

виробництва: дис. ... кандидата техн. наук: 05.13.06 / Лифар Володимир Олексійович. – Х., 2007. – 278 с.

3. Порфирьев Б. Н. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях: анализ методологии и проблемы организации / Б. Н. Порфирьев. – М.: Наука, 1991. – 136 с.

4. Andersena Siri. Risk analysis and risk management approaches applied to the petroleum industry and their applicability to IO concepts / Siri Andersena, Bodil Aamnes Mostueb // Safety Science. – Trondheim: Norwegian University of Science and Technology (NTNU), December 2012. – Volume 50, Issue 10. – P. 2010-2019.

5. Besnard Denis. I want to believe: some myths about the management of industrial safety / Denis Besnard, Erik Hollnagel // Cognition, Technology & Work. – London: Springer London, February 2014. – Volume 16, Issue 1. – P. 13-23.

6. Тарадуда Д. В. Щодо розробки механізмів державного управління техногенною безпекою на потенційно небезпечних об'єктах. [Електронний ресурс] / Д. В. Тарадуда // Вісник НУЦЗ України Серія «Державне управління». – Х.: НУЦЗУ, 2018. – № 1 (8) – С. 406-413. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6901>.

УДК 614.835

*Ференц Н. О., канд. техн. наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

ВОГНЕПЕРЕШКОДЖУВАЧІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АПАРАТІВ ТА ВИРОБНИЧИХ КОМУНІКАЦІЙ

Актуальність проблеми забезпечення природної та техногенної безпеки зумовлена тенденціями зростання загрози життю і здоров'ю людей, збитків та шкоди територіям, спричиненими небезпечними природними явищами, промисловими аваріями й катастрофами [1]. Вагомою причиною виникнення небезпечних аварій на виробництві є відсутність надійних систем запобігання і локалізації аварій. Це спричиняє прогресуючий розвиток пожеж – розлив рідин, виникнення нових осередків горіння, вибухів, що значно збільшує тривалість гасіння, а іноді і взагалі не дає можливості вести боротьбу з вогнем.

В технологічних апаратах і виробничих комунікаціях хімічної, газової, нафтохімічної та інших галузей промисловості з метою локалізації горіння на певній ділянці технологічної схеми, запобігання поширення полум'я використовують сухі вогнеперешкоджувачі. Такі пристрої

захищають виробничі комунікації, якими переміщаються газо-пароповітряні вибухопожежонебезпечні суміші.

Аналіз даних про вогнеперешкоджувачі, які експлуатуються у виробництві показав, що основним їх недоліком є низька вогнестійкість. Тривалість захисної дії промислових серійних вогнеперешкоджувачів (0,1...0,3 год) недостатня для ліквідації аварійної ситуації.

Мета роботи – удосконалення вогнеперешкоджувачів для протипожежного захисту технологічних апаратів та трубопроводів шляхом використання в якості насадки вогнестійких матеріалів – відходів цеолітних каталізаторів типу «Цеосор 5А».

Конструктивні елементи вогнеперешкоджувача повинні витримувати силові навантаження, які виникають при розповсюдженні полум'я і тиск, на який розрахований пристрій [2]. Вони не повинні деформуватися при локалізації полум'яного горіння протягом часу, який рівний часу збереження працездатності при дії полум'я. При використанні у вогнеперешкоджувачі в якості полум'ягасильного елемента гранульованого матеріалу гранули повинні мати кулеподібну чи близьку до неї форму. Вони повинні бути з жароміцних і корозійностійких матеріалів. Максимальна температура поверхні корпусу вогнеперешкоджувача, який розташовується в горючому середовищі (горючі гази, пара, пил), повинна бути не менше ніж на 20 % нижча від температури самозаймання вказаних горючих речовин.

З урахуванням вказаних вимог запропоновано в якості насадки використовувати пористі матеріали – відходи цеолітних каталізаторів типу «Цеосор 5А».

Цеолітні каталізатори типу «Цеосор 5А» використовують у нафтохімічній та нафтопереробній промисловості. На зовнішній вигляд це гранули циліндричної форми. Діаметр гранул 5,0...8,0 мм. Колір від бежевого до світло-оранжевого. Цеолітні каталізатори типу «Цеосор 5А» – це кристалічні, мікропористі, гідратовані алюмосилікати, що будуються нескінченно, розширюючи тривимірну сітку. Тетраедри Al та Si пов'язані один з одним внаслідок спільного використання атомів кисню. Як правило, їхня структура може розглядатися як неорганічний полімер [3].

Поведінка відходів цеолітних каталізаторів в процесі зростання температури до 1000°C вивчалась з допомогою диференційно-термічного методу аналізу. При нагріванні відходів в температурному інтервалі 120...300°C на кривій ДТГ спостерігається інтенсивний ендотермічний пік з температурним максимумом при 280°C, що вказує на вилучення з цеолітного мінералу води, при 125°C – фізично зв'язаної, при 180°C – гідроксильної. На кривій ТГ втрата маси становить 27,5%. Одночасно на ендотермічний накладається екзотермічний ефект з температурним максимумом при 380°C. Загальні втрати маси становлять 28,2%. При подальшому нагріванні зразка на кривій ДТГ не ідентифікуються нові

ефекти. Визначення вмісту води утруднюється тим, що одночасно, вже починаючи з температури 260°C відбувається процес вигорання речовин, які адсорбовані цеолітом. Деструкція кристалічної ґратки цеолітного мінералу починається при температурах 765...800°C. Екзотермічний ефект в області 910...920°C, що відбувається без втрати маси, можна віднести до кристалізації з розплаву γ -Al₂O₃ і шпінелідів змінного складу. При температурі 1000°C виявлено інтенсивний екзотермічний максимум, який пов'язаний, очевидно, з модифікаційними перетвореннями SiO₂, який виділяється в результаті деструкції цеолітних мінералів. Найбільш ймовірно, що утворюється α -тридиміт.

Таким чином, методом диференційно-термічного аналізу встановлено, що при нагріванні відходів цеолітних каталізаторів до $t=750...800^\circ\text{C}$ відбувається послідовне вилучення фізично зв'язаної, гідроксильної, цеолітної води, що не супроводжується руйнуванням структури. При нагріванні до вказаних температур відсутні будь-які зміни об'єму, зумовлені поліморфними перетвореннями SiO₂ через його незначний вміст.

Рентгенофазові дослідження відходів цеолітного каталізатора показали, що цей матеріал складається в основному з цеоліту типу „Цеосор 5А” ($d/n=1,23; 0,87; 0,708; 0,547; 0,408; 0,370; 0,327; 0,297; 0,261\text{нм}$), невелика інтенсивність дифракційних максимумів $d/n=0,334; 0,245; 0,228; 0,181\text{ нм}$ вказує на незначний вміст SiO₂.

Аналіз мікроструктури прокаленого відходу цеолітного каталізатора типу при $t=750...800^\circ\text{C}$ (збільшення у 10100 раз) показав, що в умовах високих температур відбувається спікання окремих кристалів у складні конгломерати, відбуваються реакції рекристалізації і утворення структурних дефектів.

Таким чином, в роботі доведена ефективність використання в якості полум'ягасильного елемента вогнеперешкоджувачів відходів цеолітних каталізаторів типу „Цеосор 5А”.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік. – Київ, УкрНДЦЗ, 2016. – 433 с.
2. НПБ 254-99. Огнепреградители и искрогасители. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. М.: Мир, 1976. – 784 с.
4. Вплив термообробки на властивості цеолітової породи та зв'язних речовин на їх основі / Ференц Н. О., Якимечко Я. Б., Семеген Р. І., Солоха І. В. // Хімія, технологія речовин та їх застосування. Вісник Державного університету „Львівська політехніка” – Львів, - 1994.- №276.- С.145-147.