

УДК 621.315.61

ТРЕТИЧНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РАЗРЯДОМ

ГАСАНОВ М.А.

Институт Физики НАН Азербайджана

В настоящее время весьма актуальным стал вопрос экономного использования воды и защиты водоемов от истощения и загрязнения.

Имеются работы [1], авторы которых дополнительную очистку сточных вод считают необходимой ступенью технологической схемы очистки и называют ее третичной, исходя из того, что механическая очистка – первичная, основная биологическая в аэротенках – вторичная, озонирование – третичная. Литературные данные о разработанных методах третичной очистки сточных вод весьма обширны, среди методов наибольшее распространение получили механические [2] и физико-химические [3]. Качество биохимически очищенных сточных вод зависит от состава поступающих на очистку сточных вод.

Поэтому важное значение приобретают работы по апробированию и выбору эффективных методов доочистки конкретных сточных вод.

Промышленные сточные воды предприятия совместно с хозяйственно-бытовыми сточными водами города и других промышленных предприятий не проходят полную очистку. Последние из-за просчетов при проектировании и строительстве не обеспечивают доочистку сточных вод до требований, предъявленных к повторно используемым очищенным сточным водам.

Для производственных сточных вод применяются три метода очистки: механический, физико-химический и биохимический.

Механический метод служит для выделения крупных загрязнений и грубодиспергированных примесей (ГДП), как твердых, так и жидких (нефти и нефтепродуктов). Для задержания крупных загрязнений, случайно попавших в канализацию, применяют процеживание через решетки. Для выделения веществ, находящихся в воде виде ГДП, применяют отстаивание.

Физико-химическую очистку – нейтрализацию проходят щелочные и кислые стоки. Очистка концентрированных сточных вод, содержащих сернистые соединения, производится окислением кислородом воздуха или воздухом, обогащенным кислородом, либо озоном.

Сточные воды, прошедшие механическую и физико-химическую очистку, содержат еще достаточно большое количество растворенных нефтепродуктов и других органических соединений.

Дальнейшую очистку таких вод целесообразно производить биохимическим методом.

Биохимическая очистка осуществляется в аэротенках и аэрируемых прудах, реже на биофильтрах. Осадок, выпавший в очистных сооружениях, главным образом в нефтеловушках, состоит из твердых веществ, сильно насыщенных водой, и содержит 20-30% нефтепродуктов. Для уменьшения влажности осадка сточных вод применяют накопитель осадка. Для полной его ликвидации рекомендуется применять сжигание. Избыток массы микроорганизмов, образующийся при биохимической очистке, подвергается сбраживанию в метантенках с последующей подсушкой на иловых площадках.

Выборы того или иного метода очистки обуславливаются количеством и качеством сточных вод и местными возможностями приема их в водоем. Следует выбирать наиболее простые и экономичные способы очистки сточных вод.

Доочистку сточных вод адсорбентом цеолит - клиноптилолит проводили на лабораторной установке, которая представлена на рисунке 1.

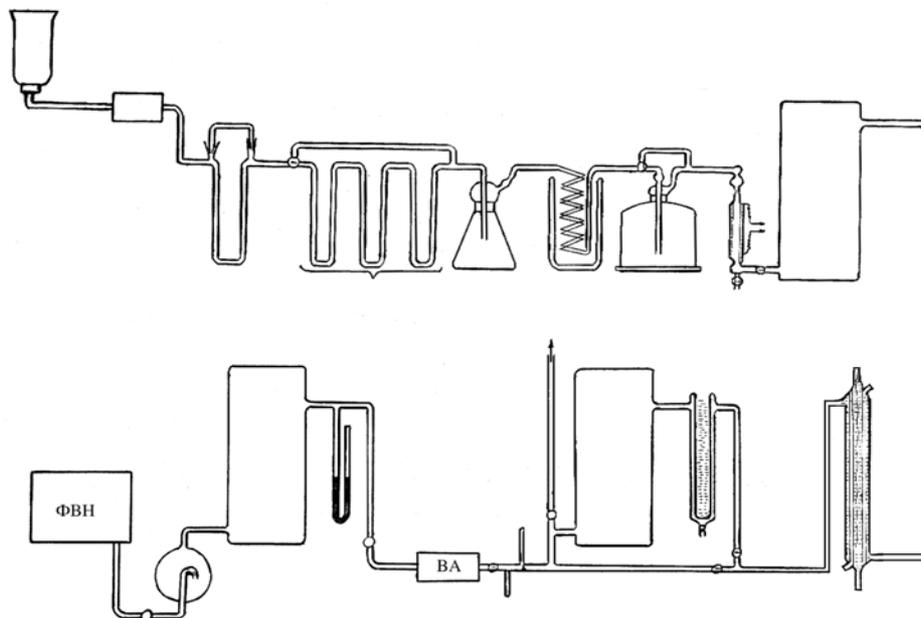


Рис.1. Принципиальная схема очистки сточных вод

Клиноптилолит предварительно подвергался термообработке с вакуумированием при температуре 700°C в течение 5 часов. Доочистку сточных вод озоном проводили на лабораторной установке. Она состоит из озонатора, озономера АФ-2 и компрессора, который обеспечивает подачу кислорода. При всех опытах другие физические и технологические параметры, характеризующие процессы очистки, оставались строго идентичными, поэтому представлялась возможность сравнивать результаты различных способов очистки сточных вод. Для синтеза озона использовалась озонаторная установка. Некоторые эксперименты проводились с применением воздействий озона на сточные воды.

Сточная вода пропусклась через озонатор с определенной постоянной скоростью. После очистки каждая проба воды вместе с пробой исходной (неочищенной) воды подвергалась химическому анализу на содержание в них различных примесей.

Результаты анализа различных способов очистки проб сточных вод приведены в таблице.

В настоящее время воздействие электрическим разрядом на адсорбцию является практически единственным методом, позволяющим очищать сточные воды от любого продукта до нового требуемого уровня, вплоть до уровня ПДК, независимо от их химической устойчивости и без внесения в воду каких-либо вторичных загрязнений.

В представленной работе воздействие электрического разряда осуществляли в специальном стеклянном реакторе с встроенной электродной системой, образующей в межэлектродном промежутке конфигурацию слабонеоднородного электрического поля с диэлектрическими барьерами.

Воздействие барьерным разрядом проводилось при переменном напряжении 15 кВ, ток 60 мА, время обработки 30 минут (рис.2).

Таблица. Сравнительные результаты очистки сточной воды

Показатель	Исходная вода до очистки	Необработанный	После озонирования	Пред.обработанный клиноптилолит
Температура °С	28	18	18	18
Цветность град.	60	40	15	5
рН	8	7,5	7,3	7
Содержания азота мг/л				
Аммиачный	30	28	20	0
Нитритный	4	3	0,5	0
Нитратны	40	35	20	15
Взвешенные вещества ос/мл	5	4	3	0,5
Содержание мг/л				
Хлоридов (Cl ⁻)	130	130	125	120
Сульфатов(SO ₄ ²⁻)	100	100	80	60
Солесодержание	700	650	600	500
Окисляемость мг/мл				
Бихроматная (ХПК)	50	46	40	30
Перманганатная	10	12	10	8
БПК	12	8	5	3
Микробное число т/мл	6	4,5	2,45	0,4

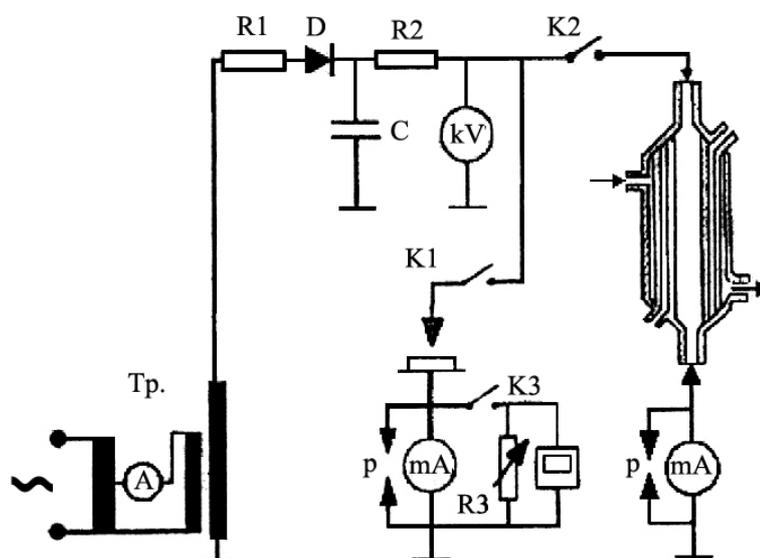


Рис.2.

Принципиальная электрическая схема электроразрядной обработки адсорбента

Опыты проводились как с электрически необработанными, так и обработанными образцами природного цеолита. Полученные данные приведены в таблице. Из таблицы видно, что количество вредных примесей в очищенной воде существенно уменьшилось по сравнению с исходной водой. Содержание органических загрязнений в исследуемой воде (ХПК и БПК) снижается.

Таким образом, обработка адсорбента электрическим разрядом обеспечивает глубокую доочистку сточных вод по многим показателям.

На основании полученных данных доочистку сточных вод для повторного использования в оборотном водоснабжении предлагается осуществлять по следующей схеме: адсорбционные фильтры - озонирование – адсорбент, активированный электрическим разрядом.

-
1. Young K.A. Cheremisinoff P.N. Feller S.M. Tertiary treatment advanced wastewater techniques // Pollu+Eng. 1975, №4, P 26-33.
 2. Журба М.Г., Якимчук Б.И. Интенсификация технологии доочистки сточных вод фильтрованием // Водоснабжение и сантехника. 1987, №3, с.15-17
 3. Фирсов А.И., Радьков Т.А. Доочистка сточной воды порошкообразным активным углем // Тр. центр науч.исслед. и проекти. ин-та хим. пром-сти 1976, Вып. 25, с.102-107
 4. Кульский Л.А., Плысюк А.А., Слипченко В.А. Третичная очистка сточных вод озонном. // Водоподготовка и очистка пром. стоков. Киев, 1972, с. 28-33
 5. Джуварлы Ч.М., Дмитриев Е.В., Курбанов К.Б., Мехтизаде Р.Н., Гасанов М.А. Образование заряженного состояния в силикагелях под воздействием электрических полей и разрядов. // Электронная обработка материалов, 1991, №4, с.46-47
 6. Гашимов А.М., Курбанов К.Б., Гасанов М.А., Закиева И.Г. Применение новых электрофизических методов в процессах очистки промышленных сточных вод. Изв. НАН Азербайджана, сер физ.мат.тех.наук, Физика и Астрономия 2004, №2, с.81-83
 7. Джуварлы Ч.М., Буняят-заде А.М. и др. Способы очистки олефинов от перекисных соединений. А.С. №158 6112

ELEKTRİK QAZ BOŞALMASININ TƏSİRİ VASİTƏSİLƏ TULLANTI SULARIN ÜÇ MƏRHƏLƏLİ TƏMİZLƏNMƏSİ

HƏSƏNOV M.Ə.

Məqalədə sənaye tullantı sularının təkrar istifadəsi üçün mərhələli təmizlənmə sxemi təklif edilir, və göstərilir ki, təcrübədə işlənən adsorbentin elektrik qaz boşalmasının təsiri vasitəsilə aşılması tullantı sularının təmizlənməsini təmin edir.

TERTIARY SEWAGE CLEARING AT EFFECT OF THE ELECTRIC DISCHARGE

HASANOV M.A.

In article the scheme of tertiary clearing of sewage is presented. It is shown, that effective clearing of waste water from impurities is achieved at effect of the electric discharge on adsorbent.