

УДК 628.3

## СТОЧНЫЕ ВОДЫ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Билло Е.В., студент гр. ХОм-181, I курс

Сухаревская Е.С., студент гр. ХОм-181, I курс

Научный руководитель: Игнатова А.Ю., к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева  
Г. Кемерово

В настоящее время химическая промышленность набирает стремительные темпы развития, вследствие чего происходит образование всё большего количества, загрязнённых химическими веществами, сточных вод, из-за чего повышаются требования к их качеству очистки.

Актуальной задачей является снижение количества загрязнённых сточных вод, что может быть достигнуто путем разработки и внедрения безводных процессов, применение схем комплексной очистки и улучшение уже существующих процессов.

Сточные воды КХП на данный момент являются главным источником загрязнения водоёмов. От того как дальше используют сточные воды зависит выбор эффективности и способов очистки. Сточные воды на большинстве КХП страны составляет [2]:

- кокса 0,45-0,53 м<sup>3</sup>/т;
- сухой шихты 0,35-0,4 м<sup>3</sup>/т;
- надсмольная вода после аммиачных колонн более 60%.

Таблица 1

Состав сточных вод различных коксохимических предприятий [3]

Содержание, мг/дм <sup>3</sup>	Источники воды						ПДК для водоёмов, мг/дм <sup>3</sup>
	После аммиач. колонны	Из цикла конечного охлаждения.	Сепараторная бензол. отделения	Цех ректификации	Разгонка смол	Общ. сток фенол вод	
1	2	3	4	5	6	7	8
Фенолы	0,3-1,3	0,1-2,0	0,2-0,4	0,2-0,3	2-5	0,2-0,4	0,001
Аммиак							
летуч.	0,05-0,2	0,01-0,1	0,03-0,05	0,05-0,1	0,5	0,3	0,1
связан.	0,1-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	0,02	0,2	0,6	0,1
Сероводор	0,02-0,05	0,1	0,1	0,01	0,05	0,05	1
Тиоцианат-ион	0,4-0,6	0,1-0,2	0,1	Нет	0,05	0,2-0,4	1500
Цианид-ион	0,005-0,02	0,1	0,15	следы	0,03	0,02-0,04	0,2
БПК, мгО <sub>2</sub> на 1 дм <sup>3</sup>	1600	2000-3000	2000	1000	2500-7000	1000-3000	2,0-6,0

Из таблицы 1 видно, что самыми загрязнёнными являются фенольные сточные воды, они требуют тщательной очистки.

Фенольные сточные воды включают в себя:

- избыточная надсмольная вода, образующаяся из влаги шихты;
- вода, образованная контактом острого пара с технической водой, содержащей химические продукты процесса коксования [2].

Сточные воды, содержащие фенол, образуются в результате тушения коксового газа и охлаждения газа из коксовых печей. Согласно литературным данным [4] лишь 3-5% сточных вод КХП сбрасываются, остальное количество их используется в процессе мокрого тушения кокса, за счёт этого сокращаются сбросы вредных веществ в водоёмы.

Для очистки сточных вод от фенола используют следующие методы:

1. Озонирование. Процесс происходит за счёт большой окислительной способности озона, за счет чего устраняются неприятные запахи, оказывается бактерицидное действие, вода приобретает естественный цвет и привкус.

Данный метод эффективно очищает воду от фенолов, при этом происходит образование альдегидов, дикарбоновых и щавелевой кислот, воды, гидропероксида и оксида углерода. Озон применяют для очистки трудноокисляемых биологически сточных вод, а также нефтесодержащих сточных вод, которые имеют сложный состав.

Процесс озонирования осуществляют в смесителях или в реакционных ваннах, где смешивают воду с кислородом или озонируемым воздухом. Преимущество данного метода – в воду не вносят химических реагентов [5].

2. Биологическая очистка – разделяют на два вида:

- очистка в естественных условиях: биологические пруды, поля фильтрации и орошения.

2.2. Очистка в искусственных условиях: биофильтры, аэротенки.

3. Биохимическая очистка. Главную роль в данном способе очистке играет мочевины, чьё воздействие на селективное ускорение биоразложения фенола ускоряет очистку многокомпонентных смесей [6]. Существуют два типа.

3.1. Аэробные методы – использование аэробных групп микроорганизмов, чья жизнедеятельность не возможна без воздуха.

3.2. Анаэробные методы – процессы, протекающие без кислорода.

При очистке сточных вод от азота применяют следующие способы:

- Физико-химический – увеличивают рН воды до 10-11 единиц за счёт известкования. В данном процессе образуется аммиак, который выводят в градирнях отдувкой воздухом.

- Биологический – осуществляется в 2 этапа:

- Нитрификация очищенной воды в аэротенке с помощью особых бактерий.

- Денитрификация – процесс, где в герметично закрытую ёмкость подают жидкость, происходит анаэробное разрушение бактериями нитратов и нитритов за счёт отщепления кислорода [7].

Коксохимическое производство тесно связано с металлургической и химической промышленностями. Химическую переработку каменных углей проводят коксованием, вследствие чего получается высококалорийный коксовый газ, содержащий различные химические примеси, которые являются сырьем для большого количества химических производств [8].

Из-за особенностей технологического процесса на коксохимических предприятиях происходит большое выделение пыли в атмосферу, основная масса которой образуется при непосредственном производстве кокса. Угольная пыль выделяется при хранении и усреднении углей на открытых складах, сепарации угля, разгрузке вагонов с углем, сушке, дроблении, перегрузках, транспортировке, термообработке шихты и её загрузке в печные камеры. Коксовая пыль образуется при отгрузке, дроблении, расसेве, транспортировке и выдаче кокса из печных камер [9, 10].

На коксохимических производствах сточные воды образуются от процесса гашения кокса и в химических цехах (фенольные сточные воды). Сточные воды содержат большое количество токсичных веществ и нуждаются в очистке.

### Список литературы:

1. Источники загрязнения атмосферы [Электронный ресурс] URL: <http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii/133-istochniki-zagryazneniya-atmosfery.html>
2. Анализ очистки сточных вод коксохимического производства [Электронный ресурс] URL: <http://masters.donntu.org/2017/feht/ryabtseva/library/article1.html>
3. Характеристика сточных вод и их очистка [Электронный ресурс] URL: <http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii/135-karakteristika-stochnyx-vod-i-ix-ochistka.html>
4. Очистка сточных вод коксохимических предприятий [Электронный ресурс] URL: <https://b-ok.org/book/3182828/245e3f>
5. Методы очистки сточных вод: обзор основных способов [Электронный ресурс] URL: <https://aquacomm.ru/vodosnabzhenie/metody-ochistki-stochnyx-vod.html>
6. Антипова, В.В. Очистка сточных вод коксохимического производства за рубежом / В.В. Антипова. – М.: Чёрная металлургия, 1979. – 3с.
7. Голубовская, Э.К. Биологические основы очистки воды / Э.К. Голубовская: - М.: Высшая школа, 1978. -268 с.
8. Григорук, Н.О. Водоснабжение, канализация и очистка сточных вод коксохимических предприятий / Н.О. Григорук, Г.П. Пушкарев. –М.: Металлургия, 1987. -120с.
9. Очистка производственных сточных вод в аэротенках / Я.А. Карелин, Д.Д. Жуков, В.Н. Журов и др. // -М.: Стройиздат, 1973. – 223 с.

10. Михайлова А.А., Акимкина Т.В., Игнатова А.Ю. В сборнике: Глобализация экологических проблем: прошлое, настоящее и будущее сборник материалов заочной международной научно-практической конференции. 2017. С. 224.