

вання процесів формування міцної структури низькоцементних бетонів шляхом використання комплексного модифікатору, який містить поверхнево-активні речовини, що суттєво відрізняються структурою молекул.

### Література

1. Примаченко, В. В. Алюмосиликатные низкоцементные бетоны для футеровок элементов металлургических агрегатов [Текст] / В. В. Примаченко, В. В. Мартыненко, Л. А. Бабкина, Л. Н. Солошенко // Металлургия и горнорудная промышленность. – 2003. – № 5. – С. 64–66.

2. Егоров, И. В. Опыт эксплуатации неформованных огнеупорных материалов и изделий производства ООО „Кералит” в тепловых агрегатах черной металлургии [Текст] / И. В. Егоров // Новые огнеупоры. – 2006. – № 7. – С. 12–18.

3. Мигаль, В. П. Неформованные огнеупорные материалы для металлургической промышленности [Текст] / В. П. Мигаль, А. П. Маргашвили, В. В. Скурихин, Г. В. Русакова, П. Е. Алексеев // Огнеупоры и техническая керамика. – 2009. – № 4 – 5. – С. 27–33.

4. Мигаль, В. П. Неформованные огнеупоры, выпускаемые ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров» [Текст] / В. П. Мигаль, В. В. Скурихин, В. В. Булин // Новые огнеупоры. – 2011. – №10. – С.11 – 14.

5. Пивинский, Ю. Е. Неформованные огнеупоры: справоч. изд. в 2 т. Т.1. Книга 1. Общие вопросы технологии [Текст] / Ю. Е. Пивинский. – М.: Теплоэнергетик, 2005. – 448 с.

6. Mathieu, A. Aluminous cement with high alumina content and chemical binders [Text] / A. Mathieu // The engineering and use of monolithic refractorie South Africa. 1993.

7. Parr, C. The effect of ambient temperature upon the placing properties of deflocculated castables [Text] / C. Parr, C. Revais, B. Valdelievre, A. Namba // Presented at TARJ Conference. Japan, 2000.

8. Parr, C. The effect of environmental temperature conditions on the rheology of deflocculated refractory castable [Text] / C. Parr, G. Assis, H. Fryda, M. Liyama, A. Borovsky // Presented at Annual de Materias Primas, Montaje y Maquinaria de Refractarios.» organizado por ANFRE. 2010.

9. Nilforoushan, M. R. The Hydration Products of a Refractory Calcium Aluminate Cement at Low Temperatures [Text] / M. R. Nilforoushan, N. Talebiaan // J. Chem. Chem. Eng. 2007. – V. 26. – N. 2. – P. 71–76.

10. Payne, D. R. The Nature of the gel phase in calcium aluminate cements, the microstructure and chemistry of cement and concrete [Text] / D. R. Payne, J. H. Sharp // Presented at Aberdeen, Scotland, 1989.

11. Cuney, T. Chemical Preparation of the Binary Coumpounds in the CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> System by Self Propagating Combustion Synthesis [Text] / T. Cuney // J. Amer. Ceram. Soc. 1998. – V. 81. – N 9. – P. 2853.

12. Scrivener, K. L. Historical and Present Day Application of Calcium Aluminate Cements [Text] / K. L. Scrivener // In Proc. of the 11th International Conference on

Calcium Aluminate Cement. Edinburgh, Scotland, 2001.

13. Antonovic, V. A review of the possible applications of nanotechnology in refractory concrete [Text]. / V. Antonovic, I. Pundiene, R. Stonys, J. Cesniene, J. Keriene // Journal of civil engineering and management. 2010 – N. 16(4) – P. 595–602.

14. Fryda, H. Relation between setting properties of low cement castables and interactions within the binder system (CAC-Fillers-Additives-Water) [Text] / H. Fryda, K. Scrivener, Th. Bier, B. Espinosa // J. Amer. Ceram. Soc. 1997. – V. 3. – P. 1315–1323.

15. Пивинский, Ю. Е. О Влиянии разжижающих добавок на реотехнологические свойства ВКВС боксита [Текст] / Ю. Е. Пивинский, Ю. Н. Ермак, А. В. Череватова, Н. А. Шаповалов // Новые огнеупоры. – 2003. – №5. – С. 91–97.

16. Кашеев, И. Д. Влияние различных ПАВ на свойства алюмосиликатного бетона [Текст] / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной // Новые огнеупоры. – 2012. – № 7. – С. 29–31.

17. Хоммер, Х. Применение поликарбосилатных эфиров в качестве дефлокулянтов в огнеупорных бетонах [Текст] / Х. Хоммер, К. Вутц, Й. Зайерль // Огнеупоры и техническая керамика. – 2007. – № 12. – С. 43–47.

18. Кашеев, И. Д. Регуляторы реологических свойств неформованных огнеупоров [Текст] / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной // Новые огнеупоры – 2005. – №9. – С. 44–48.

19. Пивинский, Ю. Е. Диспергирующие (дефлокулирующие) глиноземы. [Текст] / Ю. Е. Пивинский, Пав. В. Дякин, П. В. Дякин // Новые огнеупоры. – 2004. – №3. – С. 29–38.

20. Myhre, B. Substitution of reactive alumina with microsilica in low cement and ultra low cement castables [Text] / B. Myhre, Aase M. Hundere // Part I: Properties Related to Installation and Demoulding. 1997. – N. 4 – 7. – P. 91–100.

21. Песчанская, В. В. Низкоцементный корундовый бетон с модифицированным матричным компонентом [Текст] / В. В. Песчанская, А. С. Макарова, Я. Н. Питак // Огнеупоры и техническая керамика. – 2013. – №3 – 4. – С. 16–21.

22. Report on Advanced civil engineering materials based on inorganic polymers [Электронный ресурс] / P. W. Brown, D. Shi, W. Ma, J. Bothe, E. Gruczcinski, J. Dumm, J. Gulick, R. Dudenhofer // Washington. – 1993. Режим доступа: URL: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a270837.pdf>.

23. Пісчанська, В. В. Вплив поверхнево-активних речовин на дефлокуляцію алюмінаткальцієвого цементу [Текст] / В. В. Песчанская, О. С. Наумов, І. В. Голуб, Г. С. Макарова, Я. М. Пітак // Вісник НТУ „ХПІ”. – 2011. – №48. – С. 72–77.

24. Кузнецова, Т. В. Глиноземистый цемент [Текст] / Т. В. Кузнецова, Й. Талабер. – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.

## References

1. Primatchenko, V. V, Martynenko, V. V, Babkin, L. A, Soloshenko, L. N. (2003). Alyumosilicatnye nizkotsementnye bet ony dlya futerovock elementov metalurgicheskikh agregatov. Metalurgiya i gornorudnaya promyshlenost, 5, 64–66.