

УДК 662.74

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОКСА НА ЧАО «МАКЕЕВКОКС»

Каштальян Г.В.,

Научный руководитель Кочура В.В.

Донецкий национальный технический университет, ДНР

Рассмотрены основные экологические проблемы при производстве кокса на Макеевском коксохимическом заводе и предложены мероприятия по их решению

В условиях Макеевского коксохимического завода ЧАО «Макеевкокс» основными источниками загрязнения атмосферы в углеподготовительном цехе являются вагоноопрокидыватель, открытый склад углей, ленточные транспортеры, дробилки и грохоты. Работа ленточных транспортеров связана с перемещением сыпучих углей, их перегрузок на другие транспортеры, загрузки и выгрузки. Данные технологические операции сопровождаются пылеобразованием, что ведет к загрязнению воздушного бассейна угольной пылью. Пылевыведение в углеподготовительном цехе достигает 480-500 г/т кокса.

Основными источниками загрязнений в коксовом цехе являются: загрузка угольной шихты в камеру коксования, двери, люки и стояки коксовой печи, выгрузка кокса, тушильный вагон.

Выбросы загрязняющих веществ при загрузке коксовой печи, составляют г/т кокса: 400 пыль; 46 CO; 22 H₂S; 17 NH₃; 0,6 HCN; 1,1 C₆H₅OH; 190 C_nH_m; 32 SO₂ и 55 NO_x. При обогреве коксовых печей выбрасывается огромное количество вредных веществ, которые составляют 90 % всех выбросов от завода. Среди вредных веществ в дымовых газах обнаруживаются: CO, C₂₀H₁₂, SO₂, H₂S, NO_x, сажа, графит и другие.

При выгрузке кокса из печи происходит выброс загрязняющих веществ, в количестве, г/т кокса: 750 пыль; 7,6 H₂S; 51 NH₃; 0,5 C₆H₅OH; 22 SO₂; 3,6 NO_x; 36 C_nH_m; 0,1 HCN.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ при мокром тушении кокса являются: тушильный вагон, тушильная башня, коксовая рампа. Большое количество воды безвозвратно испаряется, уносится в капельном виде, расходуется на увлажнение валового кокса. Выход запыленных парогазовых выбросов от установок мокрого тушения кокса достигает 600 – 650 м³/т кокса, удельные

выбросы в среднем составляют, г/т кокса: 20 H₂S; 42 NH₃; 89 C₆H₅OH; 9 HCN.

При тушении кокса на ЧАО «Макеевкокс» используется техническая вода, предварительно очищенная в установке биохимической очистки (БХУ). Однако техническая вода очищается не в достаточной степени (табл. 1), кроме того, в воду после очистки в БХУ попадает огромное количество микроорганизмов, которые применяются для очистки от фенола. При попадании на раскаленный кокс микроорганизмы разлагаются, а растворенные в воде загрязняющие вещества переходят в газообразное состояние и вместе с паром попадают в воздушное пространство.

Данные о содержании загрязняющих веществ в технической воде до и после очистки в БХУ приведены в табл.1.

Таблица 1 – Содержания загрязняющих веществ в технической воде до и после очистки в БХУ

Загрязняющее вещество	Массовая концентрация, мг/дм ³	
	до очистки	после очистки
Аммиак летучий	169	79
Фенол	706	2,6
Цианиды	8,01	0,9
Сероводород	171	6,2
Смола	16	10

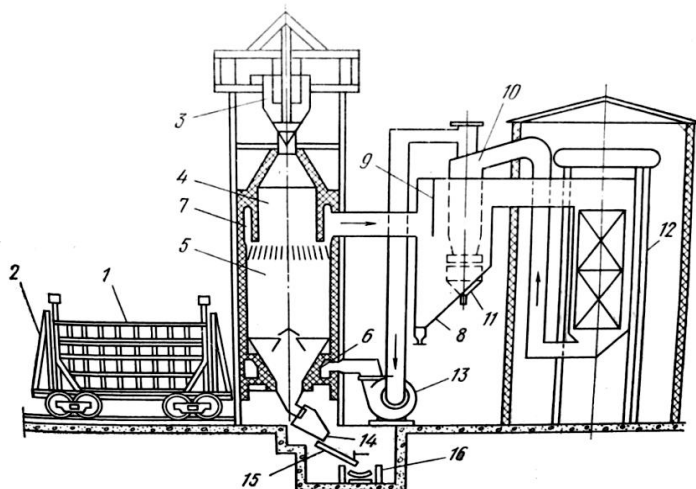
Для снижения выбросов пыли в углеподготовительном цехе предлагаются следующие мероприятия: сооружение закрытого склада углей; герметизация пылящего оборудования; сооружение аспирационных систем, предназначенных для удаления запыленного воздуха; установка систем с эффективным пылеулавливающим оборудованием, устройством приточной вентиляции и блокировкой технологического оборудования с аспирационными системами; регулярная уборка помещений и оборудования от осевшей пыли; систематический контроль за состоянием воздуха производственных помещений. За счет локализации и обезвреживания газопылевых выбросов загрузки угольных шихт удастся исключить на 80 - 90 % их появление в атмосфере [1, 2]. Плотная укладка шихты с соблюдением необходимого расстояния от поверхности слоя загрузки до свода печи (250 - 350 мм) способствует увеличению производительности процесса коксования, повышению выхода годного и снижению удельных выбросов ориентировочно на 5 - 10 %.

Для снижения вредных выбросов во время коксования на

современных заводах устанавливаются двери и люки коксовых печей, имеющие усиленные уплотнения. Для отвода газов, выделяемых из дверей коксовых печей, на зарубежных заводах над каждой печью используют специальный отсасывающий зонтик, с которого газы отводятся в систему очистки.

При выгрузке кокса из коксовых печей устанавливают различные передвижные укрытия и аспирационные установки над тушильным вагоном, принимающим раскаленный кокс. Укрытия присоединяют к стационарному газовому коллектору и газоочистному оборудованию. Это позволяет устранить 80 – 90 % выбросов пыли и до 85 % выбросов сернистых газов.

Для охлаждения раскаленного кокса планируется использовать вместо мокрой очистки энергосберегающую установку сухого тушения кокса (УСТК), разработанную Гипрококсом (рис.1).



1 - съемный кузов; 2 - направляющие стойки; 3 - загрузочное устройство; 4 - форкамера; 5 - камера тушения; 6 - периферийные дутьевые решетки; 7 - кольцевой отвод; 8 - пылеосадительная камера; 9 - перегородка; 10 - циклон; 11 - бункер; 12 - водотрубный котел-утилизатор; 13 - газодувка; 14 - разгрузочное устройство; 15 - коксовая рампа; 16 - ленточный конвейер

Рисунок 1 - Схема установки сухого тушения кокса

Процесс тушения заключается в охлаждении раскаленного кокса инертными газами, циркулирующими в замкнутом контуре между камерой и котлом-утилизатором. Раскаленный кокс при 950 -

1050 °С в специальном тушильном вагоне со съёмным кузовом и направляющими стойками подают в шахту подъемника УСТК. Из вагона через загрузочное устройство кокс разгружают в форкамеру, с которой он попадает в камеру тушения. Камера оснащена периферийными дутьевыми решетками, а форкамера, которая служит для накопления горячего кокса, имеет кольцевой отвод для циркулярных инертных газов (продуктов сгорания кокса или коксового газа). Горячий инертный газ из камеры тушения отводят в пылесадительную камеру с перегородкой, в которой происходит осаждения крупной фракции пыли.

Система утилизации тепла состоит из водотрубного котла-утилизатора с водонагревателем и пароперегревателем. В котле-утилизаторе газы охлаждаются до 150 - 200 °С, а в циклоне очищаются от мелкой пыли. Охлажденный и обеспыленный газ газодувкой подают в камеру тушения кокса.

Кокс при 200 - 250 °С через двойной затвор и разгрузочное устройство автоматически выгружается на коксовую рампу и по ленточному конвейеру отправляется на коксосортировку. Для предотвращения выбросов пыли при загрузке и выгрузке кокса на УСТК следует использовать систему отсосов запыленного воздуха от загрузочных и разгрузочных устройств.

При сухом тушении кокса отсутствуют ядовитые выбросы парогазопылевой смеси в атмосферу, ликвидируются стоки загрязненных токсичных вод в систему оборотного водоснабжения, используется тепло охлаждаемого кокса для производства пара, улучшается качество кокса.

Таким образом, рассмотренные негативные аспекты влияния коксохимического производства на окружающую природную среду можно значительно снизить за счет применения современных ресурсов и энергосберегающих способов и устройств.

Библиографический список:

1. Мищенко И.М. Черная металлургия и охрана окружающей среды: учебное пособие. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2013. – 452 с.
2. Эколого-экономическая эффективность применения установок бездымной загрузки шихты и бездымной выгрузки кокса из коксовой печи на примере Макеевского коксохимического завода ЧАО «Макеевкокс» / Г.В. Каштальян, В.В. Кочура // Проблемы недропользования: сборник научных трудов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - С.223-225.