

В.І. Алімов, О.В. Пушкіна, Т.В. Дзюба ВПЛИВ ТИПУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА СПАДКОВУ СХИЛЬНІСТЬ ДО КОРОЗІЇ ДЕФОРМОВАНОГО ВИСОКОМІЦНОГО ДРОТА

Вивчено вплив складу і рН водного середовища на корозійне руйнування попередньо холоднодеформованої вуглецевої сталі. Отримано кількісні характеристики швидкості електрохімічної корозії, які слід враховувати при конструюванні виробів з вивчених матеріалів та призначення експлуатаційних вимог до них.

Ключові слова: електрохімічна корозія, високоміцний дріт, попередня холодна деформація, спадковість

V.I. Alimov, O.V. Pushkina, T.V. Dzyuba INFLUENCE OF AQUEOUS MEDIUM TYPE ON HEREDITARY SUSCEPTIBILITY OF COLD DEFORMED HIGH-TENSILE WIRE TO CORROSION

During operation there is interact of wire and wire products with various aggressive mediums, so it is important to know to what extent the consequences of cold deformation effect on interaction of the deformed metal with an aqueous medium of varying acidity and composition.

The purpose of this work is to measure the hereditary susceptibility for electrochemical destruction of cold high-tensile wire due to the type, origin and aqueous medium corrosive acidic.

The samples of wire from steel 85 (0,83% of carbon) dia. 2 mm and a length of 30 mm with degrees of pre-deformed by cold plastic deformation to 0 - 75 % were used in the experiments. To simulate the acidic media used 5% solution of sulfuric acid in distilled water, to simulate a neutral media - water of natural water sources.

Noteworthy is the fact that the rate of corrosion in acidic media of three orders of magnitude higher then speed in neutral media. For small degrees of deformation higher corrosion resistance exhibit samples in media with large pH, but with increasing degree of deformation shown an inverse relationship, but with increasing of time delay differences in the rate of corrosion in aqueous media are disappeared.

Keywords: electrochemical corrosion, high-tensile wire, preliminary cold deformation, heredity

Алімов Валерій Іванович – доктор технічних наук, професор кафедри фізического матеріалознавства, Государственное высшее учебное заведение «Донецкий национальный технический университет», Україна, Донецьк, E-mail: alim41@mail.ru

Пушкіна Оксана Вікторівна – інженер 1-ої категорії кафедри фізического матеріалознавства, Государственное высшее учебное заведение «Донецкий национальный технический университет», Україна, Донецьк, E-mail: ksanaol@mail.ru

Дзюба Татяна Валеріївна – магістр кафедри фізического матеріалознавства, Государственное высшее учебное заведение «Донецкий национальный технический университет», Україна, Донецьк.

УДК 662.741

С.В. Горбатко, канд. тех. наук. (ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО РЕМОНТУ ВОГНЕТРИВКОЇ КЛАДКИ

Максимально можливе подовження терміну служби коксових батарей досить актуальне завдання, яке виникає при експлуатації подібних теплових агрегатів.

Одним з видів ремонтів є метод відновлення кладки за технологією керамічного наплавлення, який застосовується для ремонту пошкоджень будь-якої складності.

Відмінними характеристиками цього процесу є те, що в якості горючих компонентів виступають метали в елементарному стані, а як окислювач кисень.

Можливість застосування даного методу і сумішей для ремонту вогнетривкої кладки є актуальними, що дозволяє вирішити цілий ряд питань з продовження терміну служби робочої зони камер коксування.

Ключові слова: камера коксування, кладка, динасовий вогнетрив, руйнування, відновлення.

У процесі роботи кладка камери коксування піддається систематичним коливань температури в кілька сотень градусів, що негативно позначається на тривалості служби вогнетривів. Виникаючі в поверхневому шарі термічні напруги перевищують межу міцності динасу на розрив і призводять до його руйнування в результаті чого порушується герметичність обігрівальних простіноків. Руйнування вогнетривкої футерівки дверей протікає в різний час експлуатації з різною інтенсивністю [1-3]. Форма руйнувань, їх щільність по зонах вогнетривкої кладки різна. Рухома маса коксу негативно впливає на кладку, а також вуглецеві відкладення, що утворюються в поглибленнях і тріщинах камери коксування чинять негативний вплив. Під час експлуатації відбуваються аварійні зупинки з охолодженням кладки [2-5] (рис. 1).

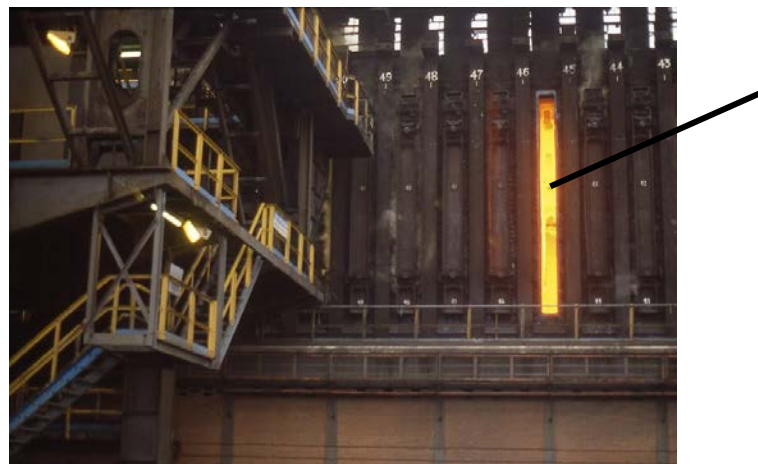


Рис. 1. Зупинка камери коксування на ремонт. 1 – камера коксування, що підлягає ремонту

Технологія керамічного наплавлення застосовується для ремонту пошкоджень будь-якої складності і дозволяє усунути практично будь-які пошкодження кладки камери коксування. Це один з видів «гарячих» видів ремонту вогнетривкої кладки дозволяє нанести вогнетривке покриття без термічного удару кладки [5-11].

Для дослідження впливу діабазу на властивості матеріалу керамічної наплавки була виготовлена серія сумішей. Для виготовлення використовували матеріали з наступним фракційним складом: діабаз мелений (менше ніж 0,140 мм), кварцовий пісок (менше 0,3 мм), кремній подрібнений (менше 0,5 мм), алюміній (менше 0,14 мм). Вміст алюмінію та кремнію становило 20%, вміст діабазу у вихідній суміші варіювали від 0 до 20%. Було виготовлено по 120 кг кожного складу суміші.

Отримували вироби в спеціальній муфельній печі при температурі приблизно 1100°C за допомогою спеціального обладнання. Після отримання вироби повільно охолоджували протягом трьох діб.

На рис. 2 наведені результати дослідження властивостей матеріалу наплавки отриманого з сумішей, що містять кварцовий пісок як наповнювач.

Визначення хімічного складу отриманого матеріалу керамічної наплавки дозволило визначити область складів на діаграмі стану. На рис. 3 представлена діаграма стану системи $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaO}$ на якій позначені області складів динасових вогнетривів і матеріалу керамічної наплавки отриманого з суміші, що містить кварцовий пісок.

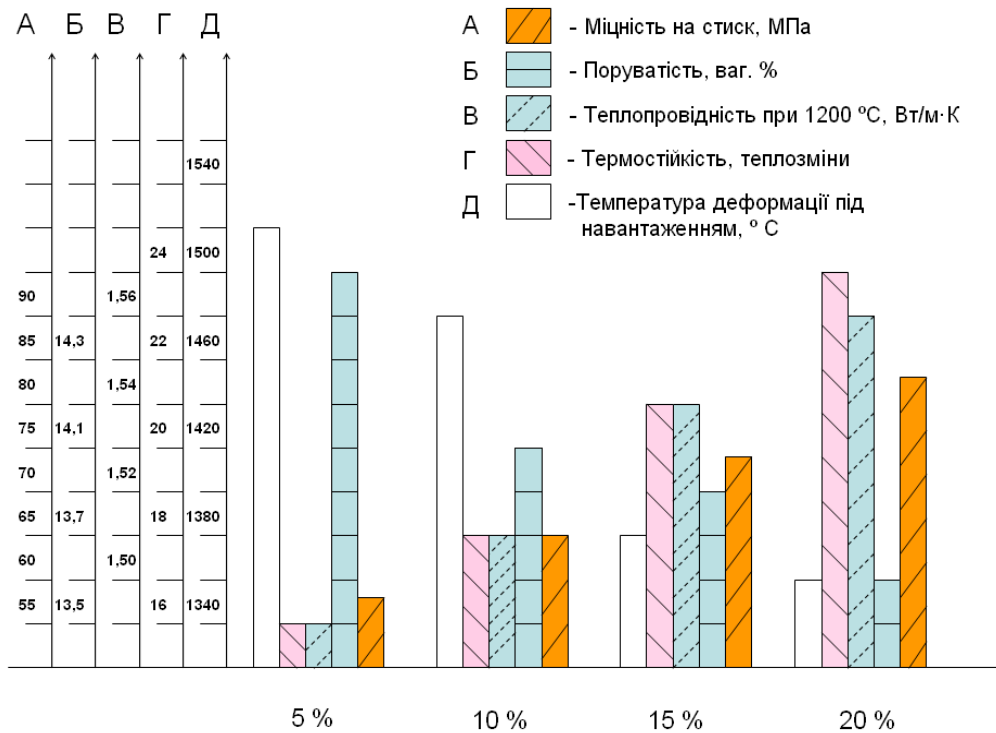


Рис. 2. Результати дослідження властивостей матеріалу керамічної наплавки при зміні вмісту діабазу від 0 до 20%

Проведення петрографічного дослідження зрізів зразків матеріалу наплавки дозволило визначити фазовий склад. У табл. 1 наведено кількісне співвідношення фаз в матеріалі керамічного наплавлення.

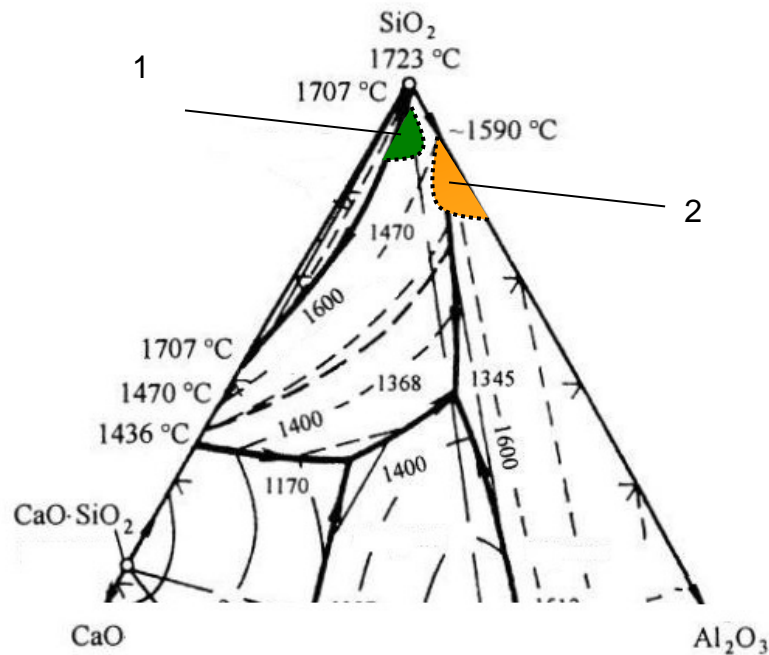


Рис. 3. Область складів матеріалу керамічної наплавки у системі $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaO}$. 1 – область складів динасових вогнетривів; 2 – область складів матеріалу отриманого з суміші, що містить кварцовий пісок

Таблиця 1. Приблизне кількісне співвідношення фаз, мас. %

№	Вміст діабазу у вихідній суміші	β -квістобаліт	Ізотропна речовина (метаквістобаліт та / або склофаза)	Муліт	Si крис.
1	0	45-47	37-42	5-8	4-6
2	5	44-46	38-44	8-10	5-6
3	10	42-45	39-45	11-12	4-5
4	15	38-42	32-35	13-15	4-6
5	20	35-38	34-42	14-16	5-7

В якості основних фаз в матеріалі зустрічається фаза квістобаліта, склофази багаті на SiO_2 , муліту і кремній який повністю не прореагував з киснем під час отримання матеріалу. Так як його кількість невелика то негативного впливу при подальшій експлуатації матеріалу він не надає.

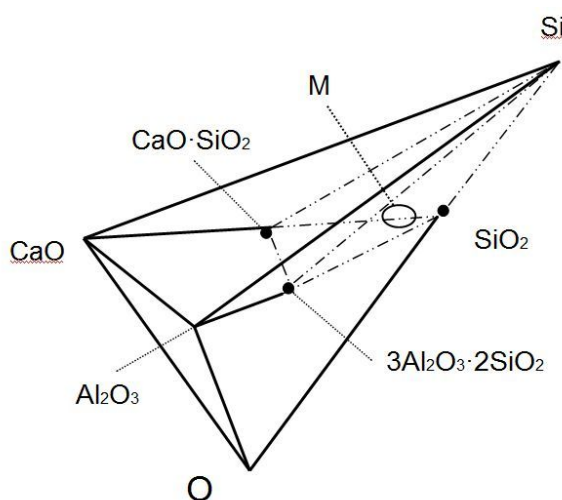


Рис. 4. Область складів матеріалу керамічної наплавки в елементарному тетраедрі Si – SiO_2 – $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ – $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ системи Si – Al – Ca – O. M – область складів матеріалу наплавки

Петрографічні дослідження зони контакту вогнетриву з матеріалом керамічного наплавлення показали, що вона складається з склофази змінного складу, в якій спостерігаються дрібні виділення металевої фази округлої форми, одиничних кристалів муліту (рис. 4). У цій зоні спостерігаються тріщинки «усадки», що йдуть уздовж поверхні вогнетриву і частково поширюються в вогнетрив. Відбувається вплавлення матеріалу керамічної наплавки в вогнетрив на 1,5-2,8 мм.

Результати дослідження показали, що при збільшенні вмісту діабазу у вихідній суміші збільшується міцність на стиск, термостійкість матеріалу керамічної

наплавки, але при цьому зменшується поруватість і температура деформації під навантаженням. Оптимальним для експлуатації в умовах не напружених ділянок камер коксування по значенням температури деформації під навантаженням і міцності на стиск можна вважати отриманий матеріал із суміші, що містить 15% діабазу.

Список використаної літератури

1. Ромасько В. С. Деформирование обогревательных простенок коксовых печей при нестационарных силовых и температурных воздействиях / В. С. Ромасько // Кокс и химия. — 2010. — № 10. — С. 28–31.
2. Швецов В. И. О механизме разрушения обогревательных простенок коксовых батарей / В. И. Швецов, С. Т. Стахеев, В. И. Сухоруков // Кокс и химия. — 1997. — № 12. — С. 11–16.
3. Кривошеин В. Т. Причины разрушения огнеупорной кладки в верхней зоне камер коксования / В.Т. Кривошеин // Кокс и химия. — 1998. — № 10. — С. 19–21.
4. Буллах В. Л. Изменение свойств динаса при службе в коксовых печах / В. Л. Буллах, П. Д. Пятикоп // Огнеупоры. — 1989. — № 4. — С. 55–58.
5. Аксельрод Л. М. Служба огнеупоров: Справочное изд. / Л. М. Аксельрод; под ред. И. Д. Кещеева, Е. Е. Грищенко. — М.: Интермет Инжиниринг, 2002. — 656 с.

6. Макаров Г. Н. Горячий ремонт кладки коксовых батарей с помощью термитной торкрет-массы / Г. Н. Макаров // Кокс и химия. — 1988. — № 5. — С. 13.
7. Тихов С. Д. Опыт проведения горячих ремонтов кладки печных камер коксовой батареи / С. Д. Тихов, Б. Х. Булаевский, А. Д. Ковалев // Кокс и химия. — 2004. — № 4. — С. 18–20.
8. Шакун Г. В. Горячий ремонт огнеупорной кладки коксовых батарей на ОАО «ЗАПОРОЖКОКС» / Г. В. Шакун, Ю. Н. Ключка, С. В. Ващилин // Кокс и химия. 2004. — № 9. — С. 26–28.
9. Пак З. П. Ремонт футеровки способом высокотемпературной керамической сварки / З. П. Пак, Ю. М. Милёхин, Н. П. Щепетьева // Сталь. — 2000. — № 1. — С. 19–20.
10. Баланов В. Г. Метод керамической наплавки для ремонта печных камер коксовых батарей / В. Г. Баланов, Л. В. Круподер, С. И. Кауфман // Кокс и химия. — 1999. — № 5. — С. 16–17.
11. Дябин В. В. Ремонт кладки коксовых печей керамической наплавкой в коксовом цехе «Евразкоксыбиль» - филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» / В. В. Дябин, Н. Н. Назаров, И. А. Чабан // Кокс и химия. — № 10. — 2011. — С. 43–44.

Надійшла до редколегії 12.12.2013.

С.В. Горбатко ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ОГНЕУПОРНОЙ КЛАДКИ

Максимально возможное удлинение срока службы коксовых батарей весьма актуальная задача, которая возникает при эксплуатации подобных тепловых агрегатов.

Одним из видов ремонтов является метод восстановления кладки по технологии керамической наплавки, которая применима для ремонта поврежденных любой сложности.

Отличительными характеристиками этого процесса является то, что в качестве горючих компонентов выступают металлы в элементном состоянии, а в качестве окислителя кислород.

Возможность применения данного метода и смесей для ремонта огнеупорной кладки являются актуальными, позволяющие решить целый ряд вопросов в продлении срока службы рабочей зоны камер коксования.

Ключевые слова: камера коксования, кладка, динасовый огнеупор, разрушение, восстановление

S.V. Gorbatko INVESTIGATION OF MATERIAL PROPERTIES FOR RESTORING REPAIR OF REFRACTORY BRICKWORK

The problem about resistance of the brickwork for coke-oven batteries arises during their exploitation. Hence, maximal enlargement of its operation life is of present interest. Successful solution of this problem defines the main technical and economic parameters of the whole heat unit. In the process of brickwork the coking chamber subjected to systematic variations in temperature, which affects the duration of the refractory brickwork. Arising in the surface layer refractories thermal stresses exceed the tensile strength at break of the refractory and lead to its destruction resulting in impaired sealing heaters partitions. Destruction of refractory chamber doors flows at different times of operation with varying intensity. Form of destruction, their density in the zones of different refractory brickwork. Moving mass of coke and carbonaceous deposits that negatively affects the brickwork. During operation, the emergency stop with cooling masonry that causes destruction of refractories.

One type of repair is a method of restoring masonry ceramic welding technology, which is applicable to repair damage of any complexity and virtually eliminates any damage to masonry coking chamber. This is the kind of "hot" refractory masonry repairs allowing cause refractory coating without thermal shock heated material refractory brickwork.

The distinguishing characteristics of this process is that as the combustible components in the elemental metals are the state and oxygen as the oxidant. Temperature of the process varies within the range from 1900 °K to 3000 °K.

The possibility of applying this method to repair and mixtures of refractory brickwork are relevant, allow us to resolve a number of issues in extending the life of the working area of coking chambers.

Keywords: coking chamber, brickwork, siliceous refractory material, destruction, revitalizing.

Горбатко Сергей Витальевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды», ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина, e-mail: sergio_sv8@bigmir.net