

О ВОССТАНОВЛЕНИИ КЛАДКИ КОКСОВЫХ ПЕЧЕЙ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ

Парфенюк А.С., Костина Е.Д.
(ДонНТУ, Донецк, Украина)

Предложена тактика регламентации работ по восстановлению кладки коксовых батарей с прогнозированием требуемой периодичности ремонтов в зависимости от протекания процесса разрушения.

Важным экологическим аспектом эксплуатации коксовых батарей является своевременное устранение дефектов кладки, которые приводят к неконтролируемым выбросам и эмиссии вредных газов из отопительной системы и камер коксования. Эта проблема важна не только для традиционных коксовых батарей с камерными печами периодического действия, но и для перспективных блочно-бетонных батарей, которые могут быть использованы не только для коксования угольных шихт, но и для переработки твердых промышленных и бытовых отходов.

Долговечность кладки обеспечивается правильной эксплуатацией и своевременным ремонтом. Однако система планирования профилактических ремонтно-восстановительных работ кладки традиционных коксовых батарей и тем более крупноблочных по существу не разработана.

Возникновение дефектов кладки в процессе эксплуатации батареи неизбежно, однако это не скажется существенно на ее эксплуатационных характеристиках, если не допускать увеличения размеров дефектов до критических значений с переходом их в наиболее опасные виды: сквозные трещины, раковины, прогары и провалы.

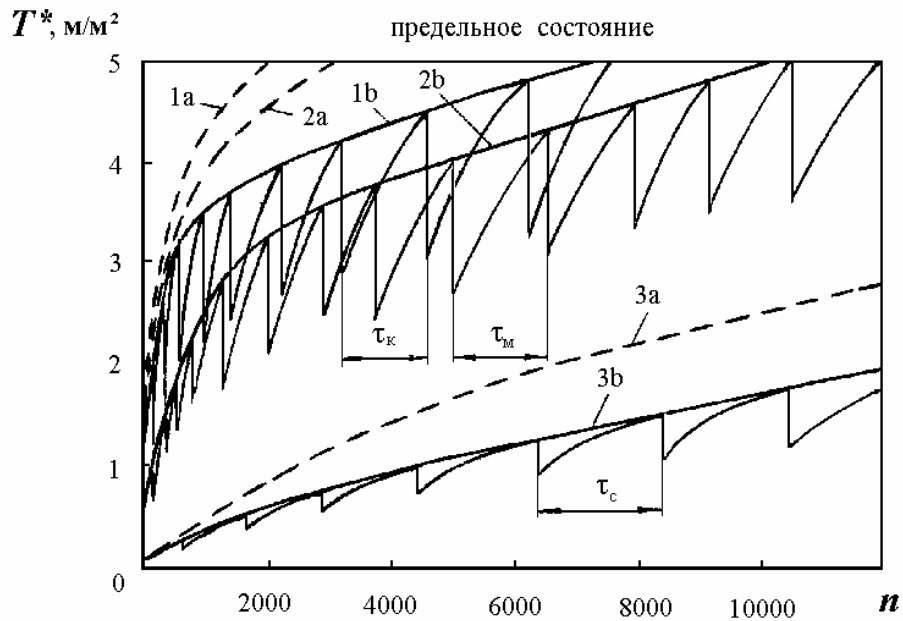
Снижение скорости разрушения кладки и увеличение ресурса отдельных конструктивных элементов кладки и в целом коксовой батареи достигается путем проведения ремонтно-восстановительных работ, направленных на устранение или частичную компенсацию возникающих дефектов.

Решение проблемы продления ресурса кладки коксовых батарей основано на знании статистических закономерностей процессов разрушения и восстановления различных зон кладки и рассмотрения их как единого процесса.

Практика показывает, что проведение ремонтно-восстановительных торкретирований и подмазок простенков камер на коксохимических заводах не всегда находится в соответствии с фактическим состоянием разрушенности кладки и систематически запаздывает по срокам по сравнению с потребностями быстрого восстановления.

На основе знания статистических закономерностей процесса разрушения кладки и статистической информации по фактическим объемам и видам ремонтно-восстановительных работ на крупноблочных коксовых батареях Стахановского коксохимического завода была предложена тактика регламентации всех выполняемых видов ремонтных работ как профилактических, с прогнозированием требуемой периодичности торкретирований и подмазок в зависимости от протекания процесса разрушения.

Графическая интерпретация совмещенного процесса разрушения-восстановления кладки (рис. 1, 2) дает представление о сущности этого процесса и соотношениях различных расчетных величин, его характеризующих. Кривые 1а, 2а характеризуют процесс разрушения головочных зон коксовой и машинной стороны простенков при полном отсутствии всех видов ремонтов, 1в, 2в - для тех же зон при выполнении профилактических ремонтов. Пилообразные ломаные кривые характеризуют суммарный процесс разрушения-восстановления и состоят из вертикальных отрезков, отражающих уменьшение критерия



1, 2 – головочная зона коксовой и машинной стороны соответственно; 3 – середина камеры коксования; а – без восстановлений, б – восстановления торкретированием

Рисунок 1 - Изменение трещиноватости зон кладки простенков T^* в зависимости от количества печевыдач n и условий разрушения-восстановления

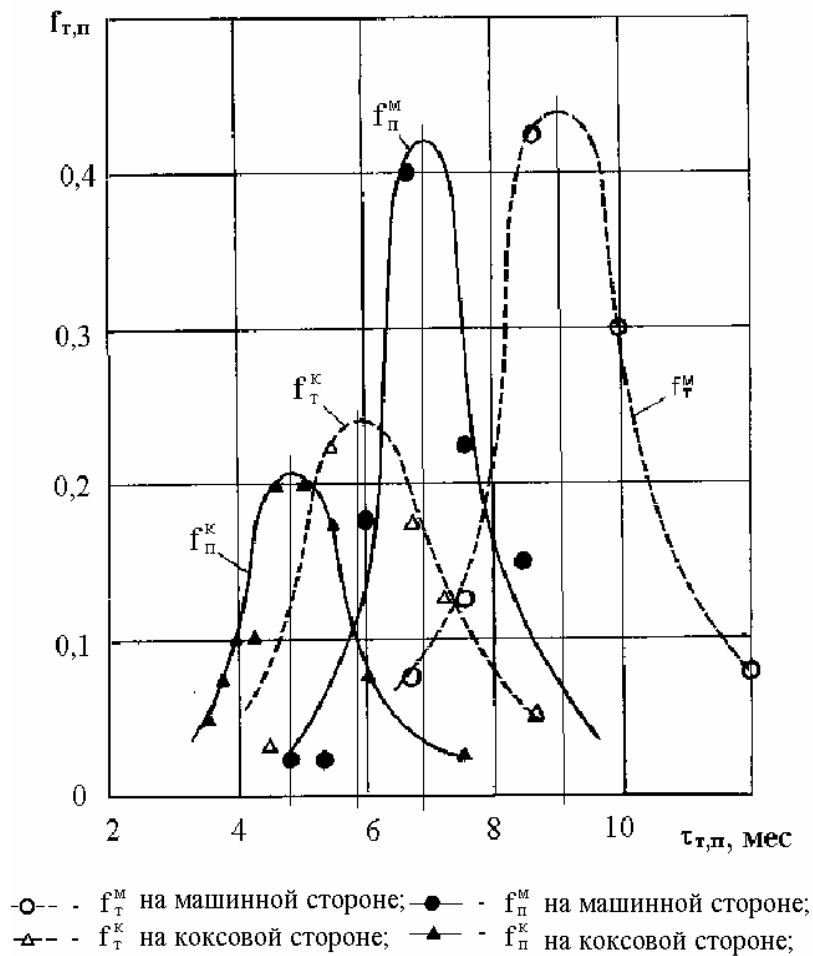


Рисунок 2 - Функции распределения частоты торкретирований f_{τ} и подмазков f_{π} с машинной и коксовой стороны батареи

трещиноватости T^* вследствие профилактических восстановлений, и отрезков кривой между ними, которые описывают процесс разрушения. Аналогично кривые 3а и 3б характеризуют соответственно процесс разрушения без восстановлений и разрушения с восстановительными ремонтами.

Планируемые периодичности подмазок и торкретирований для любого момента "жизни" батареи и любой зоны кладки определяем по формуле:

$$T_{\tau,п} = M(\tau_{\tau,п}) - k S(\tau_{\tau,п}),$$

где k – коэффициент упреждения, определяющий соотношение планово-профилактических и внеплановых ремонтных работ;

$M(\tau_{\tau,п})$ и $S(\tau_{\tau,п})$ – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение наблюдаемых периодичностей торкретирований и подмазок.

Периодичности торкретирований τ_m и подмазок τ_n камер определяли для всех печей батареи по средним величинам, характеризующим состояние кладки для машинной и коксовой стороны на данный момент срока службы батареи, независимо от состояния каждой камеры в отдельности. При этом ремонтную кампанию проводили в максимально сжатые сроки, которые возможны в соответствии с режимом эксплуатации печей и возможностями ремонтной службы (в течение не более 2 недель).

В соответствии со статистическими характеристиками процесса восстановления крупноблочной кладки в период установившейся нормальной работы рекомендовано для машинной стороны коксовых батарей осуществлять подмазки 1 раз в 6 месяцев, торкретирование 1 раз в 8,5 месяцев, для коксовой стороны эти работы должны проводиться чаще – подмазки 1 раз в 4 месяца, торкретирований 1 раз в 5 месяцев. Каждый год периодичности должны корректироваться в соответствии с изменением критерия T^* по данным предыдущего года.

Представляется полезной реализация такого подхода к регламентации ремонтно-профилактических работ кладки существующих коксовых батарей из мелкоштучных огнеупоров. Для этого необходимы статистические исследования процесса их разрушения-восстановления в условиях каждого предприятия.

Данная система планирования профилактических мероприятий была применена вместо традиционных ремонтно-восстановительных работ по состоянию кладки на Стахановском коксохимическом заводе. Новая система основана на заданном упреждении по срокам работ при учете различий процесса разрушения кладки с машинной и коксовой стороны и в срединных зонах камер. В результате было достигнуто повышение качества ремонтов, экономия до 40 % времени на подготовительные работы при снижении общих трудозатрат на 15-20 %, лучшее использование возможностей ремонтной службы, снижение скорости разрушения кладки и, в конечном итоге, продление ресурса коксовых батарей и улучшение экологической обстановки на территории коксохимического завода.

Список литературы:

1. Парфенюк А.С., Третьяков П.В., Костина Е.Д. О разрушении кладки коксовых батарей из крупных огнеупорных бетонных блоков и традиционных динасовых огнеупоров // Кокс и химия. 2004, № 8. С.25-27.
2. Парфенюк А.С., Костина Е.Д., Комбаров А.П., Котенко Н.С., Лукашенко А.Д. О ремонте кладки крупноблочной коксовой батареи // Кокс и химия. 1998, № 4. С.11-14.