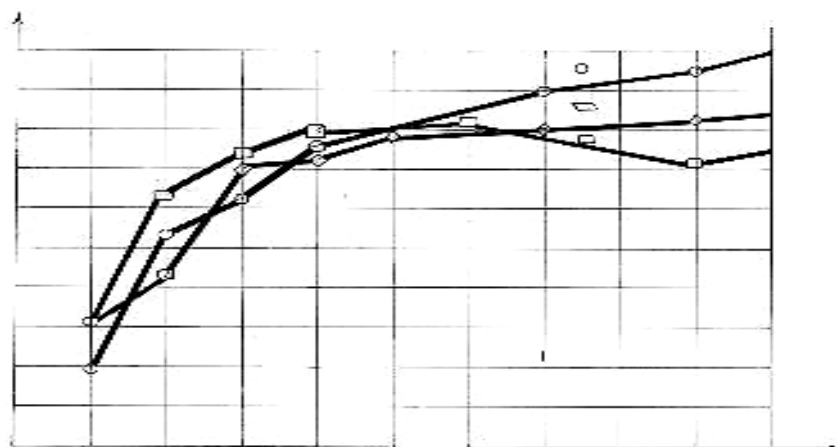


Рис. 3. Зависимость эффекта очистки красителей от дозы глины:
◇ – активный ярко-голубой; □ – кислотный ярко-красный;
○ – хром бордо.

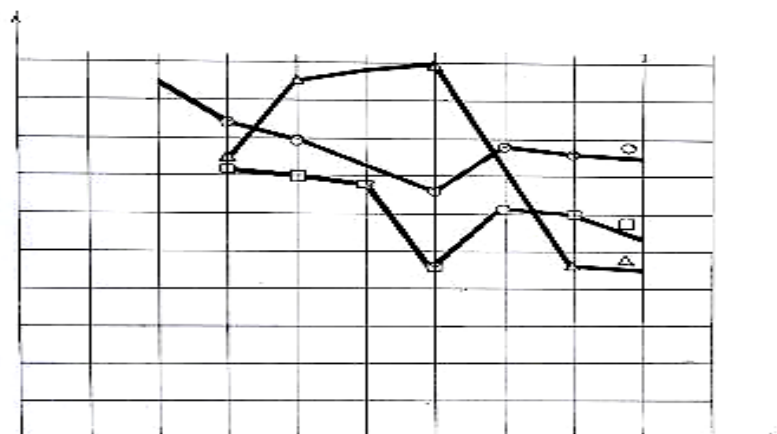


Рис. 4. Зависимость эффекта очистки красителей от дозы глины:
 ◇ – активный ярко-голубой; □ – кислотный ярко-красный;
 ○ – хром бордо.

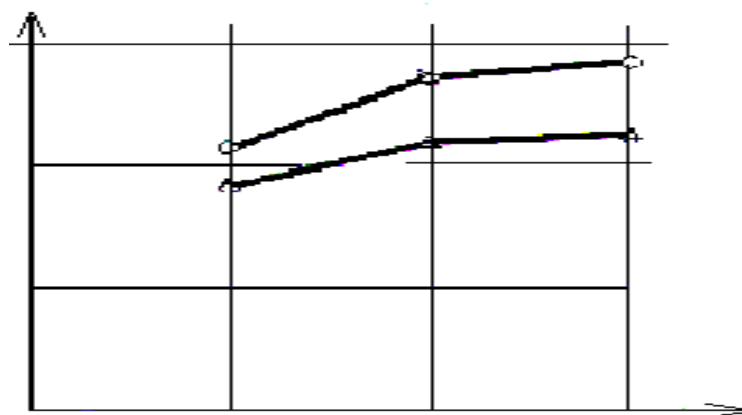


Рис. 5. Зависимость эффекта очистки от времени очистки.

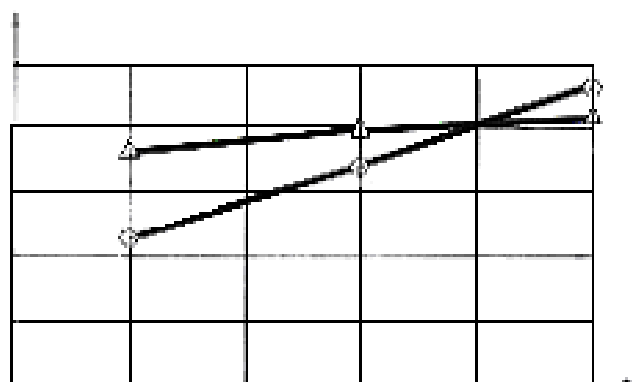


Рис. 6. Зависимость эффекта очистки нефтепродуктов от дозы ила:
 △ – концентрация нефтепродуктов 431 мг/л;
 ○ – концентрация нефтепродуктов 522 мг/л.

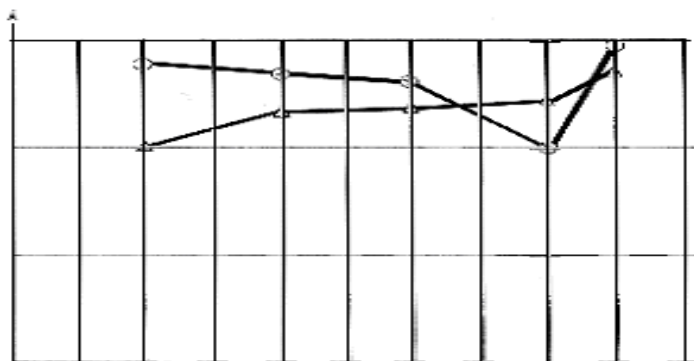


Рис. 7. Зависимость эффекта очистки нефтепродуктов от значения pH.

Предлагаемая безотходная технологическая схема очистки сточных вод основана на сочетании биологических и сорбционных процессов очистки в одном аппарате (например, аэротенке), что позволяет значительно увеличить эффективность очистки по таким трудно-окисляемым загрязнениям, как ПАВ, красители, нефтепродукты, но при этом существенно снижаются значения ХПК и БПК.

Известные биосорбционные методы очистки сточных вод представляют собой процессы введения в аэрационную зону биохимической очистки частиц носителя-сорбента. В качестве такового, чаще всего, применяют дефицитный и дорогой активированный уголь, который после использования необходимо регенерировать, что по стоимости соответствует первоначальной цене и в свою очередь удорожает затраты на очистку 1 м³ сточных вод.

Первые промышленные испытания биосорбционной технологии определили ее основные преимущества по сравнению с классической биологической очисткой: увеличивает степень удаления органических и токсических веществ; повышается стабильность работы сооружений при залповых нагрузках, улучшаются свойства активного ила и т.д. Однако необходимость высокотемпературной термической регенерации или дальнейшей утилизации отработанных крайне дорогостоящих порошкообразных активированных углей резко ограничивает широкое применение биосорбционного метода очистки сточных вод с использованием последних.

Биосорбционный метод, разработанный автором, представляет собой новый вид биотехнического процесса, основанный на введении в качестве носителя-сорбента в аэрационную зону аэротенка дешевых и доступных природных глин, которые согласно выполненным нами исследованиям интенсифицируют биологические процессы, происходящие в аэротенке, и одновременно сорбируют различные загрязнения из сточных вод. Использование в качестве сорбента природных глин позволяет в дальнейшем утилизировать отработанную смесь активного ила и природных глин в качестве пластифицирующей добавки и основной массы в процессе изготовления различных строительных материалов, в частности кирпича, керамических плиток, керамзита, черепицы и т.д., одновременно повышая прочность и морозостойкость полученных изделий. Разработанная технологическая схема очистки сточных вод, во-первых, позволяет полностью утилизировать образующиеся осадки сточных вод в виде добавок при производстве строительных материалов и товаров народного потребления (пигменты); во-вторых, отпадает необходимость в строительстве дорогостоящих сооружений для обработки сырого осадка.

Таким образом, такая технологическая схема очистки стоков позволяет создать безотходную технологию очистки сточных вод от красителей, ПАВ, нефтепродуктов, ионов тяжелых металлов и сопутствующих примесей.

На основании лабораторных и полупромышленных испытаний, проведенных по стокам

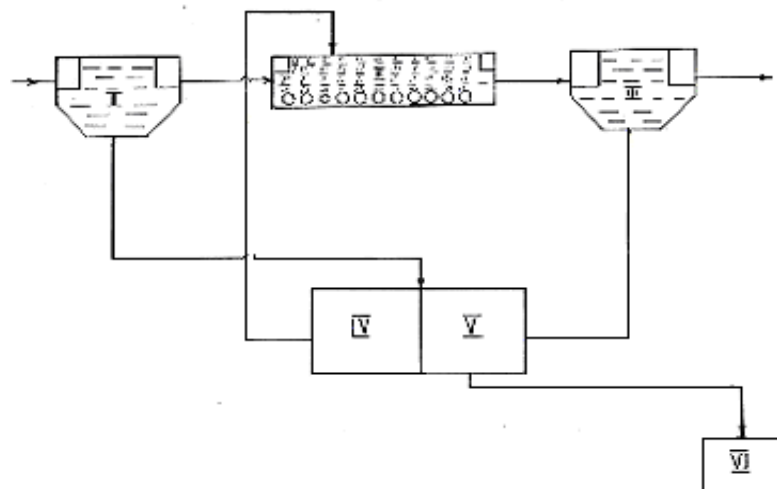


Рис. 8. Схема очистки смеси бытовых и производственных сточных вод:
I – первичный отстойник; II – аэротенк; III – вторичный отстойник; IV – узел приготовления и дозирования глинистого шликера; V – воздуходувно-насосная станция; VI – цех по утилизации избыточного активного ила и природной глины.

некоторых промышленных предприятий Кыргызстана, мы предлагаем ресурсосберегающую безотходную технологическую биосорбционную схему очистки сточных вод, содержащих большую группу трудноокисляемых загрязнений (рис. 8). Эффективность очистки по предлагаемому новому методу достигает по некоторым видам текстильных красителей практически 90–100%, по ПАВ – 80–96%, нефтепродуктам – 95–99%, снижению значений ХПК – 93–97%. Оптимальная доза глины составляет 3–5 г/л, активного ила – 2–4 г/л по сухому веществу, время контакта со сточной водой составляет от 30 до 60 мин.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы. Использование местных бентонитоподобных (Наукат) и палыгорскиитовых (Куршаб) природных глин в качестве носителя-сорбента интенсифицирует и стабилизирует процесс биохимического окисления практически не удаляемых при биоочистке высокотоксичных соединений, позволяет увели-

чить производительность очистных сооружений. С помощью разработанного биосорбционного метода можно эффективно очищать смесь промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, утилизировать отработанные отходы для получения различных строительных материалов и товаров народного потребления с улучшенными свойствами и качествами.

Литература

1. Исследования по интенсификации методов очистки сточных вод // Сб. научн. трудов МИСИ. – М., 1987.
2. Сартбаев М.К. Технология получения адсорбентов на основе природных дисперсных минералов и их применение для безотходной очистки сточных вод: Автореф. дис....докт. техн. наук. – Фрунзе, 1988.
3. Баканов К.Т. Технологическая схема очистки высококонцентрированных сточных вод: Информ. листок об НТД 5–89. – Фрунзе: КиргизНИИНТИ, 1989.