

В.З. АБДРАХИМОВ¹, Е.С. АБДРАХИМОВА²¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара, Россия²ФГБОУ ВО «Самарский университет (Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева), г. Самара, Россия

ПОЛУЧЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОГО КИРПИЧА НА ОСНОВЕ ШЛАКА ОТ ВЫПЛАВКИ БЕЗУГЛЕРОДИСТОГО ФЕРРОХРОМА И НЕКОНДИЦИОННОЙ ГЛИНЫ

Аннотация. В Российской Федерации большинство легкоплавких глин, применяемых в производстве керамического кирпича, имеют низкое содержание оксида алюминия ($Al_2O_3=12-15\%$). При таком низком содержании оксида алюминия в глинистых материалах из них невозможно получить кирпич марок М150 и выше. Для возведения несущих стен нижних этажей зданий повышенной этажности (15 этажей и более) требуется керамический кирпич марок — М150-М300. В такие глинистые материалы для получения сейсмостойкого кирпича М150 и выше необходимо вводить отощитель, содержащий $Al_2O_3>50\%$. С учетом сокращения запасов традиционного высокоглиноземистого природного сырья необходимо найти новые способы его замещения различными видами отходов. Опыт передовых зарубежных стран показал техническую осуществимость этого направления и применения еще и как инструмента защиты природной среды от загрязнения. В настоящей работе взамен природных традиционных отощителей предлагается использовать шлак от выплавки безуглеродистого феррохрома содержащий $Al_2O_3=55,8\%$. В качестве глинистого материала использовалась некондиционная бейделлитовая глина, которая без отощителей не пригодна для производства керамического кирпича. Получен на основе шлака от выплавки безуглеродистого феррохрома и некондиционной глины керамический сейсмостойкий кирпич М125-М175 в интервале температур 1050-1100°C.

Ключевые слова: сейсмостойкий кирпич, отходы производств, некондиционная бейделлитовая глина, шлак от выплавки безуглеродистого феррохрома.

V.Z. ABDRAKHIMOV¹, E.S. ABDRAKHIMOVA²,¹Samara State University of Economics, Samara, Russia,²Samara University (Samara national Research University named after Academician S.P. Koroleva), Samara, Russia

OBTAINING EARTHQUAKE-RESISTANT BRICKS BASED ON SLAG FROM THE SMELTING OF CARBON-FREE FERROCHROME AND SUBSTANDARD CLAY

Abstract. In the Russian Federation, most low-melting clays used in the production of ceramic bricks have a low content of aluminum oxide ($Al_2O_3=12-15\%$). With such a low content of aluminum oxide in clay materials, it is impossible to obtain bricks of grades M150 and higher from them. For the construction of load-bearing walls of the lower floors of high-rise buildings (15 floors or more), ceramic bricks of the M150-M300 brands are required. In such clay materials, to obtain earthquake-resistant bricks M150 and higher, it is necessary to introduce a thinning agent containing $Al_2O_3>50\%$. Taking into account the reduction of reserves of traditional high-alumina natural raw materials, it is necessary to find new ways to replace it with various types of waste. The experience of advanced foreign countries has shown the technical feasibility of this direction and its application as a tool for protecting the natural environment from pollution. In this paper, instead of natural traditional desiccants, it is proposed to use slag from the smelting of carbon-free ferrochrome containing $Al_2O_3=55.8\%$. As a clay material, substandard beidellite clay was used, which is not suitable for the production of ceramic bricks without thinners. A ceramic earthquake-resistant brick M125-M175 was obtained on the basis of slag from the smelting of carbon-free ferrochrome and substandard clay in the temperature range of 1050-1100°C

Keywords: *earthquake-resistant brick, industrial waste, substandard beidellite clay, slag from the smelting of carbon-free ferrochrome*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маловичко А.А., Селезнев В.С., Виноградов Ю.Н., Дягилев Р.А., Горажаев С.В. и др. Федеральный исследовательский центр Единая геофизическая служба Российской академии наук. Обнинск: ФИЦ. ЕГС РАН. 2017. 52 с.
2. Абдрахимов В.З. Влияние нанотехногенного сырья на сушильные свойства и физико-механические показатели керамического кирпича // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2020. №1. С. 29-34.
3. Абдрахимов В.З. Использование обожженного солевого шлака для получения высокопрочного сейсмологического кирпича // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2019. №5. С. 45-50.
4. Абдрахимова Е.С. Рециклинг шлака от выплавки ферротитана в производство сейсмостойкого кирпича на основе бейделлитовой глины // Экология и промышленность России. 2021. Т. 25. №7. С. 32-36.
5. Абдрахимов В.З. Использование отхода обогащения угля и бейделлитовой глины в производстве пористого заполнителя на основе жидкостекольных композиций // Известия вузов. Строительство. 2019. №7. С. 25-34.
6. Абдрахимов В.З. Повышение экологической безопасности за счет использования золошлакового материала и отработанного катализатора в производстве керамического кирпича на основе бейделлитовой глины // Биологическая совместимость: человек, регион, технологии. 2019. №2. С. 35-42.
7. Абдрахимов В.З. Использование золошлакового материала и нанотехногенного карбонатного шлака в производстве кирпича на основе бейделлитовой глины // Строительство и реконструкция. 2019. №2. С. 81-89.
8. Абдрахимов В.З. Применение алюмосодержащих отходов в производстве керамических материалов различного назначения // Новые огнеупоры. 2013. №1. С. 13-23.
9. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Использование отходов цветной металлургии и ортофосфорной кислоты в производстве жаростойкого бетона // Промышленное и гражданское строительство. 2021. №2. С. 42-48.
10. Чернышов А.И., Тишин П.А., Вологодина И.В. Структуры и текстуры магматических и метаморфических горных пород. Томск. Издательский дом Томского государственного университета, 2018. 1356 с.
11. Попова В.С., Богатикова О.И. Петрография и петрология магматических, метафизических и метасоматических пород. М.: Лотос, 2001. 768 с.
12. Шамина М.И., Шалдыбин М.В. Магматические горные породы. Томск: Томский политехнический университет, 2013. 20 с.
13. Тюлькин Д.С., Плетнев П.М., Богданов В.А. Корундомуллитовые огнеупоры для синтеза и обжига технической керамики // Сборник научных трудов Международной конференции «СТРОЙСИБ 2012»: Новые технологии в материаловедении. Новосибирск, 2012. С. 45–54.
14. Сорокина Е.С., Ожогина Е.Г., Якоб Д.Е., Хофмейстер В. Некоторые особенности онтогении корунда и качество рубина месторождения Снежное, Таджикистан (Восточный Памир). Записки РМО, 2012. №6. С. 100-108.
15. Buravleva S.Y., Smirnov S.Z., Pakhomova V.A., Fedoseev D.G. Use of Raman spectrometry to determine the composition of primary inclusions in sapphires // 11th International Conference on Raman Spectroscopy and its Applications to Geological, Planetary and Archeological Sciences. Abstract volume. Washington University, St Louis, USA, 2014. P. 161.

REFERENCES

1. Malovichko A.A., Seleznev V.S., Vinogradov Yu.N., Diaghilev R.A., Gorazhaev S.V., etc. Federal Research Center Unified Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. Obninsk: Fitz. EGS RAS. 2017. 52 p.
2. Abdrakhimov V.Z. Influence of nanotechnogenic raw materials on drying properties and physical and mechanical parameters of ceramic bricks. Safety of structures. 2020. № 1. P. 29-34.
3. Abdrakhimov V.Z. The use of burnt salt slag for obtaining high-strength seismological bricks. Safety of structures. 2019. №5. P. 45-50.
4. Abdrakhimova E.S. Recycling of slag from ferrotitane smelting into the production of earthquake-resistant bricks based on beidellite clay // Ecology and industry of Russia. 2021. Vol. 25. № 7. Pp. 32-36.
5. Abdrakhimov V.Z. Use of coal and beidellite clay processing waste in the production of porous aggregate based on liquid-glass compositions // Izvestiya vuzov. Construction. 2019. № 7. Pp. 25-34.

6. Abdrakhimov V.Z. Improving environmental safety through the use of ash and slag material and spent catalyst in the production of ceramic bricks based on beidellite clay // Biological compatibility: man, region, technologies. 2019. №2. Pp. 35-42.
7. Abdrakhimov V.Z. The use of ash and slag material and nanotechnogenic carbonate sludge in the production of bricks based on beidellite clay // Construction and reconstruction. 2019. №2. Pp. 81-89.
8. Abdrakhimov V.Z. The use of aluminum-containing waste in the production of ceramic materials for various purposes // New refractories. 2013. № 1. Pp. 13-23.
9. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. The use of non-ferrous metallurgy waste and orthophosphoric acid in the production of heat-resistant concrete // Industrial and civil construction. 2021. №2. Pp. 42-48.
10. Chernyshov A.I., Tishin P.A., Vologda I.V. Structures and textures of igneous and metamorphic rocks. Tomsk. Publishing House of Tomsk State University, 2018. 1356 p.
11. Popova V.S., Bogatikova O.I. Petrography and petrology of igneous, metaphysical and metasomatic rocks. Moscow: Lotos, 2001. 768 p.
12. Shaminova M.I., Shaldybin M.V. Igneous rocks. Tomsk: Tomsk Polytechnic University, 2013. 20 p.
13. Tyulkin D.S., Pletnev P.M., Bogdanov V.A. Corundomullite refractories for synthesis and firing of technical ceramics // Collection of scientific papers of the International conference "STROY SIB 2012": New technologies in materials science. Novosibirsk, 2012. Pp. 45-54.
14. Sorokina E.S., Ozhogina E.G., Jacob D.E., Hofmeister V. Some features of corundum ontogeny and ruby quality of the Snezhnoye deposit, Tajikistan (Eastern Pamir). Notes of the RMO, 2012. No. 6. Pp. 100-108.
15. Buravleva S.Y., Smirnov S.Z., Pakhomova V.A., Fedoseev D.G. Use of Raman spectrometry to determine the composition of primary inclusions in sapphires // 11th International Conference on Raman Spectroscopy and its Applications to Geological, Planetary and Archeological Sciences". Abstract volume. Washington University, St Louis, USA, 2014. P. 161.

Информация об авторах:

Абдрахимов Владимир Закирович

Самарский государственный экономический университет, г. Самара, Россия,
доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Землеустройство и кадастры», почетный работник
высшего и профессионального образования.
E-mail: 3375892@mail.ru

Абдрахимова Елена Сергеевна

Самарский университет (Национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева),
г. Самара, Россия,
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Химия».
E-mail: 3375892@mail.ru

Information about authors:

Abdrakhimov Vladimir Z.

Samara State University of Economics, Samara, Russia,
doctor of technical sciences, professor, professor of the department of land management and cadastre, honorary worker of
higher and professional education.
E-mail: 3375892@mail.ru

Abdrakhimova Elena S.

Samara University (National Research University named after Academician S.P. Koroleva), Samara, Russia,
candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of «Chemistry».
E-mail: 3375892@mail.ru