

УДК 628.3

## СТОЧНЫЕ ВОДЫ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Снимщикова Т.А., магистрант гр. ХПм-171, I курс  
 Научный руководитель: Игнатова А.Ю., к.б.н., доцент  
 Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва  
 г. Кемерово

Под сточными водами понимают любые воды, сбрасываемые в водные объекты с территорий промышленных предприятий и населенных пунктов через систему канализации или самотёком, свойства которых изменились в результате антропогенной деятельности.

На сегодняшний день защита водных ресурсов от истощения и загрязнения – актуальная задача мирового масштаба [2].

Сточные воды коксохимического производства являются одним из источников загрязнения водных объектов. Они с трудом поддаются очистке. Поэтому задача очистки сточных вод коксохимического производства решается комплексно с помощью физико-химических, механических и биохимических методов. Указанные методы применяются для очистки локальных стоков и общего фенольного стока на биохимических установках. Выбор способов и эффективность очистки во многом определяются тем, с какой целью применяют очищенные сточные воды [5].

Коксохимические предприятия часто находятся, практически, в промышленных местах вместе с другими химическими и металлургическими предприятиями, в бассейнах рек и морей, уже загрязнённых отходами промышленности выше допустимой нормы, а мощности городских очистных сооружений недостаточны. Состав сточных вод коксохимических предприятий разнообразен (табл. 1).

Таблица 1

Состав сточных вод различных коксохимических предприятий [4]

Содержание, мг/дм <sup>3</sup>	Источники воды					
	После аммиач. колонны	Из цикла конечного охлаждения	Сепараторная бензол. отделения	Цех ректификации	Разгонка смол	Общ. сток фенол вод
фенолы	0,3-1,3	0,1-2,0	0,2-0,4	0,2-0,3	2-5	0,2-0,4
Аммиак летуч. связан.	0,05-0,2 0,1-0,5	0,01-0,1 0,1-0,2	0,03-0,05 0,1-0,2	0,05-0,1 0,02	0,5 0,2	0,3 0,6
Сероводор	0,02-0,05	0,1	0,1	0,01	0,05	0,05
Тиоцианатион	0,4-0,6	0,4-0,6	0,1	нет	0,05	0,2-0,4
Цианид-ион	0,02	0,1	0,15	следы	0,03	0,02- 0,04
БПК, мг О <sub>2</sub> на 1 дм <sup>3</sup>	1600	2000-3000	2000	1000	2500-7000	1000-3000

Как видно из табл. 1, фенольные сточные воды являются самыми загрязненными и нуждаются в значительной очистке.

К фенольным сточным водам относят:

- избыточную надсмольную воду, образующуюся за счет влаги шихты;
- воды, образующиеся за счет контакта острого пара и технической воды с химическими продуктами коксования при их улавливании и переработке. [4]

Сточные воды коксохимических заводов образуются за счет влаги, содержащейся в шихте в свободном состоянии и в виде пирогенетической влаги, а также за счет влаги, вводимой извне в процесс охлаждения газа и в виде острого пара при переработке аммиачной воды, дистилляции бензола, ректификации сырого бензола и смолы [1].

Содержание фенолов в различных сточных водах коксохимического завода характеризуется следующими данными (мг/л) [1]:

В сточной воде аммиачных колонн 1000-2000;

В сепараторной воде бензольных отделений 200-300;

В сепараторной воде цеха ректификации 100-300;

В сепараторной водесмолоперегонного цеха 7000-1200;

В отстойных водах 3000-5000.

Проблема очистки технологических и сточных вод от смолистых веществ является единой для многих отраслей промышленности. Методы очистки известны и принципиально одинаковы для сточных вод всех производств: отстаивание, флотация, сорбция, фильтрация, экстракция, фугование и др. Метод очистки выбирают исходя из требований, предъявляемых к качеству воды, а также от природы смол и масел.

Очистка от смолистых веществ, которые имеют удельный вес больше единицы, осуществляется методом отстоя, реже адсорбцией на кварцевом песке или коксе.

Масла в сточных водах на КХП представлены компонентами поглотительного масла (конденсированными двухъядерными ароматическими углеводородами с температурой от 200 до 300°C) и антраценового масла (полициклическими, трех кольчатыми углеводородами с температурой кипения свыше 300°C.)

Фильтрация – наиболее распространенный способ очистки сточных вод от грубодисперсных примесей стоков через слой пористого материала [2].

Используется почти во всех технологических процессах улавливания и переработки химически продуктов коксования; иногда отстойные сооружения или сепараторы используют одновременно для выделения диспегированных углеводородов с удельным весом больше и меньше удельного веса воды.

Первый этап очистки общего фенольного стока на биохимической установке. Исследователями было показано, что остаточное содержание смол и масел выше 100 мг/л после длительного (шестичасового) отстоя, содержание высокодисперсных частиц масел практически не изменяется. Поэтому эффективность осветления отстоем отдельных стоков различна. Эффектив-

ность отстоя одинакова в диапазоне температур от 20 до 50°C, но резко ухудшается при температуре сточной воды выше 50°C. Поэтому смешивание не охлажденной избыточной насмольной воды с общим фенольным стоком по подачи их в отстойники является целесообразным.

Эти методы обладают следующими преимуществами: простота аппаратного оформления, высокая производительность, отсутствие стадии регенерации, глубокая очистка сточных вод от диспергированных примесей. Увеличить глубину обесмаливания сточных вод при флотации возможно только за счет коагуляции частиц коллоидной дисперсности, что достигается при использовании регенерации флотации при добавлении в сточную воду неорганического электролита.

Биохимическое окисление – широко применяемый метод очистки промышленных сточных вод. Главным компонентом при такой очистке являются микроорганизмы, использующие в качестве питательных веществ и источников энергии, растворенные органические и неорганические соединения.

При аэробной биохимической очистке загрязняющие сточную воду вещества окисляются активным илом, который представляет собой биоценоз, обильно заселенный микроорганизмами. Активный ил разрушает органические и неорганические соединения в специальных сооружениях – аэротенках – в условиях аэрации воздухом сточной воды и ила, находящегося благодаря аэрации во взвешенном состоянии. В процессе очистки микроорганизмы активного ила, контактируют с органическими и неорганическими веществами сточных вод и разрушают их при помощи различных ферментов.

Такой способ очистки применяют для очистки сточных вод после обработки их физико-химическими методами, при помощи которых из вод удаляются не поддающиеся биологическому разложению токсичные вещества и снижается концентрация загрязнений. Возможность биохимической очистки сточных вод определяется соотношением БПК к ХПК, которое должно быть меньше 0,4.

Главное преимущество биохимической очистки: способность разрушать различные классы органических соединений.

Эффективность биохимической очистки зависит от, реакции среды (рН), температуры, уровня питания, наличие биогенных элементов и токсичных веществ, кислородного режима.

Для проектирования биохимических установок коксохимических предприятий принимается следующий состав сточных вод, поступающих в аэротенки (в мг/л): фенолы 400, роданиды 400, цианиды 20, общее масло 35, аммиак летучий до 250.

Состав очищенной воды по основным загрязнениям при проектировании современных биохимических установок (в мг/л): фенолы 0,5, роданиды 1-3, цианиды до 5, общие масла 10-20.

Нейтрализация сточных вод является одним из основных методов химической обработки сточных вод. Производственные сточные воды от технологических процессов могут содержать кислоты или щелочи. Нейтрализация

сточных вод применяется с целью предупреждения коррозии материалов очистных сооружений, нарушения биохимических процессов в биологических очистителях и природных водных объектах, а также для осаждения из сточных вод солей тяжелых металлов.

Перспективным методом доочистки фенольных сточных вод является озонирование (химический метод очистки). При оптимальных параметрах процесса (рН около 12, температура – 50-55 °С) концентрация фенолов в сточной воде снижается с 200-300 до 0,1-0,2 мг/дм<sup>3</sup>. Бактерицидное действие озона связано с активным проникновением этой химически активной формы кислорода через клеточные мембраны и последующим окислением органических веществ, что и вызывает гибель бактериальной клетки.

Эвапорация (паровой метод) – метод очистки сточных производственных вод с помощью водяного пара. Через нагретую сточную воду пропускают пар, который проходя через специальное вещество-поглотитель, собирает летучие вещества. После этого пар очищается и снова используется для прохождения через сточную воду. Преимущество такой очистки сточной вод в сравнении с другими методами очистки заключается в том, что при данном способе в сточной воде не вводятся добавочные загрязнения в виде реагентов [6].

Как видно из изложенного выше, в настоящее время применяются различные способы очистки сточных вод коксохимических предприятий. Наиболее эффективными из рассмотренных методов глубокой очистки являются методы химической и электрохимической очистки сточных вод.

### Список литературы:

1. Коляндра Л.Я. Улавливание и переработка химических продуктов коксования – М.: Научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии «Москва», 1953. – 411 с.
2. Кагасов В.М. Очистка сточных вод химических предприятий / В.М. Кагасов, Е.К. Дербышева. – Екатеринбург: Полиграфист, 2003 – 189 с.
3. Технология очистки сточных вод на предприятии ООО "Промводоканал" [[http://studbooks.net/1591230/tovarovedenie/stochnye\\_vody](http://studbooks.net/1591230/tovarovedenie/stochnye_vody)]
4. Рябцева А.Ю., Манжос Ю.В. [<http://www.myshared.ru/slide/1323427/>]: Анализ очистки сточных вод коксохимического производства. – Донецкий национальный технический университет
5. Аксенов В.И., Ничкова И.И. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справочное издание: В 2-х книгах. Книга 1/ Под ред. В.И. Аксенова. – М.: Теплотехник, 2005. – 640 с.
6. Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. Примеры расчета: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб., и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 223 с.