

Федорова В. С.
к. фарм. н.,
Манина Л. К.
аспирант

ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, ЛНР

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ФИЛИАЛА № 12 ЗАО «ВНЕШТОРГСЕРВИС»

В данной статье охарактеризован технологический процесс образования сточных вод коксохимического производства филиала № 12 ЗАО «Внешторгсервис», рассмотрены различные методы очистки сточных вод, а также приведена схема установки для увеличения эффективности очистки.

Ключевые слова: доменный агломерат, метод определения, показатель прочности, щековая дробилка, дробление.

Коксохимическое производство (КХП) города Алчевска входит в состав филиала № 12 ЗАО «Внешторгсервис» («ВТС»). Основной задачей «ВТС» является производство товарного кокса и его сбыт, а также продажа попутных продуктов химического коксования.

На территории филиала осуществляют работу 6 коксовых батарей. Готовая продукция (кокс) составляет около 12 % от общего объема коксового производства корпорации. Основной продукцией предприятия является кокс с 6 % влажностью. Попутной продукцией является коксовый газ, каменноугольная смола, сульфат аммония, бензол, серная кислота и др.

Коксохимическое предприятие имеет следующие основные цеха, соответствующие технологическому процессу: углеподготовительные цеха № 1 и № 2; коксовые цеха № 2 и № 3; цех улавливания; цех сероочистки. Также работают вспомогательные цеха (ЖДЦ, АТЦ, РМЦ, ТСЦ, ЦЗЛ, УББО, СЦРКХО, КИПиА, ЦОиРЭО).

В соответствии с технологическими требованиями на филиале № 12 ЗАО «ВТС» предусмотрена обратная схема водоснабжения, в результате которой обеспечивается практически полное отсутствие сброса загрязненных сточных вод в водные объекты города. Однако в результате аварийных или залповых сбросов, а также наличия устаревшего оборудования происходят утечки технической воды [1].

Основным источником производственного водоснабжения в г. Алчевске является Исаковское водохранилище. На технические нужды запрещается использовать питьевую воду. В технологическом процессе не используется вода из подземных источников.

Водоснабжение на территории коксохимического предприятия производится отдельными обратными циклами для химических цехов коксовых батарей № 5–8, № 9-бис и № 10-бис и цеха сероочистки.

Целью данной работы является анализ процесса образования производственных сточных вод и поиск путей усовершенствования процесса их очистки от химических примесей в условиях КХП филиала № 12 ЗАО «ВТС».

Сточные воды образуются в процессе тушения кокса, при охлаждении газа коксовых печей, в химических цехах (фенольные сточные воды). В технологическом процессе сточные воды используются повторно. Продувочные воды из оборотных циклов поступают на биохимическую установку, расположенную в цехе улавливания, где для усреднения добавляются в фенольную воду, которая после многоступенчатой очистки идет на тушение кокса. Шламовые воды образуются в результате гидроуборки помещений и вентиляционных систем объектов углекоксовых блоков батарей №№ 5–8 и № 9-бис. Для осветления и накопления шламовых вод используются специально обустроенные отстойники, из которых осветленные сточные воды периодически используются для тушения кокса. Таким образом, предприятие работает по замкнутому циклу без сбросов технических загрязненных сточных вод в окружающую среду.

Однако при аварийных ситуациях, а также вследствие залповых сбросов загрязненные сточные воды коксохимического производства могут попасть в водные объекты г. Алчевска.

Первостепенной задачей цеха улавливания является первичное охлаждение коксового газа, который поступает из специальных газо-сборников коксовых батарей № 5–8, 9-бис и 10-бис, а также конечное охлаждение газа и извлечение из него нафталина, смол, воды, улавливание бензолных углеводородов и аммиака. Вторичной задачей является транспортировка коксового газа по газопроводу, непосредственно до потребителя, а также утилизация промышленных отходов, формирующихся в процессе химической переработки продуктов коксования. Обработка коксового газа приводит к образованию значительных объемов сточных вод, отличающихся очень высоким содержанием токсичных веществ. Загрязненные сточные воды образуются также и на стадии переработки химических продуктов. Фенольные воды проходят очистку на биохимической установке (БХУ) и после используются для тушения кокса на батареях № 5–8 и № 9-бис. В настоящее время фенольные воды компенсируют потери «грязных» водооборотных циклов башен тушения коксовых цехов.

Объем сточных производственных вод, как и концентрация загрязняющих веществ в их составе, обуславливается качеством коксующихся углей, эксплуатируемого оборудования и его технического состояния. Проектируемый объем образования сточных вод на предприятии, имеющем 6 коксовых батарей и печей, составляет 150–170 м³/ч.

В состав сточных вод коксохимического производства входят взвешенные вещества, различного рода масла и другие примеси как органического, так и неорганического характера. Большая часть, которых классифицируется как вредные, в результате чего повторное использование воды невозможно. Фенолы, входящие в состав сточных вод КХП, являются наиболее вредными и опасными веществами для жизнедеятельности живых организмов и состояния окружающей среды в целом [2].

Качество очистки сточных вод с помощью биохимической установки зависит от устройства системы аэрации. На сегодняшний день степень очистки загрязненных сточных вод коксохимического производства филиала № 12 ЗАО «ВТС» составляет примерно 70–80 %, что не соответствует нормам. Следовательно, необходимо принять ряд мер природоохранного характера и внедрить соответствующее технологическое оборудование для нормализации и улучшения степени очистки и качества промышленных сточных вод.

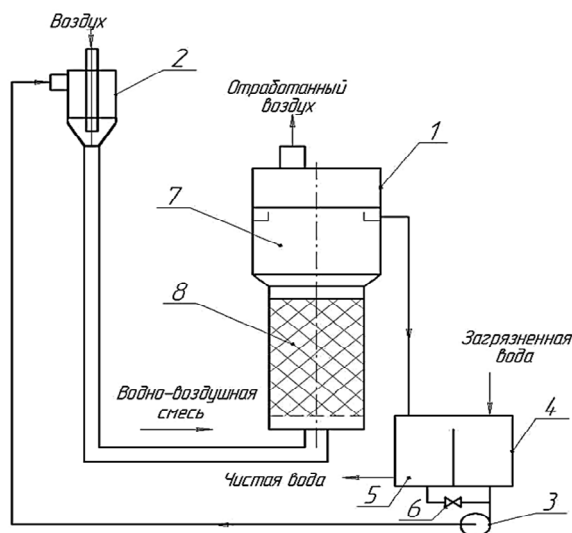
Для правильного выбора рационального способа извлечения фенола из сточных вод необходимо определить качественный и количественный состав вредных примесей, затем в соответствии с нормами для очищенной воды, а также с учетом объема производства, рассмотреть наиболее подходящие по эффективности и экономическим показателям методы очистки загрязненных вод. Все существующие способы очистки сточных вод от растворенного в ней фенола подразделяют на две категории: деструктивные и регенеративные.

В результате изучения технологического процесса очистки сточных вод коксохимического производства филиала № 12 ЗАО «Внешторгсервис» был предложен биосорбционный метод очистки сточных вод, преимущество которого заключается в обездвиживании микроорганизмов на искусственном или на природном носителе неорганического характера.

Выбор метода обусловлен следующими достоинствами: быстротой регенерации, высокой степенью очистки, доступностью, биологической стабильностью, устойчивостью к изменяющимся условиям эксплуатации (объем сточных вод и концентрация загрязнений), дешевизной, а также отсутствием выноса из емкости избыточного осадка. На практике, процесс иммобилизации осуществляется в момент соприкосновения адсорбента с водной суспензией микроорганизмов [3].

В качестве основы для иммобилизации могут быть предложены различные носители, такие как: бурый уголь, графитированные материалы (активированный уголь или сажа), имеющие повышенные показатели эффективности за счет большой площади для сорбции. Вследствие того, что размеры частиц носителей не превышают 5 мм, для осуществления процесса очистки наиболее рациональной для применения будет установка с псевдооживленным слоем.

На рисунке 1 представлена конструкция установки (биосорбера) для доочистки фенол-содержащих сточных вод.



1 — биосорбционная колонна; 2 — аэратор; 3 — циркуляционный насос; 4 — приемная емкость; 5 — сборник чистой воды; 6 — вентиль рециркуляции; 7 — сепарационная зона; 8 — биосорбент

Рисунок 1 — Схема биосорбера для доочистки сточных вод от фенола

Биосорбер для очистки сточных вод коксохимического производства включает в себя циркуляционный насос и два колонных аппарата. Колонные аппараты разделены на две зоны: биосорбционную и аэрационную, и расположены коаксиально. В биосорбционной зоне осуществляется очистка воды от вредных примесей в псевдооживленном слое биосорбента, а в аэрационной зоне — насыщение кислородом потока загрязненных вод. С помощью циркуляционного насоса происходит разбавление сточных вод, а также обеспечивается стабильное состояние кипящего слоя. С помощью данной установки (биосорбера), есть возможность эффективно извлекать фенол и его производные, а также удалять их из состава загрязненных сточных вод коксохимического производства. В установке со взвешенным слоем объединены преимущества аэротенков и биофильтров. Технологическая схема включает биореактор, в котором очищаемая сточная жидкость проходит снизу-вверх со скоростью, достаточной для взвешивания загрузки, находящейся в реакторе. Как и в биофильтре, популяция микроорганизмов покрывает зерна загрузки. Частицы носителя обеспечивают значительную площадь поверхности для роста микроорганизмов активного ила. Процесс стабилен при залповых нагрузках и менее подвержен токсическому влиянию загрязнений сточных вод.

Таким образом, для очистки сточных вод коксохимического производства предлагается использовать технологический аппарат биосорбер, который позволяет проводить не только процесс очистки, но и иммобилизацию микроорганизмов в одном аппарате без перемещения загрузки. Аппарат может использоваться для очистки сточных вод с последующим их применением в системах производственного водоснабжения, а также в системах локальной очистки сточных вод с целью создания замкнутых систем водоснабжения.

Список литературы

1. Зейфман, Е. А. Интенсификация процессов очистки сточных вод от биогенных элементов : учебное пособие / Е. А. Зейфман, Е. А. Лебедева, Г. А. Тихановская. — Вологда : ВоГТУ, 2003. — 121 с.
2. Хайдин, П. И. Современные методы очистки нефтесодержащих сточных вод / П. И. Хайдин, Г. А. Роев, Е. И. Яковлев. — М. : Химия, 1990. — 63 с.
3. Нагаев, В. В. Реализация биосорбционного способа очистки промышленных сточных вод / В. В. Нагаев, А. С. Сироткин, М. В. Шулаев // Химическая промышленность. — 1998. — № 10. — С. 29–30.