

ҒТАХА 67.01.09

DOI: <https://doi.org/10.62724/202430304>

Тауышев Орынбек Утебаевич,

техникалық ғылымдар магистрі, аға оқытушы, Батыс-Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-3078-0170>, e-mail: tauyshev91@mail.ru

Беккалиев Нұрлан Мейрамович,

техникалық ғылымдар магистрі, аға оқытушы, Батыс-Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті, Орал, Қазақстан,

<https://orcid.org/0000-0002-7745-1358> e-mail: nurlan_b-90@mail.ru

ЖЕРГІЛІКТІ ШИКІЗАТ НЕГІЗІНДЕ ҚАБЫРҒАЛЫҚ КЕРАМИКАЛЫҚ КІРПІШ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ШЫНЫ ҚАЛДЫҒЫН ҚОЛДАНУ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа. Тиімді қабырғалық керамиканың технологиялық параметрлерін әзірлеу бойынша эксперименталды зерттеулердің нәтижелері берілген. Қабырғалық керамиканың негізгі физикалық-механикалық қасиеттері зерттелді. Дәстүрлі емес шикізатты пайдалана отырып, тиімді қабырға керамикасын алу мүмкіндігі белгіленді. Шыны қалдықтары керамикалық қабырға материалдарын өндіру үшін оңтайлы шикізат базасы болып табылады. Қабырғалық керамика өндірісінде шыны қалдықтарының жанама өнімдерін пайдалану өте өзекті. Бұндай жоғары сапалы өнім алу үшін оның химиялық құрамын және минералды құрамын тиянақты зерттеу қажет. Алынған мәлеметтермен жаңа қолайлы, үнемді технология сұлба жасау қажет. Қазіргі заманғы энергия үнемдейтін қабырға материалдарының көптігінен кірпіш әрқашан бағалы қасиеттерін біріктіру арқылы өз позициясын сақтайды. Қабырға керамикалық бұйымдары – экологиялық таза, өте ұзақ мерзімге төзімді, тұрғын ауданында қолайлы климат және температура мен ылғалдылықты сақтайды. Алайда, осы өнімдерді өндіру күрделі мәселе төмен сұрыпты шикізатты өндіру саласындағы мәжбүр тарту болып табылады - саздақтар, кептіру және химиялық және минералогиялық құрамы өте сезімтал болып табылады, өндірістік сапалы қабырға керамика технологиялық талаптарына сәйкес келмейді. Керамикалық қабырға өнімдерін өнеркәсібінде негізгі бөлігі озық технологиялармен жаңа нысандар енгізу арқылы өндірістің тиімділігін арттыру, сондай-ақ түрлі мақсаттар үшін қоспаларды пайдаланып және озық технологиялар мен жабдықтар өндіріске кірістіріп пайдалану.

Кілт сөздер: Қабырға керамикалық кірпіш, физико-механикалық құрамы, құмды саздар, шыны қалдығы, күйдіру температурасы

Кіріспе. Қазіргі заманғы энергия үнемдейтін қабырға материалдарының үлкен түрлінің ішіндегі керамикалық кірпіш әрқашан бағалы қасиеттерін біріктіру арқылы өз позициясын сақтайды. Қабырға керамикалық бұйымдары – экологиялық таза, өте ұзақ мерзімге төзімді, тұрғын ауданында қолайлы климат және температура мен ылғалдылықты сақтайды. Алайда, осы өнімдерді өндіру күрделі мәселе төмен сұрыпты шикізатты өндіру саласындағы мәжбүр тарту болып табылады - саздақтар, кептіру және химиялық және минералогиялық құрамы өте сезімтал болып табылады, өндірістік сапалы қабырға керамика технологиялық талаптарына сәйкес келмейді[1].

Бұндай жоғары сапалы өнім алу үшін оның химиялық құрамын және минералды құрамын тиянақты зертеу қажет. Алынған мәліметтермен жаңа қолайлы, үнемді технология сұлба ойлап табу қажет.

Негізгі міндеттер:

- құмды саздар негізінде қабырға керамикасын өндірудің маңыздылығы;
- қазіргі уақытта өндіріс қалдықтарының қажетті қорын анықтау;
- қабырға керамикасын өндіруде озық, қуат үнемдегіш, тиімді технологияларды қолдану;
- қабырға керамикасын өндіру технологиясын зерттеу барысындағы лабораториялық нәтижелерге сүйене отырып, жоғары сапалы бұйымды алу

Материалдар мен тәсілдер. Қазақстан Республикасының барлық облыстарында керамикалық кірпіш алуға пайдаланылатын саздақтың көптеген кен орындары бар. Дәл осы шикізат ресурстарына қазіргі кірпіш зауыттары ыңғайластырылған[2].

Бұл мақалада «Бөкей Орда» ауданының учаскісінің саздақтары пайдаланылған.

Орал обылысы, Бөкей Орда ауданының кен орны лестәріздес саздақтардан және төрттік кезеңнің сынықты материалдарынан құралған. Линза тәріздес сақталмаған жиынтық ретінде кездеседі[1]. Кен орнының ауданы 15,7 га. Беткі қабаты – топырақты-өсімдікті болып келеді ал қуаттылығы 0,1-0,3 м. Астыңғы қабаты – құмдақ пен сланецтер[3].

Физикалық-механикалық қасиеттері: көлемдік массасы 1,43 т/м³, қопсытылу коэффициенті 1,3, сығылуға беріктік шегі 56-91, иілуге 21-40 кгс/см², сусіңіргіштігі 15,4-23,4% иілімділік саны 0,8-12,5.

Кесте 1. Бөкей Орда ауданының алаңындағы саздың гранулометриялық құрамы, %

Фракция, мм	0,5-0,05	0,05-0,005	0,005 дан төмен
Орташа	15,9	67,8	12,8

Кесте 2. Бөкей Орда ауданының алаңындағы саздың химиялық құрамы, %

Оксидтер мөлшері							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	H ₂ O	ППП
52,12	11,55	4,22	12,32	3,00	2,50	1,87	12,42

Кесте 3. Бөкей Орда ауданының алаңындағы саз иілімділігі

Иілімділік саны	Иілімділік дәрежесі бойынша, % жіктелуі
11,8	Орташа иілімді

Керамика өндірісі табиғи ресурстарды айтарлықтай тұтынуға әкеліп соғады себебі негізгі бөлігі саздан тұрады. Осылайша олардың шығынын азайту және, табиғат қорғауға

түрлі техногендік шикізатты және өнеркәсіптік қалдықтарын осындай материалдармен ауыстыруға болады. Ғылыми зерттеу жұмысымызға қалдық қоспа ретінде шыны қалдық қоспасын 0,63 фракциясымен қостық.

Қазырғы күнге дейін әлем бойынша үлкен мәселе болып отқан тұрмыстық қалдық және өндіріс қалдықтарының соңғы он жылғы көрсеткіштерге қарасақ 25-30%-ға көрсеткіш жоғарылаған[2,3].

Европалық елдерде 2015 жылы күл қоқысқа 890 мың тонна шыны қалдығы тасталынған, осы орайда көрсетілгендей барлық шыны өндірісі көрсеткіштің 28%-ын құрайды[4].

Елімізде және көрші Ресей елінде тұрмыстық қалдықты қайта өңдеуге жіберіліп жатқаны барлық қалдықтың пайыздық көлемде 10% құрайды, ал өзіміздің обылысымызда бұл көрсеткіш 0% құрап отыр.

Елімізде 2013 жылғы адам санағы бойынша 16909776 адам бар, ал осы адам санының жылына 1352 мың.тонна шыны қалдығы шығарылады[4].

Батыс Қазақстан обылысында жылына 50 мың.тонна шыны қалдығы шығарылады. БҚО (2013 жылы басында 317640 адам болса) жылдық орташа есеппен алсақ адам басына 60-100кг шыны қалдығы шығарылады екен[5,6].

Кесте 4. БҚО., Бөкей Орда ауданының сазын және шыны қалдығын 0,63 елек санымен елеп төмендегідей мөлшерде қосып араластырамыз.

Құрам саны	Компоненттер құрамын, салм %	
	Саз	Шыны қалдығы
1	95	5
2	90	10
3	80	20
4	75	25

Бұл зерттеу жұмысында шикі затты маркасы МШЛ 250x100 зертханалық шарлы диірменінде ұнтақтап, зертханалық електеуіште 0,63мм-лі електен өткізіп алдын-ала дайындалған шыны қалдығын араластырып, шағын өлшемді ПГМ–500 МГ4 гидравликалық пресінде цилиндр тәрізdez қалыпқа жартылай құрғақ қалыптау (барлық масса көлемінен 12% пайыз су қосылды) әдіспен қалыптатылды. Қалыпталған үлгілер күйдірудің алдында ШСП – 0,5 – 70 кептіру шкафында тұрақты массаға дейін кептірілді[7,8].

Нәтижелер мен пікірталас

Кептірілген үлгілерді күйдіру СНОЛ 80/12 электрлі пешінде талапқа сай 900, 950, 1000⁰С температурада 1 сағат ұстап тұру арқылы жүргізілді.

Кесте 5. Жартылай құрғақ әдіспен қалыптау арқылы алынған үлгілердің термо өңдеуден кейінгі физико-механикалық қасиеттері

№ р/н	Саз-шыны қалдығы,%	Күйдіру температурасы, °С	Толық шөгугі,%	Орташа тығыздығы, г/см ³	Су сіңіргіштігі,%	Сығуға беріктік шегі, МПа
1	95-5%		1,6	1,44	11,4	15,8

2	90-10%	900	1,55	1,42	10,2	17,4
3	80 -20%		1,48	1,40	9,23	18,9
4	75-25%		1,4	1,38	9,01	21,45
1	95-5%		950	1,54	1,36	9,8
2	90-10%	950	1,63	1,35	9,2	19,3
3	80 -20%		1,74	1,37	8,71	23,8
4	75-25%		1,8	1,38	8,71	23,2
1	95-5%		1000	1,67	1,46	11,76
2	90-10%	1000	1,92	1,37	10,2	19,7
3	80 -20%		1,94	1,36	10,9	22,2
4	75-25%		2,2	1,36	12,72	22,5

Кестеде көрсетілгендей, 20% шыны қалдығы қосылған үлгілеріміздің 950 °С температурада күйдіру кезінде толық шөгудің баяу төмендегені көрінеді 1,8-ден 1,54%-ға дейін, соған байланысты орташа тығыздығы да төмендеген 1,38 г/см³ -тан 1,36 г/см³-қа дейін. Су сіңіргіштігіне байланысты жақсы көрсеткіш 20% шыны қалдығы қосылған үлгімізде байқалады, ол 8,71%-ды құрады.

Күйдіру температурасын салыстырсақ, 950 °С температурасының үлгінің физико-механикалық қасиеті жақсарады. Ал құрам өзгешелігіне байланысты 20% шыны қалдығы қосылған үлгіміздің негізгі физико-механикалық қасиеттері айтарлықтай жоғары.

Қорытынды

Жергілікті шикізат негізінде тиімді қабырға керамикасының технологиялық параметрлерін жасаудың тәжірибелік зерттеулер қорытындылары келтірілген. Қабырға керамикасының негізгі физика-механикалық қасиеттері анықталған. Дәстүрлі емес шикізат материалдарын пайдаланып, тиімді қабырға керамикасын алудың мүмкіндігі анықталған.

ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1.Ботвина Л.М. Строительные материалы из лессовидных суглинков. [Текст] Ташкент.: Укитувчи, 1984. с.40.
- 2.С.А.Монтаев, Ж.Т.Сулейменов «Стеновая керамика на основе композиции техногенного и природного сырья Казахстана» [Текст] Уральск: 2006 – 190 с.
- 3.Перспективы формирования сырьевой базы стройиндустрии с использованием техногенного сырья из отвалов Кашпирского рудника Самарской области: Монография [Текст] Н.Г. Чумаченко, В.В. Тюрников, С.Е. Баннова, Д.В. Кириллов; Самарск. гос. арх.-строит. ун-т Самара, 2006 – 200 с.
- 4.Камалов С.А., Ли К.А. География размещения месторождений природных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственной применение. [Текст] Уральск: 1992. – 139 с.
- 5.Монтаев С.А., Шакешев Б.Т. Разработка технологических режимов обжига керамических композиций на основе лессовидных суглинков. Строительство-2007: материалы Междунар. конф. [Текст] – Ростов: РГСУ, 2007. С. 108 - 110.

6.Монтаев С.А., Шакешев Б.Т. Физико-механические свойства строительной керамики в двухкомпонентных композициях, технология производства металлов и вторичных материалов. [Текст] Караганда, 2007. № 1 (11). С. 222 - 225.

7.Монтаев С.А., Шакешев Б.Т., Монтаева Н.С., Нуралин Д.Б. Влияние температуры обжига на изменение свойств керамических масс, модифицированных комплексными добавками // Вестник НИИСтромпроекта. [Текст] Алматы, 2006. № 6 (11). С. 13-16.

8.Монтаев С.А., Шакешев Б.Т., Монтаева А.Д. Влияние комплексных добавок на изменение физико-механических свойств керамических масс // Вестник НИИСтромпроекта. [Текст] Алматы, 2006. № 4-5 (10). С. 18-20.

REFERENCES

- 1.Botvina L.M. Stroitel'nye materialy iz lessovidnyh suglinkov. [Building materials made of loess-like loam.]” Tashkent. Ukituvchi, s.40. (1984): - (In Rus)
- 2.S.A.Montaev, Zh.T.Sulejmenov «Stenovaya keramika na osnove kompozicii tekhnogenogo i prirodnogo syr'ya Kazakhstana» [“Wall ceramics based on the composition of man-made and natural raw materials of Kazakhstan”].” Ural'sk.190 s. (2006): - (In Rus)
- 3.Perspektivy formirovaniya syr'evoy bazy strojindustrii s ispol'zovaniem tekhnogenogo syr'ya iz otvalov Kashpirskogo rudnika Samarskoj oblasti: Monografiya [Prospects for the formation of the raw material base of the construction industry using man-made raw materials from the dumps of the Kashpirsky mine in the Samara region: Monograph].” Samarsk. gos. arh.-stroit. un-t Samara, 200 s. (2006): - (In Rus)
- 4.Kamalov S.A., Li K.A. Geografiya razmeshcheniya mestorozhdenij prirodnyh iskopaemyh Ural'skoj oblasti i ih narodnohozyajstvennoj primenenie. [The geography of the location of deposits of natural resources of the Ural region and their national economic application.]” Ural'sk. – 139 s. (1992): - (In Rus)
- 5.Montaev S.A., Shakeshev B.T. Razrabotka tekhnologicheskikh rezhimov obzhiga keramicheskikh kompozicij na osnove lessovidnyh suglinkov. Stroitel'stvo-2007: materialy Mezhdunar. konf. [Development of technological modes of firing ceramic compositions based on loess-like loams.] Rostov: RGSU. S. 108 - 110. (2007): - (In Rus)
- 6.Montaev S.A., Shakeshev B.T. Fiziko-mekhanicheskie svojstva stroitel'noj keramiki v dvuhkomponentnyh kompoziciyah.Tekhnologiya proizvodstva metallov i vtorichnyh materialov. [Physical and mechanical properties of building ceramics in two-component compositions, technology of production of metals and secondary materials.]” Karaganda, № 1 (11). S. 222 - 225. (2007): - (In Rus)
- 7.Montaev S.A., Shakeshev B.T., Montaeva N.S., Nuralin D.B. Vliyanie temperatury obzhiga na izmenenie svojstv keramicheskikh mass, modifitsirovannykh kompleksnymi dobavkami. Vestnik NIISTromproekta. [The influence of the firing temperature on the change in the properties of ceramic masses modified with complex additives // Vestnik Niistromproekt.]” Almaty, № 6 (11). S. 13-16. (2006): - (In Rus)
- 8.Montaev S.A., Shakeshev B.T., Montaeva A.D. Vliyanie kompleksnykh dobavok na izmenenie fiziko-mekhanicheskikh svojstv keramicheskikh mass. Vestnik NIISTromproekta. [The effect of complex additives on changes in the physico-mechanical properties of ceramic masses // Bulletin of Niistromproekt.] Almaty, № 4-5 (10). S. 18-20. (2006): - (In Rus)

ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СТЕКЛА В ТЕХНОЛОГИИ СТЕНОВОГО КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований по разработке технологических параметров эффективной стеновой керамики. Изучены

основные физико-механические свойства настенной керамики. Установлена возможность получения эффективной настенной керамики с использованием нетрадиционного сырья. Стекольные отходы являются оптимальной сырьевой базой для производства керамических стеновых материалов. Использование побочных продуктов стекольных отходов при производстве настенной керамики весьма актуально. Чтобы получить столь качественный продукт, необходимо тщательно изучить его химический состав и минеральный состав. На основе полученной информации необходимо разработать новую подходящую экономичную технологию. Благодаря обилию современных энергосберегающих стеновых материалов кирпич всегда сохраняет свои позиции, сочетая в себе ценные свойства. Керамические стеновые изделия экологичны, долговечны, сохраняют благоприятный климат и температуру и влажность в жилом помещении. Однако серьезной проблемой при производстве данной продукции является вынужденное привлечение в сферу производства низкосортного сырья - глины, сушка и химико-минералогический состав очень чувствительны, качество изготовления стеновой керамики не соответствует технологическим требованиям. . В отрасли керамических стеновых изделий основная часть заключается в повышении эффективности производства за счет внедрения новых мощностей с передовыми технологиями, а также использования добавок различного назначения и внедрения в производство передовых технологий и оборудования.

Ключевые слова: Стеновой керамический кирпич, физико-механический состав, супесь, стекломасса, температура обжига.

IMPORTANCE OF USE OF GLASS WASTE IN WALL CERAMIC BRICK TECHNOLOGY BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

Annotation. The results of experimental studies on the development of technological parameters of effective wall ceramics are presented. The main physical and mechanical properties of wall ceramics were studied. The possibility of obtaining effective wall ceramics using non-traditional raw materials has been established. Glass waste is the optimal raw material base for the production of ceramic wall materials. The use of by-products of glass waste in the production of wall ceramics is very relevant. In order to obtain such a high-quality product, it is necessary to carefully study its chemical composition and mineral composition. Based on the obtained information, it is necessary to design a new suitable, economical technology. Due to the abundance of modern energy-saving wall materials, brick always maintains its position by combining its valuable properties. Ceramic wall products are environmentally friendly, durable for a very long time, maintain a favorable climate and temperature and humidity in the residential area. However, a serious problem in the production of these products is the forced involvement in the field of production of low-grade raw materials - clays, drying and chemical and mineralogical composition are very sensitive, production-quality wall ceramics do not meet the technological requirements. In the industry of ceramic wall products, the main part is to increase the efficiency of production by introducing new facilities with advanced technologies, as well as using additives for various purposes and introducing advanced technologies and equipment into production.

Key words: Ceramic wall brick, physical and mechanical composition, sandy loam, glass mass, firing temperature.