

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 504.06 + 330.15

ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕНЗОЛА

© 2018 Е. В. Семенова

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

В статье рассмотрены особенности окружающей среды получения бензола коксохимического производства.

Ключевые слова: производство бензола, охрана окружающей среды, охрана атмосферы, охрана поверхностных и подземных вод, охрана окружающей среды от отходов производства и потребления.

Производство бензола является побочным продуктом при получении кокса, применяемого при выплавке стали. Контроль технологического процесса производства бензола сырого каменноугольного регламентируется схемой контроля технологического процесса и продукции, картой аналитического контроля, соответствующей технологической инструкцией и по показаниям контрольно-измерительных приборов с занесением данных в соответствующие журналы и рапорты.¹

Отбор и доставку проб производит персонал бензольного отделения цеха улавливания химических продуктов, в первую очередь с целью своевременной корректировки технологического режима и качества производимой продукции. Аналитический контроль осуществляют работники лаборатории по контролю коксо-химического производства (КХП).

Охрана окружающей среды осуществляется по трем направлениям: атмосферы, поверхностных и подземных вод и от отходов производства и потребления.

Охрана атмосферы. К вредным выбросам бензольного отделения в атмосферу относят выбросы из воздушников, установленных на сборниках масла, общих для второй и третьей очередей. При производстве бензола сырого каменноугольного происходит загрязнение атмосферы вредными веществами: аммиаком, дигидросульфидом (се-

роводород), бензолом, нафталином, гидроцианидом (водород цианистый, синильная кислота), гидроксibenзолом (фенол). Поэтому в обязательном порядке определяют их массовую концентрацию.

Наименование источников и нормативы предельно допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу указаны в таблице 1. С целью снижения вредных выбросов в атмосферу воздушники, установленные на нафталиновых промывателях конечных газовых холодильников, отстойниках воды, хранилище смолы, сборниках сепараторной воды, полимеров, сборниках свежего, обезбензоленного и насыщенного бензолом масла первой очереди, сборниках бензола и конденсатоотводчиках объединены в коллекторную систему и подключены к скрубберу Вентури для улавливания паров.

На скруббер Вентури насосом, перекачивающим сырой бензол на склад отделения ректификации сырого бензола, подают сырой бензол для улавливания нафталина. После скруббера Вентури сырой бензол возвращают в сепаратор бензола первой очереди. В скруббере Вентури при помощи автоматической системы поддерживают уровень разрежения от минус 0,6 до минус 1,2 кПа (от минус 60 до минус 120 мм вод.ст.). Несконденсировавшиеся пары и газы после скруббера Вентури подают в газопровод коксового газа перед первичными газовыми холодильниками. В окружающую среду пары и газы не поступают.

Контроль за работой скруббера Вентури для улавливания паров и действия при

Семенова Елена Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент, semenovaelena1@mail.ru.

нарушении его работы осуществляет обслуживающий технологический персонал в течение смены.

Для соблюдения нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ при эксплуатации данного оборудования выполняют следующие требо-

вания: следят за герметичностью аппаратов и коммуникаций, не допускают утечек масла и конденсата; обеспечивают оптимальный гидравлический и температурный режим работы аппаратов; соблюдают требования технологических регламентов по эксплуатации оборудования.

Таблица 1

Наименование источников и нормативы предельно допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Наименование источников (агрегаты, установки)	Наименование загрязняющих веществ	Предельно допустимые выбросы (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу	
		мг/м ³ при н.у.	г/с
Сборник масла бензине	аммиак	91,575	0,125×10 ⁻³
	дигидросульфид	38,095	0,520×10 ⁻⁴
	бензол	197,069	0,269×10 ⁻³
	нафталин	2206,593	0,301×10 ⁻²
Конденсатоотводчик. Улавливание батарей	аммиак	87,912	0,800×10 ⁻⁴
	гидроцианид	83,516	0,760×10 ⁻⁴
	дигидросульфид	25,055	0,228×10 ⁻⁴
	углерод оксид	114,286	0,104×10 ⁻³
	бензол	65,934	0,600×10 ⁻⁴
	нафталин	87,912	0,800×10 ⁻⁴
Вентсистема перекачки сырого бензола	аммиак	1,289	0,138×10 ⁻²
	дигидросульфид	0,038	0,410×10 ⁻⁴
	бензол	2,578	0,277×10 ⁻²
	нафталин	0,341	0,366×10 ⁻³
	гидроксibenзол	0,086	0,920×10 ⁻⁴
Промежуточный сборник закрытого цикла КГХ (V-50м ³)	аммиак	178,571	0,195×10 ⁻³
	гидроцианид	596,154	0,651×10 ⁻³
	дигидросульфид	18,315	0,200×10 ⁻⁴
	бензол	10,073	0,110×10 ⁻⁴
	нафталин	46,703	0,510×10 ⁻⁴

Охрана поверхностных и подземных вод. Для технологических и бытовых целей в бензольном отделении используют: питьевую воду – 0,1 м³/ч (расчетное значение); техническую воду оборотного цикла коксовых батарей. Объемный расход технической воды от 800 до 900 м³/ч, рабочее давление – 0,5 МПа (5 кгс/см²); конденсат пара из змеевиковых подогревателей оборудования – от 1 до 3 м³/ч (расчетное значение) для пополнения ванны градирни цикла конечных газовых холодильников бензольного отделения.

Использованную питьевую воду сбрасывают в общую систему хозяйственно-бытовой канализации КХП. Техническая вода оборотных циклов батарей в ходе технологического процесса нагревается, не изменяя своих физико-химических свойств. Нагретую техническую воду подают по трубопроводам на градирни для охлаждения и повторного использования.

Три – четыре раза в год производят обновление технической оборотной воды градирни цикла конечных газовых холодильников бензольного отделения, при этом от 50 до 100 м³ воды (расчетное значение) из ванны градирни сбрасывают в промливневую канализацию комбината.

Качество воды, сбрасываемой в промливневую канализацию комбината, должно соответствовать следующим требованиям:

- массовая концентрация взвешенных веществ: не более 75 мг/дм³;
- массовая концентрация аммонийного азота: не более 2,0 мг/дм³;
- массовая концентрация фенолов: не более 0,001 мг/дм³;
- массовая концентрация цианидов: не более 0,05 мг/дм³.

При производстве бензола сырого каменноугольного образуются технологические сточные воды, которые загрязнены

вредными веществами: сероводородом, аммиаком, роданидами, фенолами, и др. соединениями.

Сточными водами бензольного отделения являются: надсмольная вода из хранилища смолы бензольного отделения; конденсат коксового газа из конденсатоотводчиков; избыточная оборотная вода закрытого цикла конечных газовых холодильников.

Надсмольная вода и частично конденсат коксового газа отводятся для очистки на биохимическую установку.

Избыточную оборотную воду закрытого цикла конечных газовых холодильников из бензольного отделения подают на колонну закрытого цикла аммиачной установки для отдувки из нее вредных веществ.

Состав сточных вод, поступающих из бензольного отделения на биохимическую установку должен соответствовать следующим требованиям:

- массовая концентрация общего аммиака: не более 1000 мг/дм³;
- массовая концентрация фенолов: не более 400 мг/дм³;
- массовая концентрация цианидов: не более 50 мг/дм³;
- массовая концентрация роданидов: не более 400 мг/дм³;
- массовая концентрация сероводорода: не более 100 мг/дм³;
- массовая концентрация бензольных углеводородов: не более 100 мг/дм³;
- массовая концентрация смолистых и маслянистых примесей: не более 500 мг/дм³;
- рН в пределах: 7-9 (от нейтральной до щелочной).

Сброс сточных вод бензольного отделения в системы промышленно-ливневой и

хозяйственно-бытовой канализаций комбината запрещен.

Охрана окружающей среды от отходов производства и потребления. В процессе производства бензола сырого каменноугольного образуются следующие отходы производства и потребления: смёт с территории; промасленные опилки; лом чёрных металлов; промасленная ветошь; изношенная спецобувь; строительный мусор; бой бетона; отработанные ртутные лампы; отходы резинотехнические.

Сбор, хранение, учет, транспортировку указанных отходов организуют в соответствии с требованиями СТП СЭМ 05757665 – 4.6-01.

Передачу вышеуказанных отходов на объекты утилизации, обезвреживания или размещения осуществляют в соответствии с «Разрешением на обращение с отходами производства и потребления КХП».

В ходе технологического процесса при производстве сырого бензола в цехе улавливания химических продуктов возможны отклонения, в результате которых могут возникнуть отрицательные воздействия на окружающую среду. Возможные отклонения и способы их устранения приведены в таблице 2.

Ответственность за охрану и рациональное использование водных ресурсов, защиту воздушного бассейна, охрану окружающей среды от отходов производства и потребления возложена на технологический персонал цеха, начальника цеха улавливания химических продуктов и помощника начальника КХП по экологии, промышленной безопасности и культуры производства.

Таблица 2

Возможные отклонения в ходе технологического процесса и способы их устранения

Возможные отклонения технологического процесса	Причины возможных отклонений	Способы устранения возможных отклонений технологического процесса
Выброс коксового газа через гидрозатворы	Вытеснение из гидрозатвора конденсата (жидкости) из-за резкого повышения давления в газовой сети	При помощи запорной арматуры перекрыть линию схода конденсата из газопровода в гидрозатвор. Залить гидрозатвор технической водой из шланга. Включить гидрозатвор в работу.
Разрыв газопроводов и аппаратов, разрушение запорной арматуры	Нарушение герметичности газопроводов и аппаратов, находящихся под давлением коксового газа	Отсечь поврежденный участок газопровода, отключить и опорожнить поврежденное оборудование. Открыть свечу на отсеченном участке газопровода или на аппарате, подать в аппарат или газопровод пар или азот. Принять меры по устранению дефектов и неисправностей.

Разлив каменноугольной смолы, поглотительного масла, сырого бензола, флегм, полимеров	Нарушение герметичности оборудования, запорной арматуры, переполнение емкостей, неисправность контрольно-измерительных приборов и автоматики.	Включить при необходимости аварийную вентиляцию в насосной. Отсечь при помощи запорной арматуры поврежденный участок трубопровода, отключить и опорожнить поврежденное оборудование. Разлив смыть с технологических площадок в аварийный лоток и далее в заглубленные сборники. Откачать погружным насосом разлитые продукты: - каменноугольную смолу в механизированные осветлители отделения конденсации; - поглотительное масло в закрытый цикл конечных газовых холодильников или в сборник свежего масла; - сырой бензол и флегму в закрытый цикл конечных газовых холодильников. Разливы с территории убрать с применением древесных опилок, угольной шихты в специально оборудованные контейнеры и утилизировать в шихту для коксования в углеподготовительном цехе. Оградить примыкающие к территории отделения колодцы ливневой и фенольной канализации от попадания в них разлитых продуктов. Принять меры по устранению дефектов и неисправностей.
Разлив оборотной воды (водно-масляной смеси) закрытого цикла конечных газовых холодильников, сепараторных вод	Нарушение герметичности оборудования, запорной арматуры, переполнение емкостей, неисправность контрольно-измерительных приборов и автоматики	Собрать разлив воды в заглубленный сборник и откачать погружным насосом в сборник сепараторных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ Об охране среды (ред. от 29.07.2017).

4. Семенова Е. В. Возможные сценарии возникновения и развития аварий коксохимического производства / Е. В. Семенова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2016. – № 4 (19) – С. 4-9.

5. Семенова Е. В. Экологические риски металлургического производства и пути их снижения / Е. В. Семенова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2017. – № 4 (23) – С 36-39.

5. Семенова Е. В. Экологические риски металлургического производства и пути их снижения / Е. В. Семенова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж: ООО ИПЦ Научная книга, 2017. – № 4 (23) – С 36-39.

FEATURES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION, THE PRODUCTION OF BENZENE

© 2018 E. V. Semenova

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article deals with the features of the environment of benzene production of coke production.

Key words: benzene production, environmental protection, atmosphere protection, surface and groundwater protection, environmental protection from production and consumption wastes.