

УДК 661.66

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УСТАНОВОК ТУШЕНИЯ КОКСА НА КХЗ

Михайлова А. А. студент гр. ХТм-161, II курс

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

Кузбасский государственный технический университет

г. Кемерово

Кокс выдаётся из коксовых печей с температурой 1000-1100  $^{\circ}\text{C}$ . Для того чтобы предотвратить горение раскалённого кокса и сделать его пригодным для хранения и транспортировки необходимо снизить его температуру до 100-120  $^{\circ}\text{C}$ , т.е. его необходимо «потушить» [1].

Процесс тушения кокса является источником неорганизованных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, содержащихся в паровоздушном облаке, выходящем из вытяжной трубы башни тушения, и капельной влаге, выпадающей в районе башни в процессе тушения. Загрязняющие вещества могут вноситься в тушильную башню с водой, используемой для тушения, в результате взаимодействия раскалённого кокса с водой и с подсасываемым в башню воздухом [1].

В настоящее время на КХЗ используется два вида тушения:

- сухое тушение кокса. Данный вид тушения заключается в охлаждении, выдаваемого из печей кокса циркулирующим газом-теплоносителем в камере тушения с дальнейшей утилизацией выделившегося тепла.

- мокрое тушение кокса. При этом способе тушения происходит орошение раскалённого кокса водой в тушильном вагоне.

Методы обладают разным аппаратурным оформлением, своими недостатками и преимуществами [3].

1. Сухое тушение кокса

Преимущества:

- значительная экономия тепла;
- отсутствие теплового удара в процессе охлаждения кокса;
- кокс имеет равномерное содержание влаги, поглощаемой охлаждённым коксом из воздуха, которая составляет 0,1-0,2;
- при механической обработке кокса в процессе прохождения его в шахте камеры тушения, наблюдается увеличение прочности кокса;

- осуществляется реализация трещин, происходит уменьшение выхода мелочи при истирании [2].

Недостатки:

- так как в циркулирующем газе содержится значительное количество оксида углерода, он является взрывоопасным и высокотоксичным. Этот момент предусматривает контроль взрывоопасности установок. Удаление избытка циркулирующего газа (до 10-30 м<sup>3</sup> на т потушенного кокса) осуществляется через свечу, а перед этим газ дожигают в различных устройствах;

- обнаружен значительный угар кокса, достигающий 2,5-3,5 %. При этом снижается выход кокса;

- повышенные капитальные и эксплуатационные затраты [4].

Способ сухого тушения основан на сухом тушении кокса инертным газом, который образуется при запуске установки на начальном этапе в результате сгорания части кокса. Движение инертного газа при этом осуществляется по замкнутому циклу. Газ, который нагнетается вентилятором, проходит через толщу горячего кокса, который находится в камере тушения. Далее газ забирает тепло кокса и отводится на котёл-утилизатор через пылеосадительное устройство, при этом котёл-утилизатор забирает тепло газа. После, охлаждённый газ засасывается циклонными уловителями пыли вентилятором, в котором снова происходит нагнетание газа в камеру с коксом. Загрузка кокса из тушильного вагона в камеру тушения осуществляется периодически по установленному графику выдачи печей. Выгрузка потушенного кокса проходит непрерывно затворами, которые располагаются в нижней части камеры тушения. Далее охлаждённый кокс ленточным конвейером поступает на сортировку [2].

## 2. Мокрое тушение кокса

Наибольшее распространение получил способ мокрого тушения.

Преимущества:

- простота конструкции установки;
- не значительные капитальные затраты на сооружение;
- надёжность работы;
- решается проблема утилизации избыточной воды на КХЗ [2].

Недостатки:

- основной недостаток – потеря тепла;
- при применении метода мокрого тушения в кусках кокса возникают тепловые напряжения, которые приводят к образованию трещин и разрушению кокса;

- после мокрого тушения кокс содержит повышенное количество влаги, которая требует увеличения расхода тепла в доменном процессе;

○ тушильная башня является источником неорганизованных выбросов загрязняющих веществ и коксовой пыли;

○ агрессивные химические вещества, накапливающиеся в водах отстойников башни тушения, приводят к ускорению коррозии вагонов тушения и металлоконструкций в зоне действия капельного уноса [1].

Кокс из печи выдается в коксотушильный вагон. Тушильный вагон подается под башню тушения. В промежутке времени между циклами тушения кокса насосные агрегаты подают воду в напорные баки. Далее от напорных баков по трубопроводам вода подается на оросительное устройство [5].

Тушение производится импульсными подачами воды через заданные промежутки времени попеременно на поверхность загрузки вагона и к его днищу. Часть воды уносится в виде пара через вытяжную трубу в атмосферу, часть, вместе с захваченным из вагона шламом направляется в шламоотстойники [1].

Далее на свободное место рампы выдается потушенный кокс из тушильного вагона. Рампа предназначена для удаления избыточной влаги (за счёт угла наклона рампы) и дотушивания раскалённых очагов кокса.

Потушенный кокс далее подается на коксортировку для разделения на заданные классы крупности [5].

Мероприятия для снижения уноса из тушильной башни паров, капель воды и твёрдых частиц:

- пылеотсасывающий зонт на двересъемной машине, перекрывающий полностью габарит вагона. Такое решение обеспечивает сокращение выбросов при приеме кокса в коксотушильный вагон, так как он в это время неподвижен и полностью накрыт пылеулавливающим зонтом двересъемной машины, также при этом обеспечивается минимальный угар кокса при его транспортировании к тушильной башне;

- устройство каплеотбойников в вытяжной трубе тушильной башни, которые имеют регулируемое проходное сечение, выполнены как опорное строение в виде труб с расположенными на них брусками из дерева и представляют собой, так называемую трёхгранную призму;

- установка в башне над верхней кромкой тушильного вагона металлического воронкообразного короба из нержавеющей стали, предотвращающего подсос атмосферного воздуха в пар и сокращающего таким образом количество выбросов, а также задерживающего и отражающего мелкие частицы кокса, уносимые при тушении;

- новая конструкция отстойника тушильной башни, обладающая продольным протеканием воды из осадительного бассейна в отстойник чистой воды, которая оснащена скребковым устройством, служащим для извлечения

шлама и подачи его на обезвоживающую площадку. Система отстойного хозяйства обеспечивает содержание взвесей в воде для тушения до 50 мг/л. При такой степени очистки воды и в сочетании с отражательными жалюзями в тушильной башне эта система в целом обеспечивает содержание взвешенных частиц в выбрасываемых из тушильной башне парах не более 15 г/т кокса при норме 50 г/т [6].

### **Список литературы:**

1. Рудыка В. И., Зингерман Ю.Е. Справочник коксохимика. Том 2. Производство кокса. – Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2014. – 728с.– Русск. яз.
2. Кауфман А.А., Мастер коксового производства / Кауфман А. А. – Екатеринбург: «ВУХИН», 2002. – 228 с.
3. Лейбович Р. Е., Яковлева Е. И., Филатов А. Б. Технология коксохимического производства. – М.: Издательство «Металлургия», 1982. – 360 с.
4. Мучник Д. А., Бабанин В.И. Возможности улучшения качества кокса вне печной камеры. М.: Издательский дом «Инфра-инженерия», 2014.– 368с.
5. Постоянный технический регламент ТР 191-КХ.04-01-2006 по производству кокса и коксового газа.
6. Минасов А. Н., Дзюба В. Я. Исследование пароводяных выбросов в атмосферу из тушильных башен // Кокс и Химия. – 1991. – № 11. – С. 47.