

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ КОКСОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Парфенюк А.С., Веретельник С. П.
Донецкий национальный технический университет
Власов Г.А., Романенко Е. П., Хромов Н.А.
ОАО Авдеевский КХЗ

Рассмотрены вопросы экологической безопасности и надежности тепловых агрегатов и оборудования коксовых батарей. Предложены технические решения, направленные на повышение герметичности агрегатов и надежности с учетом влияния комплекса факторов.

Обеспечить необходимый уровень экологичности коксового производства можно только путем создания совершенной техники и технологии, в соответствии с высокими требованиями надежности.

Важным результатом исследований и разработок ДонНТУ совместно с предприятиями отрасли в этом направлении было создание и освоение коксовых батарей из крупноразмерных огнеупорных бетонных блоков. Эта работа была обусловлена не только сложностью и трудоемкостью сооружения батарей из мелкоштучного огнеупора и необходимостью увеличения производительности монтажно-сборочных работ, но и повышением требований к надежности и экологической безопасности.

Конструкции промышленных коксовых печей из сборных огнеупорных бетонов позволили обеспечить существенное улучшение экологической обстановки на коксовых батареях за счет лучшей герметичности крупноблочной кладки, что связано прежде всего сокращением в десятки раз протяженности материальных швов.

Использование опыта разработки и освоения конструкций коксовых батарей из крупноразмерных огнеупорных блоков является основой не только для создания более совершенных конструкций крупноблочных коксовых батарей, но и для других агрегатов.

Одним из основных критериев надежности и долговечности коксовой батареи является прочность и целостность обогревательных простенков камер коксования. В связи с этим были исследованы изменения прочности материала отдельных блоков и простенка в целом на разных этапах «жизни» батареи (изготовление блоков, сооружение батареи, сушка, разогрев и эксплуатация).

Поскольку дефекты кладки коксовых батарей разных конструкций являются причиной газования и теплопотерь и наносят большой ущерб

окружающей среде, был проведен анализ, который позволил установить расположение наиболее дефектоопасных зон, а именно участки, соответствующие первым отопительным каналам головочных блоков первого и второго ряда с машинной и коксовой сторон, кромки и заплечики этих блоков, а также фасад простенков. Было установлено, что степень разрушения головочных блоков с коксовой стороны примерно на 30 % выше, чем с машинной.

На этих данных основано конструктивное изменение простенков коксовых печей – наличие сменяемых шамотных блоков в зоне двух первых головочных отопительных каналов. Вариантом, вытекающим из этого решения является конструкция батареи с комбинированной кладкой, т.е. сочетающей в обогревательных простенках головочные блоки из огнеупорного бетона и срединную часть простенков из мелкоштучного огнеупора. Отличиями такой батареи является выполнение обогревательных простенков на участке первых двух отопительных каналов в виде отдельных головочных блоков из материалов повышенной термической стойкости с установкой между головочными блоками и анкером теплоизоляционных плит. Это повысило долговечность кладки за счет уменьшения перепадов температур в головах простенков и градиента температур внутри головочных блоков. Наличие вертикальных швов скольжения между сопрягаемыми поверхностями стеновых, головочных блоков и теплоизоляционных плит делает конструкцию работоспособной и улучшает ремонтпригодность благодаря облегчению замены головочных блоков. В результате повышается ресурс кладки и достигается экономический эффект за счет уменьшения капитальных затрат и продолжительности ремонтов и простоев батарей.

На основе комплекса исследований физико-механических процессов в рабочих массах и конструкциях агрегатов и анализа надежности основного коксового оборудования, выполнены инженерные разработки и предложены технические решения коксовых агрегатов и машин, повышающие их надежность и экологичность. Ряд решений внедрен в промышленности. Ниже кратко приведена сущность некоторых новых решений.

Дверь большеёмкой коксовой печи в традиционном исполнении имеет низкую ремонтпригодность и недостаточную герметичность, что ведет к длительным простоям, значительным материальным потерям и экологическому ущербу. Новые технические решения конструкции двери коксовой печи обеспечивают лучшую герметичность. Снижение нагрузки на элементы системы «двери-бронерама» достигается благодаря конструкции затвора двери коксовой печи, в которой используется принцип замыкания сил по кратчайшему контуру.

В традиционных конструкциях двересъемных устройств коксовых машин при съеме двери предельным нагрузкам подвержено большое

количество элементов машин и коксовой батареи. Для повышения надежности подсистемы "коксовая печь – дверь печи – двересъемное устройство" разработаны решения, изменяющие характер силового взаимодействия ее элементов и "замыкания" усилий по кратчайшему контуру.

Нестабильность плотностных характеристик угольной шихты создает предпосылки неравномерной плотности и прочности коксового пирога, что повышает вероятность его обвалов и самозаклинивания. Используемые ныне планирные устройства лишь частично решают проблему повышения равномерности и плотности загрузки. Надежность типовых конструкций низка из-за разрушения, прежде всего поперечных перегородок планирных штанг при циклических механических и температурных воздействиях. Повышение плотности угольной загрузки и надежности планирного устройства обеспечивают решения.

Новое техническое решение по компенсации неравномерности наложения давления выталкивающей штанги на коксовый пирог учитывает повышенную вероятность обрушения его головки, сопротивление выталкиванию вблизи пода печи и обеспечивает повышение надежности процесса выдачи коксового пирога.

Характерной причиной отказов, связанных с работой корзины коксонаправляющей, является ее неточная установка относительно камеры коксования и отход от проема печной камеры при выдаче кокса. С этим связана повышенная опасность заклинивания пирога и, как следствие, отказ процесса выдачи. Ликвидация причин таких отказов достигается путем повышения точности и жесткости крепления коксонаправляющей за раму печи.

Прочность и долговечность кладки агрегатов существенно повышается за счет новых материалов, технологии ремонтов, конструктивных решений и сокращения числа материальных швов. Крупноблочные коксовые батареи из огнеупорного бетона, способ их сушки и разогрева и технология ремонта дают возможность достичь этой цели. Повышение ресурса и улучшение ремонтпригодности достигается применением съемных термостойких блоков и их защитой от разрушения, а также компенсацией термических трещин.

На рисунках 1-5 схематично представлены принципиальные схемы технических решений коксовых агрегатов и машин, обеспечивающих улучшение показателей надежности и экологичности коксового производства и позволяющих повысить его эффективность.

Поступила в редакцию 13.05.04