

Сравнительный анализ методов тушения кокса

Совик Е.А. (ТЭС-09м)*

Донецкий национальный технический университет

В последние годы объемы выбросов вредных веществ и образования отходов существенно уменьшились вследствие осуществления природоохранных мер. Из-за сложности технологических процессов коксохимическое производство оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Основными источниками вредных выбросов в атмосферу в коксохимическом производстве являются процессы получения кокса, переработки отходящих газов и процессы, связанные с тушением кокса. Кокс является основным топливом при получении железа из руды, в частности, в важнейшем этапе этого процесса – производстве чугуна в доменных печах. Технологический процесс производства кокса заканчивается выдачей его из печей с температурой 950 – 1100°C. Чтобы предотвратить горение раскаленного кокса после выгрузки из печи, а также сделать кокс пригодным для транспортировки и хранения, необходимо снизить его температуру до 250 – 100°C, при которой исключается самовозгорание и тление, т.е. кокс необходимо «потушить».

Существует два метода тушения кокса – мокрый и сухой (рис 1, 2).

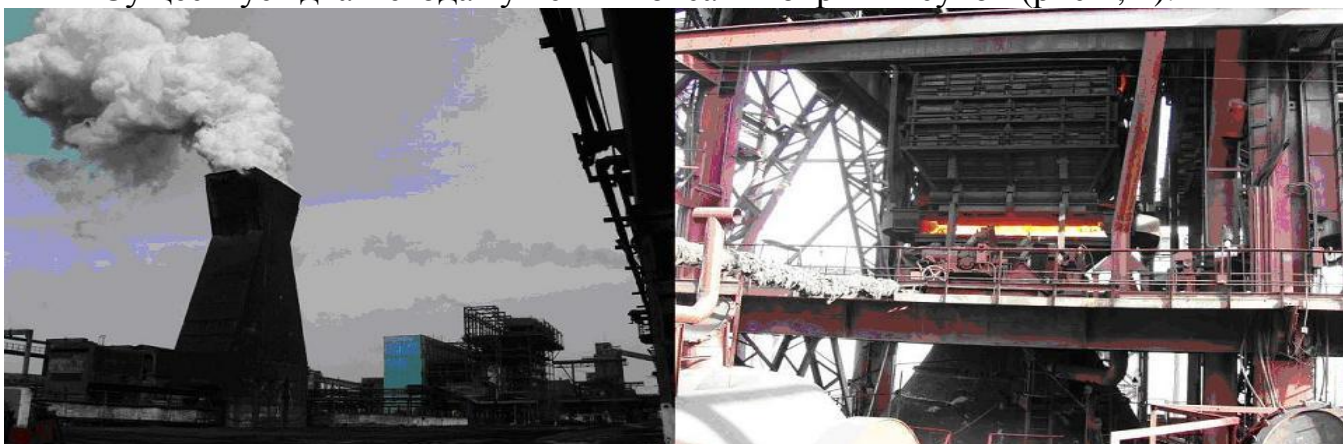


Рисунок 1. – Мокрое тушение кокса

Рисунок 2. – Сухое тушение кокса

Сущность мокрого тушения основана на том, что после выдачи раскаленного кокса из батареи его орошают водой до температуры 60 - 120°C. Недостаток процесса состоит в том, что большое количество вредных веществ попадает вместе с выбросами в атмосферу. При мокром тушении часть воды (10 - 15%), идущей на тушение, испаряется, часть остается в коксе, а большая часть воды после тушения подается на отстаивание и затем возвращается в цикл. При мокром тушении идёт загрязнение воздушного бассейна водяными парами, содержащими фенолы, аммиак, цианиды, сернистые соединения.

Мокрое тушение кокса, позволяющее использовать избыточные воды коксохимического производства, приводит к безвозвратной потере значитель-

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры ПТ Гридин С.В.

ного количества тепла (350000 - 370000 ккал на 1 т кокса), что составляет около 50% от всего тепла, затраченного на процесс коксования. Происходит значительное загрязнение воздушного бассейна, т.к. образующиеся при таком способе тушения пары вместе с химически токсичными компонентами попадают в воздух. Кроме того, в результате резкого охлаждения и высокого температурного градиента между поверхностью и центром коксовых отдельностей возникают значительные структурные напряжения и объемные деформации, приводящие к образованию сильно развитой сети трещин и микротрещин, что в свою очередь, ведет к снижению прочностных характеристик кокса и образованию значительного количества (около 9,0%) мелких фракций (менее 25 мм).

Сущность сухого тушения кокса заключается в охлаждении раскаленного кокса циркулирующими газами с последующим использованием тепла газов в котельной установке. Горючие компоненты обусловлены реакциями первично образовавшихся продуктов сгорания с раскаленным коксом, а также выделением летучих веществ кокса в камере установки сухого тушения кокса (УСТК). Примерный состав циркулирующего газа следующий: CO_2 – 5%, CO – 18%, H_2 – 10%, O_2 – 0,4%, N_2 – 66,6%. Основными достоинствами метода сухого тушения кокса являются: значительная экономия тепла; отсутствие теплового удара во время охлаждения кокса; одинаковое содержание влаги по всей массе кокса, которая поглощается охлажденным коксом из воздуха и составляет не более 0,1-0,2%. В результате механической обработки кокса в процессе прохождения его в шахте камеры тушения прочность кокса повышается. Происходит реализация трещин, уменьшается выход мелочи при истирании. Выделяемое при сухом тушении кокса тепло используется для производства пара, который получается довольно дешёвым и с высокими энергетическими параметрами (давление 1,8 МПа, температура перегрева 380°С. Расчёты показывают, что себестоимость пара УСТК в сравнении с паром, вырабатываемым на других технологических установках и ТЭЦ, значительно ниже.

При очевидной высокой эффективности применения процесса сухого тушения кокса значительные капитальные затраты на эти установки не позволяют предприятиям в настоящее время реализовать этот способ тушения кокса.

В коксохимической промышленности Украины сухое тушение кокса применяется только на двух предприятиях: Авдеевском коксохимическом заводе и коксохимпроизводстве комбината «Криворожсталь».

В настоящее время и в обозримом будущем доминирующим способом тушения кокса остается классическое мокрое тушение.

Таким образом, в данной работе приведены неоспоримые преимущества сухого тушения кокса. Экономическая эффективность УСТК определяется следующими основными факторами: получением пара высоких энергетических параметров за счет утилизации тепла раскаленного кокса; улучшением физико-химических показателей качества кокса; снижением расхода кокса в доменном производстве; увеличением производительности доменных печей, исключением затрат на строительство парокотельных.