

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТОВ ПУТЕМ СВОЕВРЕМЕННЫХ РЕМОНТОВ КЛАДКИ

И.А. Ломакин, П.В. Третьяков

Донецкий национальный технический университет

Огнеупорная кладка простенков – основная часть конструкции коксовых батарей, ее важный функциональный технологический элемент. В процессе эксплуатации батарей огнеупорная кладка воспринимает термические, механические и химические разрушающие воздействия, что приводит к возникновению дефектов и разрушений кладки. В результате этого возникают вредные газовые выбросы в атмосферу через систему отопления коксовой батареи (оксиды серы и азота, сероводороды, углеводороды, бенз(а)пирен и др); нарушается гидравлический и тепловой режим отдельных печей и батарей; снижается качество кокса; повышаются затраты на ремонты кладки.

Анализ интенсивности возникновения и развития дефектов в различные

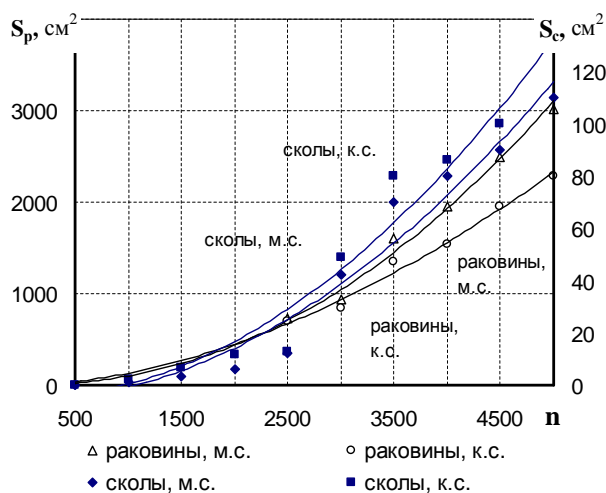


Рис. 1. Изменение площади сколов и раковин в зависимости от количества печевыдач

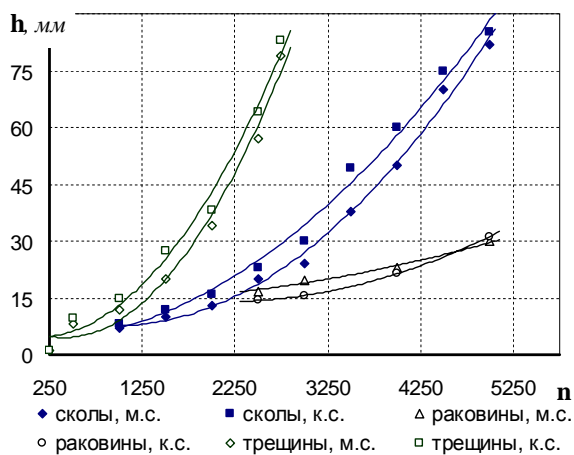


Рис. 2. Изменение глубины трещин, сколов, раковин в зависимости от количества печевыдач

периоды эксплуатации батареи показал, что первопричиной разрушений и появления других видов дефектов являются трещины. Количество трещин, приходящихся на один простенок после 1000 печевыдач, не превышает двух. К 2500-3000 печевыдач количество трещин, не возрастает более трех, что объясняется объединением существующих и вновь образовавшихся трещин, увеличением их длины. С увеличением срока эксплуатации происходит увеличение длины, раскрытие кромок и соответственно увеличение глубины трещин, вплоть до образования сквозных дефектов. Как показал статистический анализ, к 2500 – 3000 печевыдачам образованию сквозных трещин длиной от 300 до 1400 мм подвержено до 16 % обогревательных простенков, причём в 95% случаев с коксовой стороны.

При службе огнеупоров в кладке простенков более 1000 – 1500 печевыдач в зоне заплечиков происходит образование сколов (рис.1,2), размеры которых составляют до 20 мм в высоту, 30 мм в длину и глубиной до 10 мм. При таком сроке эксплуатации данному виду разрушений подвержено около 24 % камер коксования, как с машинной, так и с коксовой стороны батареи, причём на

один простенок приходится до 4 сколов. К 2500 печевыдач размеры сколов увеличиваются до 30×40×20 мм. Количество печей, подверженных разрушениям, повышается до 31 % с машинной и 80 % с коксовой стороны. Как показал анализ, после 2500 – 2700 печевыдач, при отсутствии необходимых объемов горячих ремонтов, происходит резкое увеличение их площади и глубины. Образованию сквозных дефектов способствуют сколы с размерами 70×90×60 мм при сроке эксплуатации более 4500 печевыдач в зоне первого отопительного канала, как правило, на уровне хода выталкивающей штанги и под газоотводящим люком.

Образование раковин происходит после 2500 печевыдач в результате возрастания площади и глубины сколов и последующего их объединения (рис.1,2). Зона наиболее вероятного появления раковин – зона заплечиков на уровне 5 ÷ 15 ряда, что соответствует уровню хода выталкивающей штанги. Размеры раковин в данной зоне достигают от 100 до 400 мм по высоте, от 50 до 1000 мм по длине глубиной от 10 до 60 мм. Данному виду дефектов подвержено до 90 % простенков камер коксования с машинной стороны и около 40 % с коксовой, что связано с механическим характером повреждения кладки на уровне хода выталкивающей штанги. После 3500 печевыдач происходит образование новых раковин главным образом в зоне максимальных температур и рост линейных размеров существующих раковин. Зонами появления раковин на данном периоде является район первых двух отопительных каналов на высоте 28-30 рядов, а также под газоотводящим люком в районе 49-54 рядов. Размеры раковин достигают от 300 до 600 мм глубиной до 60 мм. Разрушениям приведенного типа подвержено до 94 % простенков с машинной и до 28 % с коксовой стороны. Как показал статистический анализ при площади раковины 2500 см<sup>2</sup> и глубине более 60 мм вероятность образования сквозного дефекта возрастает до 0,62. Образование дефектов

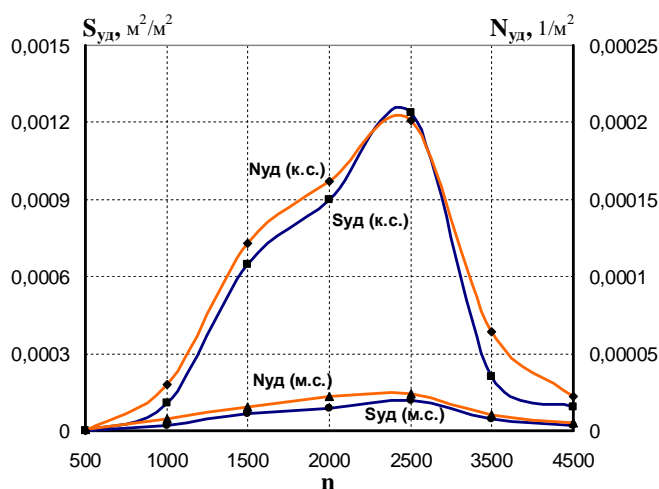


Рис 3. Изменение количества сквозных дефектов и их площади на единицу поверхности головочной зоны простенка в процессе эксплуатации

такого рода наблюдается уже на стадии 4500 печевыдач. При максимальном уровне концентрации сквозных дефектов (рис.3), соответствующем 2500 печевыдач ( $S_{уд} = 1,24 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{м}^2$  с коксовой стороны и  $0,12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{м}^2$  с машинной) и объеме коксовых печей 30-32 м<sup>3</sup>, выброс газа через сквозные дефекты в сумме составили около 8 кг на тонну кокса, что соответствует практическим данным замеров вредных выбросов. Таким образом, для предотвращения увеличения скорости развития трещин, сколов, появления раковин и сквозных дефектов необходимо корректирование периодичности и

объемов проведения ремонтно-восстановительных работ технического состояния кладки простенков коксовых печей.

С целью предотвращения появления сквозных дефектов и продления срока службы кладки простенков определены критические значения размеров дефектов, при достижении которых необходимо их устранение, которые для трещин составили: длина – 1,8 м, ширина раскрытия кромок – 10-15 мм, глубина – 40 мм; площадь сколов – 30 см<sup>2</sup>, глубина сколов – 30 мм. Обязательного устранения требуют раковины, обнаруженные при осмотрах.