

DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-8-87-95

**\*Шакурова Н.В., Дороганов Е.А., Бедина В.И., Трепалина Ю.Н., Добринская О.А.,  
Пиленко А.В.**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

\*E-mail: shaknv1978@mail.ru

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛИН САЗДИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

**Аннотация.** Одним из наиболее востребованных архитектурно-отделочных и конструкционных материалов, является керамический кирпич, обладающий высокой экономичностью и декоративностью. Расширение сырьевой базы месторождений глин в производстве керамического кирпича является актуальной задачей. С целью оценки возможности использования глин Саздинского месторождения (Актюбинская область) в производстве керамического кирпича проведены исследования четырех участков глин данного месторождения. Исследован химический и минералогический состав глин, рассчитан рациональный состав сырья. Выявлено, что изучаемые глины имеют полиминеральный состав, основными породообразующими минералами являются каолинит и монтмориллонит. По классификации А.И. Августиника оценены технологические назначения исследуемых глин. Изучен фазовый состав образцов, термообработанных при различных температурах. На основании данных химического, минералогического состава сырья, технологических свойств глин, физико-механических и эксплуатационных показателей установлено, что глины трех участков пригодны для производства керамического кирпича методом пластического формования. Фазовый состав полученных керамических материалов на основе глин четырех участков при температуре обжига 1050 °С представлены кварцем, гематитом, анортитом, муллитом, гематитом и кристобалитом. По прочности обожжённые образцы всех глин соответствуют марке 150–200. Выявлено, что более морозостойкий кирпич, получен из глин второго участка.

**Ключевые слова:** керамический кирпич, минералогический состав, рентгенофазовый анализ, монтмориллонит, пластическое формование, водопоглощение, морозостойкость.

**Введение.** Одним из самых экологичных материалов для строительства является кирпич, что привело к его широкому применению в строительстве [1–2]. Основным сырьем для производства керамического кирпича является алюмосиликатное полиминеральное сырье, потребление которого постоянно возрастает. Трудности с нехваткой качественного глинистого сырья для его изготовления являются очень важными и на сегодняшний день. Исчерпание резервов общеизвестных месторождений глин приводит к необходимости разработки новых месторождений, которые ранее не использовались в производстве керамического кирпича [3–6]. По этой причине, практической задачей данной работы выступает необходимость разработки глин новых месторождений и возможность их использования в производстве строительной керамики.

Целью данного исследования является оценка сырьевой базы глин Саздинского месторождения и выявление их пригодности для производства керамического кирпича. Исследования направлены на изучение химического, минералогического состава, технологических и физико-механических свойств глин данного месторождения, их морозостойкости.

**Материалы и методы.** В качестве сырьевых материалов использовались глины четырех

участков Саздинского месторождения (Актюбинская область). Определение химического состава глин производилось на основании данных, полученных при помощи рентгенофлуоресцентного спектрометра серии ARL 9900 WorkStation со встроенной системой дифракции анод-кобальт. Результаты определения химического состава глинистого сырья приведены в табл. 1.

Минералогический состав глины был определен методом рентгенофазового анализа на рентгеновском дифрактометре ARL XTRA Termo Fisher Scientific. Идентификацию фаз и индексирование пиков осуществляли по базе JCPDF.

В соответствии с ГОСТ 21216-2014 «Сырье глинистое для керамической промышленности» были определены формовочные и пластические свойства глин, коэффициент чувствительности к сушке, потери при прокаливании глин (ппп). Классификацию сырья осуществляли по ГОСТ 9169-75 «Сырье глинистое для керамической промышленности». Физико-механические свойства определяли согласно ГОСТ 7025-91 «Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости». Марку кирпича по прочности и морозостойкости устанавливали согласно ГОСТ 530-2012.

Оценка технологического назначения исследуемых глин проведена по классификации А.И. Августиника [7].

Керамические образцы из данных участков глин формовали пластическим способом в форме кубиков размером 30×30×30 мм и балок разме-

ром 60×15×10 мм. Предварительную сушку образцов проводили в естественных условиях и в сушильном шкафу при температуре 100–110 °С до остаточной влажности сырца 1 %. Обжиг керамических образцов произведен при температурах 950–1050 °С в муфельной лабораторной электropечи СНОЛ 15/14.

Таблица 1

Химический состав исследуемых глин

№ участка глин	Содержание компонентов, масс. %							
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	ппп
1	56,73	18,20	11,55	1,09	0,88	0,34	2,51	8,7
2	60,78	17,96	7,50	1,23	1,36	0,50	2,31	8,36
3	52,03	23,92	8,92	0,96	0,36	0,62	1,44	12,08
4	53,18	21,33	11,35	1,09	0,68	0,74	1,35	10,28

**Основная часть.** В соответствии с ГОСТ 9169-75 по содержанию Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, глины относятся к полукислым (28–14 %). По содержанию красящих оксидов, все пробы глин относятся – к группе с высоким содержанием Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> [8]. Потери массы при прокаливании определяли гравиметрическим способом. В данных глинах они составляют от 8 до 12 %.

Основные минералы глинистого сырья представлены каолинитом, монтмориллонитом и

кварцем (рис. 1) [9-12]. В качестве примесей присутствуют иллит, полевые шпаты. В глине наблюдается высокое содержание примесей соединений железа, представленных минералом гетит. По данным рентгенофазового анализа, преобладающими глинистыми минералами на участках № 1,2,3 являются монтмориллонит и каолинит, на участке №4 – каолинит.

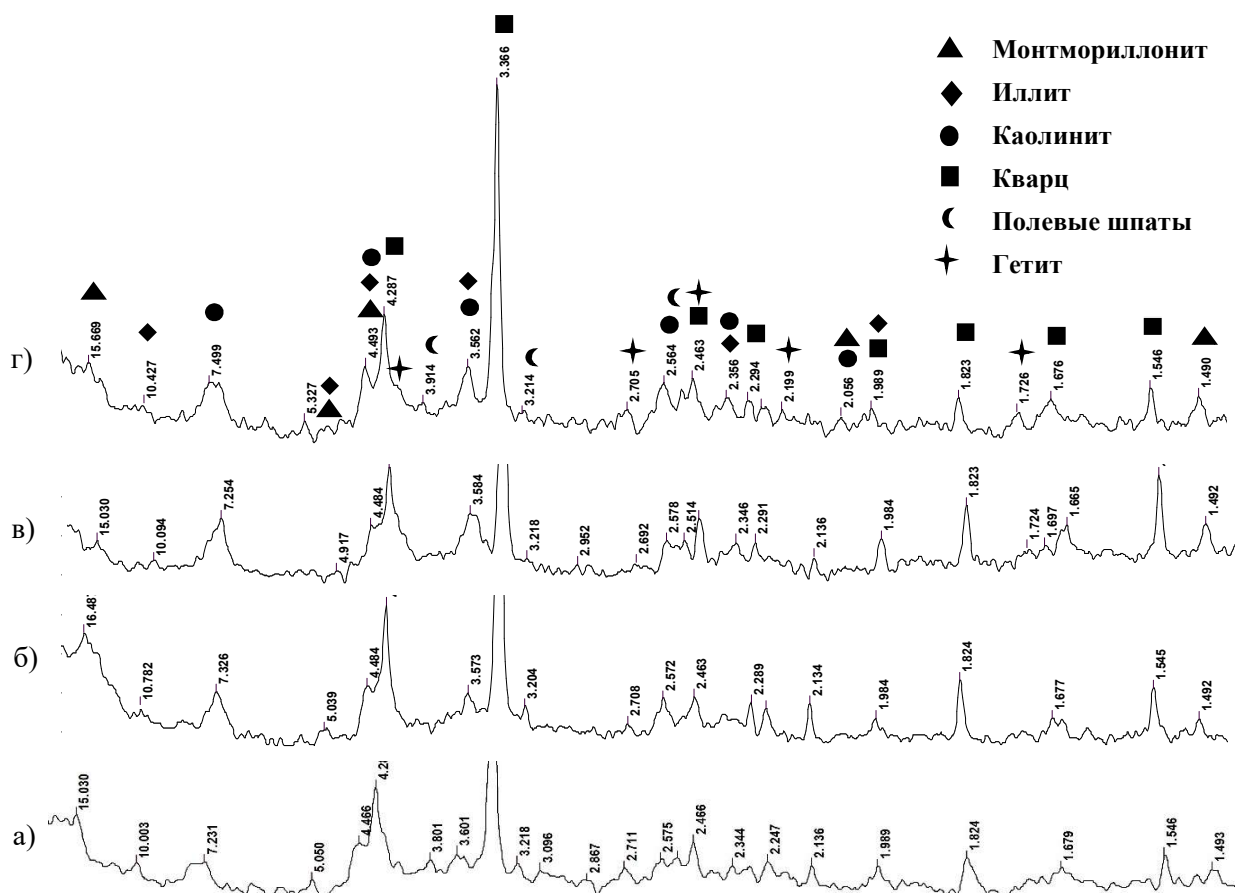


Рис. 1. Результаты дифракционного анализа исходных глин: а) участок №1, б) участок №2, в) участок №3, г) участок № 4.

Составы масс на основе новых видов сырья можно выбирать не только экспериментально, но и на основе некоторых расчетов по химическому составу масс. В ходе проведенных расчетов по

известному химическому составу глин, установлен минералогический (рациональный) состав анализируемых глин (табл. 2) [13].

Таблица 2

Рациональный состав глин

Минералы, мас. части	Глина участка №1	Глина участка №2	Глина участка №3	Глина участка №4
Иллит	3,77	5,58	6,93	8,21
Монтмориллонит	9,15	14,22	3,78	7,07
Анортит	5,66	6,43	4,72	5,66
Альбит	22,21	20,55	12,84	11,94
Каолинит	21,52	16,03	42,66	31,61
Гетит	13,43	8,77	10,46	13,20
Свободный кремнезем	24,28	28,41	18,62	22,31

По гранулометрическому составу, преобладающее значение в исследуемых глинистых отложениях принадлежит глинистым частицам менее 5 мкм, содержание которых составляет до 88 %, содержание пылевой фракции

(5...50 мкм) – 17 %, песчаной (более 50 мкм) – до 9 %.

Основные технологические свойства глинистого сырья представлены в таблице 3.

Таблица 3

Технологические свойства исследуемых глин

Свойства \ Глина, участок	№1	№2	№3	№4
Формовочная влажность, %	22	25	19	21
Усадка воздушная, %	8,5	9,8	7,9	8,3
Число пластичности	29	33	25	30
Коэффициент чувствительности к сушке	1,1	1,4	0,6	1,0
Предел прочности сырца при изгибе, МПа	3,0	3,7	1,8	1,3

Согласно полученным данным, глины всех участков по числу пластичности относятся к высокопластичным. По степени чувствительности к сушке, глины участков № 1, 2 относятся к глинам средней чувствительности, глины 3 и 4 участков – к глинам малой чувствительности к сушке. В зависимости от механической прочности на изгиб в сухом состоянии глинистое сырье участков № 1,2 относят к сырью с умеренной механической прочностью, а глин участков № 3,4 – с низкой механической прочностью. Формовочная влажность изменяется от 19 до 25 %, воздушная усадка от 7,9 до 9,8 %.

При оценке технологического назначения исследуемых глин установлено, что соотношения молярных долей  $Al_2O_3/SiO_2$  составили от 0,17 до 0,24, а молярная доля плавней 0,11-0,16. Исследуемые глины на диаграмме располагаются на участке для производства керамического кирпича и пригодны для его производства без добавок.

Термическую обработку образцов сформованных методом пластического формования проводили в интервале температур 950–1050 °С. Режим обжига: при температурах 200 °С, 600 °С выдержка 1 час, при максимальной температуре – 2

часа. Основные физико-механические характеристики образцов после испытаний представлены на рис. 2–5.

Результаты физико-механических и эксплуатационных испытаний (рис. 2–5) показали, что на всех участках с ростом температуры обжига до 1050 °С повышается предел прочности при сжатии с 21 МПа до 38 МПа и при изгибе образцов от 5,4 до 13 МПа, уменьшается водопоглощение с 18 % до 7 %, морозостойкость увеличивается с 6 циклов до 50. При максимальной температуре обжига прочность образцов при сжатии составляет 32–38 МПа, при изгибе 10–13 МПа, водопоглощение 7,5–13 %.

Морозостойкость образцов является одним из основополагающих факторов долговечности пористых строительных материалов [14]. В работе [15] установлено, что минералогический состав глинистого сырья оказывает влияние на формирование текстуры керамики. Повышенное содержание монтмориллонита в глинах обуславливает формирование закрытых мезопор после обжига изделий. Наибольшую морозостойкость (50 циклов) и наименьшее водопоглощение (7 %) показали образцы из глин 2-го участка, содержа-

щие в своем минералогическом составе наибольшее количество монтмориллонита. Образцы из

глин 1, 3 и 4 участков выдержали 30, 25, 15 циклов (рис. 5).

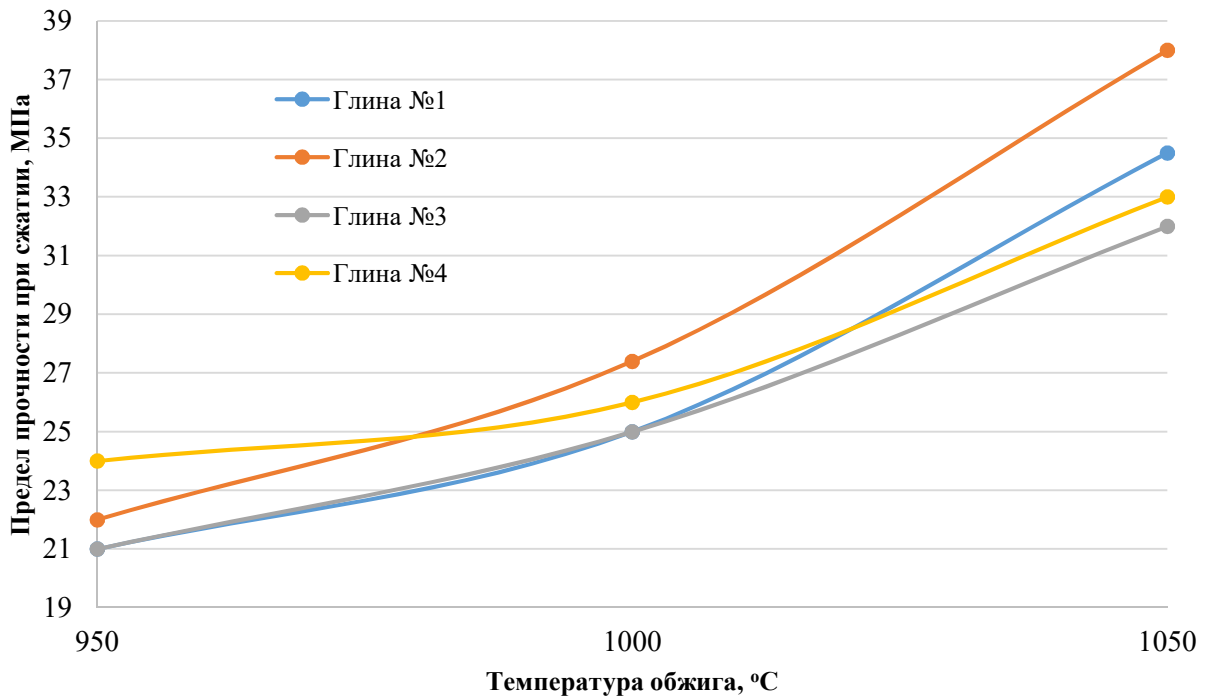


Рис. 2. Зависимость предела прочности образцов при сжатии от температуры обжига

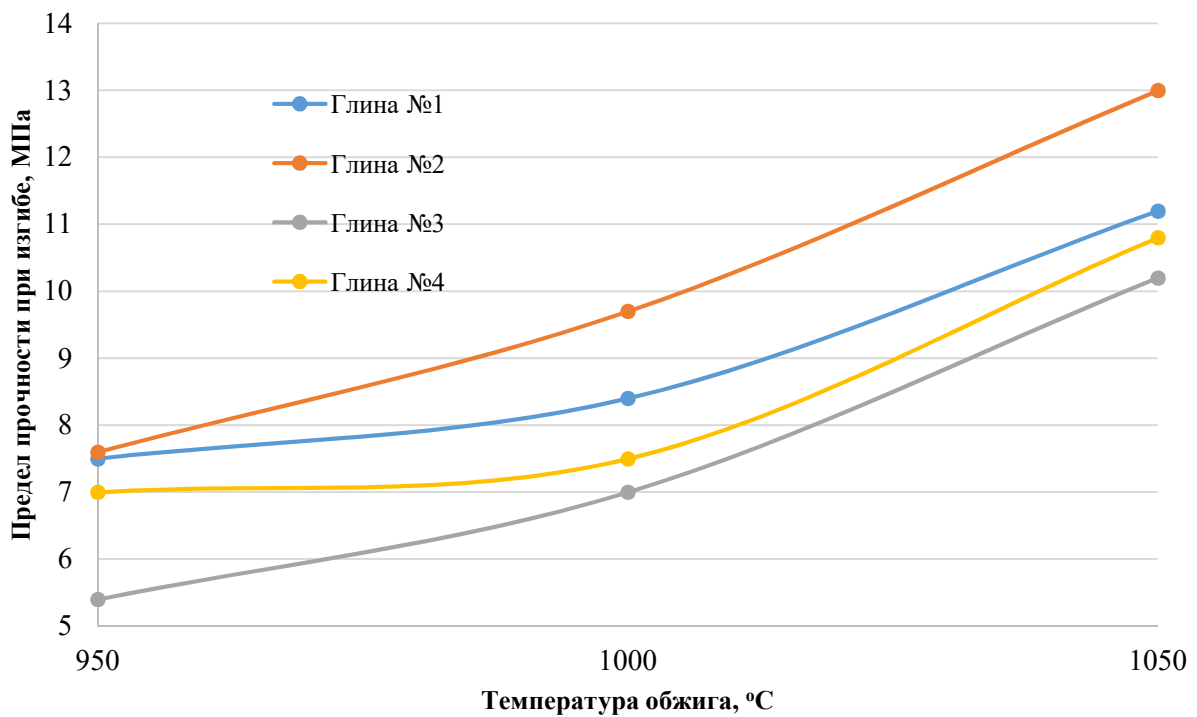


Рис. 3. Зависимость предела прочности образцов при изгибе от температуры обжига

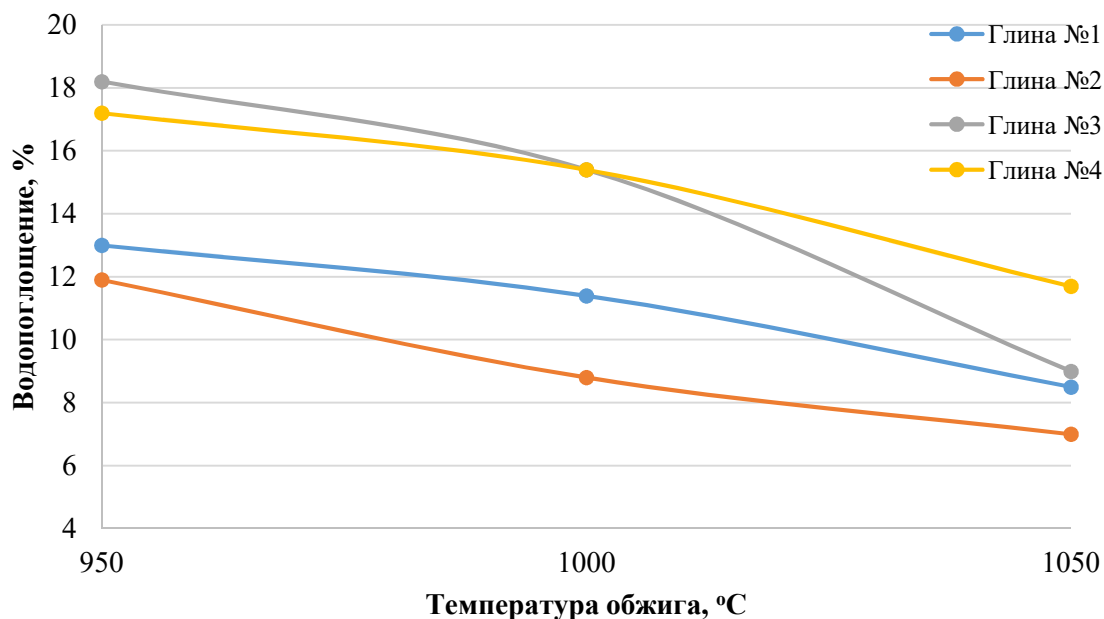


Рис. 4. Зависимость водопоглощения образцов от температуры обжига

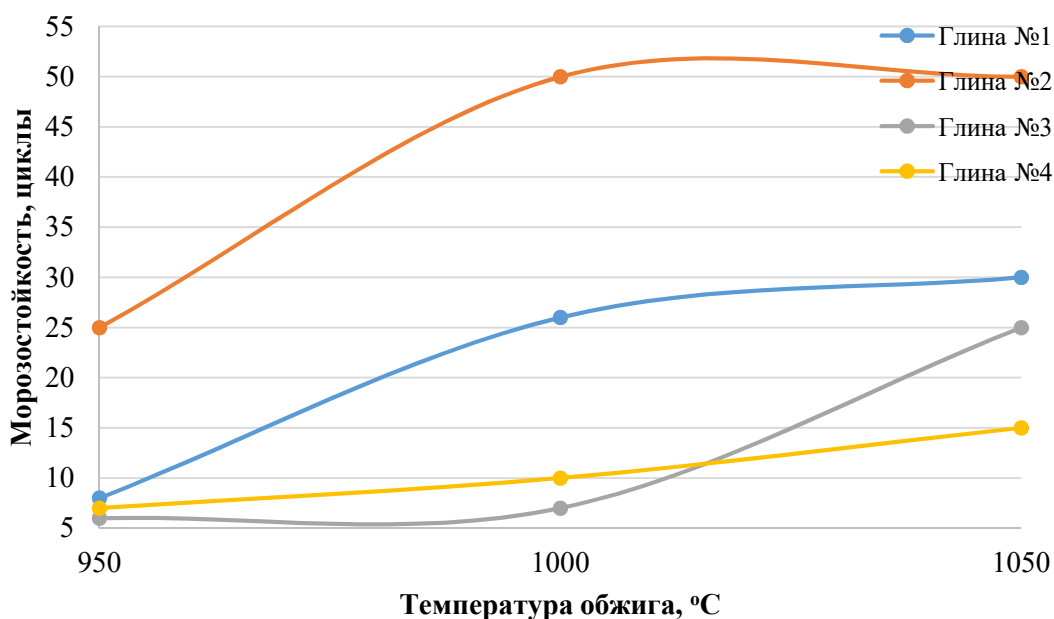


Рис. 5. Зависимость морозостойкости образцов от температуры обжига

Разновидности глин отличаются визуально по наличию включению пестроцветных глин, а химически - по содержанию трехвалентного оксида железа. Несмотря на то, что в своем составе глины содержат до 11,5 % оксида железа, кирпич получается разным по цвету. Из глин первого и второго участка получен кирпич красного цвета, а из третьего и четвертого светло-коричневого.

Светло коричневый цвет кирпича можно обосновать присутствием двухвалентного железа в минералогическом составе глин [16].

Кристаллические фазы керамических материалов на основе глин четырех участков при температуре обжига 1050 °C представлены кварцем, гематитом, анортитом, муллитом и кристобалитом.

**Выводы.** На основании проведенных исследований, установлено, что Саздинское месторождение глин является перспективным для производства керамического кирпича методом пластического формования. Из глины участка №1 при температуре обжига 1050 °С возможно получение кирпича марки М150, морозостойкостью F25. Из глины участка № 2 при температуре 1000 °С – М125, морозостойкость F50. При повышении температуры до 1050 °С можно повысить марку до М200. Из глины участка №3 марку М150, морозостойкость F25. Образцы из глины № 4 показывают высокую прочность, но их морозостойкость не более 15 циклов, поэтому полученные изделия, на ее основе, не удовлетворяют требования ГОСТ 530-2012. Выявлено, что образцы из глин второго участка, имеют повышенную морозостойкость, так как в своем минералогическом составе содержат наибольшее количество монтмориллонита, который способствует формированию в структуре кирпича закрытых мезопор.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьев А.А., Елфимов В.И. Сыса О.К., Морева И.Ю., Трепалина Ю.Н. Глинистое сырье для производства светлоокрашенного керамического кирпича в аспекте высолообразования солей ванадия // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 12. С. 130–139.
2. Ананьев А.И., Лобов О.И. Керамический кирпич и его место в современном строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 10. С. 62–65.
3. Тацкин Л.Н., Ильина Л.В., Филин Н.С. Технологические принципы повышения качества керамического кирпича полусухого прессования из низкокачественного сырья // Известия вузов. Строительство. 2019. № 7. С. 35–39.
4. Яценко Н.Д., Яценко Е.А., Закарлюка С.Г. Фазовый состав и свойства строительной керамики в зависимости от содержания карбонатов кальция и оксидов железа // Стекло и керамика. 2016. №9. С. 7–10.
5. Щербаков А.А. Исследование физико-химических свойств Нижнеуельского месторождения Челябинской области: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. Челябинск, 2012. 23 с.
6. Pavlova I.A., Kashcheev I.D., Zemlyanoi K.G. Tyumen clays in the production of building ceramic // Glass and ceramics. 2016. № 9-10. Pp. 341–344.
7. Августиник А.И. Керамика. Л: Стройиздат, 1975. 592 с.
8. Зубехин А.П., Ященко Н.Д., Филатова Е.В., Борjak В.И., Вереvкин К.А. Влияние химического и фазового состава на цвет керамического кирпича // Строительные материалы. 2008. № 4. С. 31–33.
9. Попова Т.В., Лебедева Г.А., Ильина В.П. Минералогические и технологические исследования глин для производства лицевого кирпича в Карелии // Строительные материалы. 2010. №4. С. 41–43.
10. Пушаровский Д.Ю. Рентгенография минералов. М.: «ГеоИнформак», 2000. 292 с.
11. Кочнева Т.П., Кашцев И.Д., Никоненко Е.А. и др. Анализ кирпичных глин Северо-Песчанского месторождения // Строительные материалы. 2005. № 7. С. 54–55.
12. Везенцев А.И., Воловичева Н.А., Королькова С.В. Вещественный состав глины месторождения Аль-Наджаф (Ирак) // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 5. С. 128–134.
13. Вакалова Т.В., Погребенков В.М., Ревва И.Б. Инженерно-технологические расчеты. Методические указания. Изд-во : Томский политехнический университет. 2014. С. 36.
14. Шакурова Н.В., Сыса О.К. Влияние способа формования на микроструктуру и морозостойкость керамического кирпича // Сб. научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова «Наукоемкие технологии и инновации» (XXIII научные чтения). Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. (в печати)
15. Ивлева И.А., Немец И.И. Структурно-текстурные особенности теплоэффективного композиционного материала на основе глин различного минералогического состава // Стекло и керамика. 2015. №3. С.17–21.
16. Богдановский А.Г., Пищик А.В. Применение глин месторождения большая Карповка в производстве строительной керамики // Строительные материалы. 2012. № 5. С. 22–25.

*Информация об авторах*

**Шакурова Наталия Васильевна**, магистр кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: shaknv1978@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

**Дороганов Евгений Анатольевич**, кандидат технических наук, профессор кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: doroganov@intbel.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

**Бедина Вера Игоревна**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: vera\_bedina@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

**Трепалина Юлия Николаевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: yliaalin@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

**Добринская Ольга Александровна**, магистр кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: olgadobr\_aya@mail.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. ул. Костюкова, д. 46.

**Пиленко Александр Васильевич**, инженер кафедры технологии стекла и керамики. E-mail: olga.pilenko@yandex.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

---

Поступила 21.07.2020 г.

© Шакурова Н.В., Дороганов Е.А., Бедина В.И., Трепалина Ю.Н., Добринская О.А., Пиленко А.В., 2020

**\*Shakurova N.V., Doroganov E.A., Bedina V.I., Trepalina Yu.N., Dobrinskaya O.A., Pilenko A.V.**

*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhova*

*\*E-mail: shaknv1978@mail.ru*

## THE POSSIBILITY OF USING CLAYS OF THE SAZDINSKY DEPOSIT IN THE PRODUCTION OF CERAMIC BRICK

**Abstract.** *Ceramic bricks is one of the most popular architectural finishing and structural materials. It has high efficiency and decorative properties. Expanding the raw material base of clay deposits in the production of ceramic bricks is an urgent task. In order to assess the possibility of using clays from the Sazdinsky Deposit (Aktobe region) in the production of ceramic bricks. Studies are conducted on four sections of clays from this deposit. The chemical and mineralogical composition of clays is studied, and the rational composition of raw materials is calculated. It is revealed that the studied clays have a polymineral composition, the main rock-forming minerals are kaolinite, illite and montmorillonite. According to the classification of A. I. Augustinik, the technological purposes of the studied clays are evaluated. The phase composition of samples heat-treated at different temperatures is studied. Based on the data of chemical and mineralogical composition of raw materials, technological properties of clays, physical-mechanical and operational indicators, it is established that the clays of three sites are suitable for the production of ceramic bricks by plastic molding. Phase composition of the obtained ceramic materials based on clays of four sites at a firing temperature of 1050 °C are represented by quartz, hematite, anorthite, mullite, hematite and cristobalite. The strength of the fired samples of all clays corresponds to the brand 150-200. It is found that a more frost-resistant brick is obtained from the clays of the second section.*

**Keywords:** *ceramic brick, mineralogical composition, X-ray Diffraction, montmorillonite, plastic molding, water absorption, frost resistance.*

## REFERENCES

1. Sysa O.K., Moreva I.Yu., Trepalina Yu.N. Clay raw materials for the production of light-colored ceramic bricks in the aspect of vanadium salt salinization [Glinistoe syr'e dlya proizvodstva svetlookrashennogo keramicheskogo kirpicha v aspekte vyso-loobrazovaniya solej vanadiya]. Bulletin of

BSTU named after V. G. Shukhov. 2020. No. 12. Pp. 130–139. (rus)

2. Ananyev A.I., Lobov O.I. Ceramic brick and its place in modern construction [Keramicheskij kirpich i ego mesto v sovremennom stroitel'stve]. Industrial and civil construction. 2014. No. 10. Pp.62–65. (rus)

3. Tatskin L.N., Ilina L.V., Filin N.S. Technological principles for improving the quality of semi-dry pressed ceramic bricks from low-quality raw materials [Tekhnologicheskie principy povysheniya kachestva keramicheskogo kirpicha polusuhotogo pressova-niya iz nizkokachestvennogo syr'ya]. University news. Construction. 2019. No. 7. Pp. 35–39. (rus)
4. Yatsenko N.D., Yatsenko E.A., Zakarlyuka S.G. Phase composition and properties of construction ceramics depending on the content of calcium carbonates and iron oxides [Fazovyy sostav i svoystva stroitel'noj keramiki v zavisimosti ot sodержaniya karbonatov kal'ciya i oksidov zheleza]. Glass and keramika. 2016. No. 9. Pp. 7–10. (rus)
5. Shcherbakov A.A. Research of physical and chemical properties of the Nizhneuvetskoe locality of the Chelyabinsk region: author's abstract. on the Internet. scientist. step. Cand. tech. sciences' [Issledovanie fiziko-himicheskikh svoystv Nizhneuvetskogo mestorozhdeniya CHelyabinskoy oblasti: Avtoref. dis. na soisk. uchen. step. kand. tekhn. nauk.]. Chelyabinsk, 2012. 23 p. (rus)
6. Pavlova I.A., Kashcheev I.D., Zemlyanoi K.G. Tyumen clays in the production of building ceramics. Glass and ceramics. No. 9–10. Pp. 341–344.
7. Augustinik A.I. Ceramics [Ceramica]. L: Stroizdat, 1975, 592 p. (rus)
8. Zubekhin A.P., Yashchenko N.D., Filatova E.V., Boryak V.I., Verevkin K.A. Influence of chemical and phase composition on the color of ceramic bricks [Vliyaniye himicheskogo i fazovogo sostava na cvet keramicheskogo kirpicha]. Construction materials. 2008. No. 4. Pp. 31–33. (rus)
9. Popova T.V., Lebedeva G.A., Ilina V.P. Mineralogical and technological research of clays for the production of face bricks in Karelia [Mineralogicheskie i tekhnologicheskie issledovaniya glin dlya proizvodstva licevogo kirpicha v Karelii]. Construction materials. 2010. No. 4. Pp. 41–43. (rus)
10. Pushcharovsky D.Yu. Radiography of minerals [Rentgenografiya mineralov]. M.: "GeoInformak", 2000, 292 p. (rus)
11. Kochneva T.P., Kashcheev I.D., Nikonenko E.A. and others. Analysis of brick clays of the Severo-Peschansky Deposit [Analiz kirpichnyh glin Severo-Peschanskogo mestorozhdeniya]. Construction materials. 2005. No. 7. Pp. 54–55. (rus)
12. Vezentsev A.I., Volovicheva N.A., Korolkova S.V. Material composition of clay birthplace of Al-Najaf (Iraq) [Veshchestvennyy sostav gliny mestorozhdeniya Al'-Nadzhaf (Irak)]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2020. No. 5. Pp. 128–134. (rus)
13. Vakalova T.V., Pogrebenkov V.M., Revva I.B. Engineering and technological calculations. Publishing house [Inzhenerno-tekhnologicheskie raschety. Metodicheskie ukazaniya]: Tomsk Polytechnic University, 2014. 36 p. (rus)
14. Shakurova N.V., Sysa O.K. Influence of the molding method on the microstructure and frost resistance of ceramic bricks [Vliyaniye sposoba formovaniya na mikrostrukturu i morozostojkost' keramicheskogo kirpicha]. Proceedings of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 65th anniversary of BSTU named after V.G. Shukhov "High Technologies and Innovations" (XXIII scientific readings). Belgorod: publishing house of BSTU named after V.G. Shukhov, 2019. (in print). (rus)
15. Ivleva I.A., Nemets I.I. Structural and textural features of a heat-efficient composite material based on clays of various mineralogical composition [Strukturno-teksturnye osobennosti teploeffektivnogo kompozitsionnogo materiala na osnove glin razlichnogo mineralogicheskogo sostava]. Glass and ceramics. 2015. No. 3. Pp. 17–21. (rus)
16. Bogdanovsky A.G., Pishchik A.V. Application of the Bolshaya Karpovka clay Deposit in the production of construction ceramics [Primeneniye glin mestorozhdeniya bol'shaya Karpovka v proizvodstve stroitel'noj keramiki]. Construction materials. 2012. No. 5. Pp. 22–25. (rus)

#### *Information about the authors*

**Shakurova, Natalia V.** Master of the Department of Glass and Ceramics Technology. E-mail: shaknv1978@mail.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.

**Doroganov, Evgeny A.** PhD, Professor. E-mail: doroganov@intbel.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.

**Bedina, Vera I.** PhD, Associate Professor. E-mail: vera\_bedina@mail.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhova. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.

**Trepalina, Yulia N.** PhD, Associate Professor. E-mail: ylialin@mail.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhova. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.

**Dobrynskaya, Olga A.** Master. E-mail: olgadobr\_aya@mail.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.



---

**Pilenko, Alexander V.** Engineer. E-mail: ol-ga.pilenko@yandex.ru. Belgorod State Technological University V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukov, 46.

---

*Received 21.07.2020*

**Для цитирования:**

Шакурова Н.В., Дороганов Е.А., Бедина В.И., Трепалина Ю.Н., Добринская О.А., Пиленко А.В. Возможность использования глин саздинского месторождения в производстве керамического кирпича // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 8. С. 87–95. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-8-87-95

**For citation:**

Shakurova N.V., Doroganov E.A., Bedina V.I., Trepalina Yu.N., Dobrinskaya O.A., Pilenko A.V. The possibility of using clays of the sazdinsky deposit in the production of ceramic brick. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2020. No. 8. Pp. 87–95. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-8-87-95