

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

*Бойко П.В.*

Ференц Н.А., кандидат технических наук, доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности ГСЧС Украины

В аппаратах и технологических коммуникациях химической, газовой, нефтехимической и других отраслей промышленности с целью локализации горения на определенном участке технологической схемы и предотвращения распространения пламени используют огнепреградители. Длительность защитного действия промышленных серийных огнепреградителей (0,1...0,3 ч) недостаточная для ликвидации аварийной ситуации.

Цель работы – усовершенствование огнепреградителей для противопожарной защиты технологических аппаратов и трубопроводов путем использования в качестве насадки огнестойких материалов – отходов цеолитных катализаторов типа «Цеосор 5А».

Конструктивные элементы огнепреградителя должны выдерживать силовые нагрузки, возникающие при распространении пламени и давление, на которое рассчитано устройство [1]. Они не должны деформироваться при локализации пламенного горения на протяжении времени сохранения работоспособности при действии пламени. При использовании в огнепреградителе в качестве пламягасящего элемента гранулированного материала гранулы должны иметь шаровидную или близкую к ней форму. Они должны быть из жаропрочных и коррозионностойких материалов.

С учетом указанных требований предложено в качестве насадки использовать пористые материалы – отходы цеолитных катализаторов типу «Цеосор 5А» [2]. Методом дифференциально-термического анализа установлено, что при нагревании отходов цеолитных катализаторов до  $t=750...800^{\circ}\text{C}$  происходит последовательное удаление физически связанной, гидроксильной, цеолитной воды, которое не сопровождается разрушением структуры. При нагревании до указанной температуры отсутствуют какие-нибудь изменения объема, обусловленные полиморфными превращениями  $\text{SiO}_2$  в связи с его незначительным содержанием.

Таким образом, в работе доказана эффективность использования в качестве пламягасящего элемента огнепреградителей отходов цеолитных катализаторов типа «Цеосор 5А».

### ЛИТЕРАТУРА

1. НПБ 254-99. Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. М.: Мир, 1976. – 784 с.

## АСПЕКТЫ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА ТУШЕНИЯ КОКСА

*Бондарев И.И.*

Трегубов Д.Г., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Тушение кокса, как правило, осуществляют мокрым способом в башне в тушильном вагоне оборотной фенольной водой. Это загрязняет воздух, ухудшает санитарные условия работы и состояние окружающей среды, вызывает интенсивную коррозию тушильного

вагона, металлоконструкций, машин и оборудования коксового цеха, а также швов кирпичной кладки.

Для тушения кокса подают 1 м<sup>3</sup> воды на 1 т кокса, из которых 0,5 м<sup>3</sup> теряется при испарении и на увлажнение кокса, а 0,5 м<sup>3</sup> образуют сточные воды. Время тушения кокса – 100–130 с, время остывания вагона – 30–65 с. При этом 50–60 % фенолов сточной воды переходят у пар, 35–45 % разлагаются на коксе, а 3–5 % переходят в сток [1]. После отстаивания сток подают на тушение с добавлением технической воды и частично очищенных фенольных вод.

В начале мокрого тушения при температурах кокса >500 °С образуется водяной газ (СО – 44 %, N<sub>2</sub>–6 %, СО<sub>2</sub>–5 %, Н<sub>2</sub>–45 %, иногда СН<sub>4</sub>, CS<sub>2</sub>, Н<sub>2</sub>S и др.), который с воздухом образует взрывоопасные смеси при концентрациях больших, чем 6,7 % (нижний концентрационный предел распространения пламени смеси по методике [2]). Конечное тушение кокса проводят на рампе.

Техногенная безопасность, сохранение прочности кокса достигаются при сухом тушении инертными дымовыми газами, образующимися при обогреве коксовых батарей (циркулирующий газ: СО<sub>2</sub> – 5 %, СО – 18 %, Н<sub>2</sub> – 10 %, О<sub>2</sub> – 0,4 %, N<sub>2</sub> – 66,6 %). Нагретый на коксе газ-теплоноситель подают на котел-утилизатор и получают перегретый пар. Но при этом возникает несколько проблем: угар 1 % товарного кокса и необходимость утилизации значительно большего объема промышленных стоков, что существенно повышает товарную стоимость кокса.

В условиях дефицита коксующегося угля перспективна технология среднетемпературного кокса, в которой нет фенольных вод, а загрязняют воздух только газообразные продукты полного сгорания процесса газификации угля, однако она требует гигантских капиталовложений на переоборудование коксохимии и металлургии под мелкодисперсный кокс.

Предлагаю мокрое тушение кокса осуществлять импульсно-последовательно в два этапа. На первом – неразбавленными очищенными стоками с полным испарением воды и одновременным разрушением большинства ее примесей – до температуры ниже его температуры самонагрева, когда горячий кокс не будет иметь склонности к самовольному повышению температуры. Далее, после остывания кокса до температуры, не обеспечивающей разложения фенолов, охлаждать кокс не фенольной технической водой. При такой подаче воды можно повысить степень разрушения фенолов и ликвидировать загрязненный сток. Одновременно при прерывистой подаче воды водяной газ будет рассеиваться и образовывать дозрывоопасные концентрации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трегубов Д.Г. Состояние и перспективы развития технологий очистки сточных вод коксохимической промышленности (обзор) / Д.Г. Трегубов // Углекимический журнал. – Харьков: УХИН, – 1999. – № 3 – 4. С. 55–61.
2. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум у 2-х частинах / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелева, В.В. Коврегін. – Харків: НУЦЗУ. – 2010. – 822 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

УДК 614.841

## АНАЛИЗ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС

*Борисовец В.О.*

Ропот П.П.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Схема энергоблока и системы безопасности Проект АЭС–2006 отличается повышенными характеристиками безопасности и технико-экономическими показателями и полностью соответствует международным нормам и рекомендациям МАГАТЭ.