

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ЭФФЕКТИВНУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ УСТАНОВКИ СУХОГО ТУШЕНИЯ КОКСА (УСТК)

Н.Г. Колмаков* (ОАО «Кокс»), С.В. Герасимов (ОАО «Кокс»),
С.П. Субботин (КузГТУ)

С 2007 г. в ОАО «Кокс» успешно функционирует интегрированная система менеджмента (ИСМ), состоящая из системы менеджмента качества (СМК) и системы экологического менеджмента (СЭМ) на основе международных стандартов ISO 9001:2008 и ISO 14001:2004 соответственно.

Во исполнение требований стандарта ISO 14001:2004 ежегодно разрабатывается и принимается экологическая политика, в которой ОАО "Кокс" признаёт своё воздействие на окружающую среду и заявляет в качестве приоритетного направления предприятия поэтапное снижение негативного воздействия на окружающую среду.

С этой целью, на предприятии ежегодно проводится идентификация экологических аспектов и оценка их значимости воздействия на окружающую среду.

В результате все выявленные экологические аспекты заносятся в два реестра - общий и реестр значимых экологических аспектов. На основании последнего разрабатывается «Программа по достижению целей и задач по управлению значимыми экологическими аспектами» по заводу, а также намечается ежегодный план мероприятий природоохранного характера с определением ответственных и сроков исполнения.

Одним из примеров эффективности внедрения ИСМ может служить совершенствование экологической составляющей эксплуатации такого сложного как с технологической, так и с технической точки зрения установки сухого тушения кокса (УСТК).

При сухом тушении кокс охлаждают инертным газом, циркулирующим в замкнутой системе. Загрузка и разгрузка камер УСТК сопровождается выделением коксовой пыли и оксида углерода. Кроме того, на УСТК коксовая пыль поступает в атмосферу при выводе из цикла охлаждения избыточного газового теплоносителя, а также сопровождается выделением коксовой пыли и оксида углерода в узлах при разгрузке кокса из камер на транспортёры коксосортировки.

Замеры выбросов вредных веществ, проводимые лабораторией до реконструкции УСТК, указывали на отрицательное воздействие процесса сухого тушения кокса на окружающую среду [1].

В ходе разработки программы мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду силами технологического персонала и заводской эколаборатории были проведены комплексные меро-

приятия по определению источников антропогенного воздействия на окружающую среду при сухом тушении кокса. Были выявлены следующие источники:

1. Загрузка кокса в камеру.
2. Сбросная свеча после дымососа.
3. Свеча форкамеры.
4. Свеча вентиляционной системы разгрузки кокса.
5. Вода системы промывки вентиляционных газов с разгрузочных устройств.

Данные по выбросам с организованных источников УСТК до реализации мероприятий Программы представлены в таблице 1.

Таблица 1

| №№ пп | Свеча форкамеры | | Свеча после дымососа | | Свеча вентиляционной системы разгрузки | |
|-------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|--|----------------------|
| | Пыль, г/м ³ | CO, г/м ³ | Пыль, г/м ³ | CO, г/м ³ | Пыль, г/м ³ | CO, г/м ³ |
| 1 | 2,1 | 164 | 0,49 | 26 | 0,26 | 1,575 |
| 2 | 1,52 | 232 | 0,29 | 0,475 | 0,475 | 1,971 |
| 3 | 1,13 | 201 | 0,41 | 42 | 0,52 | 2,12 |
| 4 | 1,33 | 84 | 0,27 | 31 | 1,57 | 0,93 |
| 5 | 1,97 | 121 | 0,42 | 61 | 1,4 | 0,97 |
| 6 | 1,88 | 188 | 0,37 | 66 | 0,92 | 1,31 |
| 7 | 2,13 | 153 | 0,32 | 70 | 1,21 | 1,42 |
| средн. значен. | 1,72 | 164 | 0,37 | 50,2 | 0,91 | 1,47 |

Из данных табл. 1 следует, что оксид углерода и пыль, которые сбрасываются с трёх видов свечей, вносят значительный вклад в загрязнение атмосферы.

Ещё одним источником антропогенного воздействия является сброс воды системы промывки вентиляционных газов с разгрузочных устройств камер УСТК. В связи с токсичностью циркулирующего газа, для исключения проникания последнего в помещение галерей, проектом предусмотрена вытяжная вентиляция от разгрузочных устройств. Загрязнённый пылью и циркуляционными газами воздух от разгрузочных устройств УСТК удаляют вытяжной вентиляцией и перед выбросом в атмосферу подвергают сухой и мокрой очистке. Нормативный расход воды на очистку 1000 м³ газового потока составляет около 0,5 м³ [2]. Технологический регламент работы установки сухого тушения предусматривает работу 2-х камер УСТК, при этом расход воды на очистку загрязнённого воздуха с каждой камеры составлял 12-13 м³/ч.

Немаловажным аспектом эксплуатации УСТК, который нельзя не учитывать, является безопасность ее эксплуатации. Одним из мероприятий, обес-

печивающих взрывобезопасность и защиту воздушного бассейна от загрязнения токсичными газами, согласно технологическому регламенту работы УСТК, является подача воздуха на дожигание газа в кольцевом канале и доведением содержания оксида углерода до минимальных величин 2-3%. Подача воздуха осуществляется на кольцевом канале камеры-накопителя и регулируется диафрагмами, вставляемыми в гнезда корпуса смотрового лючка.

Анализ работы в указанном режиме показал, что содержание оксида углерода в циркулирующем газе снижается с 10-12% до 1-2%, при этом незначительно увеличивается количество сбрасываемого циркуляционного газа. Тем не менее, в целом наблюдается снижение удельного выброса оксида углерода в 2-3 раза на тонну потушенного кокса. С другой стороны, при этом возрастает «угар» кокса до 1,5%, что ведет к потере продукции. Тем самым такое глубокое дожигание с точки зрения охраны атмосферного воздуха позитивно, однако, ведет к потере продукции.

Первоначальным проектом была предусмотрена периодическая выгрузка кокса. Разгрузочное устройство состояло из отсекателей потока № 1, 2 и затворов №3, 4, работающих поочерёдно. В ходе эксплуатации были выявлены следующие недостатки разгрузочного устройства, которые приводили к потере кокса и снижению производительности камер УСТК:

1. Еженедельные остановки камеры для ревизии, протяжки и набивки сальниковых уплотнений отсекателей.

2. Крышки затворов № 3,4 должны плотно прилегать по всему периметру к плоскостям чугунных корпусов. Работа с неплотными затворами не допускалась, вследствие чего приходилось два раза в неделю останавливать камеру и производить регулировку. В противном случае наблюдался нестабильный гидравлический режим камеры, проскоки циркулирующего газа в галерею транспортеров, увеличение выбросов в атмосферу через свечу вентиляции.

3. Периодические сбои очередности срабатывания отсекателей и затворов и, как следствие, остановка камер для устранения данных сбоев.

4. Через неплотности затворов постоянные подсосы в камеру кислорода и увеличение «угара» кокса.

5. Сбои в работе командного электрического прибора (КЭП), что приводило к накладке порций кокса на ленте транспортера, «забуриванию» ленты и остановке камер УСТК.

При работе типовых секторных затворов выгрузка кокса из камер УСТК периодически на ленту транспортера падает порция горячего кокса массой около 0,8 т. Это приводит к залповому пылевыделению, необходимости двухступенчатой очистки аспирационного воздуха от пыли в циклонах и скруббере и неравномерной загрузке аспирационной системы.

Кроме того, камеры периодически необходимо было останавливать для ликвидации неплотностей затворов и отсекателей, угар кокса достигал 1,5%, вследствие чего производительность камер составляла 40 т/час (77% от проектной).

Таким образом, в результате анализа процессов управления эксплуатацией УСТК были выявлены основные факторы, влияющие на производительность УСТК и оказывающие негативное воздействие на окружающую среду:

1. Производительность камеры составляла 40 т/час, т.е. 77% от проектной.
2. Увеличенный «угар» кокса – 1,0-1,5%;
3. Три технологические свечи, которые оказывали существенное влияние на загрязнение воздушного бассейна.
4. Сброс шламовой воды в количестве 25 м³/час, утилизация которой при снижении объема производства не была определена.

Реконструкция УСТК коксовой батареи № 5 ОАО «Кокс», реализованная, в том числе в рамках «Программы по достижению целей и задач по управлению значимыми экологическими аспектами» в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001 и ISO 14001, позволила [3, 4]:

1. Увеличить производительность камер УСТК с 40 т/ч до 52 т/ч, при этом выработка пара возросла с 20 т/ч до 35 т/ч;
2. Снизить «угар» кокса с 1,0-1,5 % до 0,5-0,6 %;
3. Сократить количество источников загрязнения атмосферного воздуха вследствие перенаправления газовых потоков с последующим демонтажем свечей форкамеры и вентиляции;
4. Ликвидировать сброс шламовой воды с вентиляционных установок УСТК в количестве 25 м³/ч.

Список литературы.

1. С.П. Родькин, А.П. Коробейников, Е.Б. Ушаков, П.В. Степанов. Экологическая оценка процесса сухого тушения кокса. – Кокс и химия. - 1987, №3. - С.52.
2. А.Ф. Шабалин. Очистка и использование сточных вод на предприятиях черной металлургии. – М.: Металлургия. - 1968. – 508 с.
3. В.Т. Стефаненко, С.Н. Дьяков, Н.Г. Колмаков, С.В. Герасимов. Обеспыливание аспирационного воздуха при сухом тушении кокса. – Сборник докладов VI международной конференции «Пылегазоочистка-2013» – М. – 2013.- С.56-58.
4. Б.Д. Зубицкий, С.Н. Дьяков, Н.Г. Колмаков. Реконструкция УСТК ОАО «Кокс». – Кокс и химия. – 2014, №2. – С.39.