

18 Belousova A., Mochalova Y., Tushnova Y. "Attitude to Distance Learning of Schoolchildren and Students: Subjective Assessments of Advantages and Disadvantages" [Tekst] // Education sciences – 2022 - 12(1), 46. EISSN 2227-7102

19 El Refae GA., Kaba A., Eletter S. "Distance learning during COVID-19 pandemic: satisfaction, opportunities and challenges as perceived by faculty members and students" [Tekst] // Interactive technology and smart education. – 2021. - Vol. 18 No. 3, S. 298-318. ISSN: 1741-5659

20 Rudenko YO., Semenikhina OV., Kharchenko II., Kharchenko SM. "Distance learning: results of a survey of teachers and college students" [Tekst] // Information technologies and learning tools – 2021. – Vol. 86 No. 6 – S. 313-333 ISSN 22076-8184

ТҮЙІН

Қашықтықтан оқыту – білім беру үдерісін жүзеге асыру тәсілі, оның кенеюі мұғалім мен студенттің жеке байланысынсыз қашықтықтан оқытуға мүмкіндік беретін инновациялық технологияларды енгізу болып табылады. Қашықтықтан зерттеу – білім беру саласында цифрлық технологияларды қолданудың мүмкін нұсқаларының бірі, сонымен қатар білім берудің тиімділігін жоғары бағалау. Қашықтықтан білім беруді тиісті деңгейде дамыту білім беру мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік береді және болашақ ұрпақтың интеллектуалдық әлеуетіне әсер ету шартын белгілейді. Бұл мақалада қашықтықтан оқытудың ерекшеліктері, олардың әртүрлілігі, қашықтықтан оқытуда қолданылатын ақпараттық технологиялар талданады. Онлайн білім берудің әртүрлі құралдарының мысалдары сипатталған және ұсынылған, сонымен қатар қашықтықтан оқытудың ақпараттық технологияларына негізделген қосымшалар. Ал құрылған платформа толық көлемде қашықтықтан білім беру саласында заманауи ақпараттық технологияларды қолданудың негізгі мүмкіндіктерін көрсетудің жарқын үлгісі болып табылады. Бұл қашықтықтан оқыту жүйесін университеттің немесе басқа ұйымның оқу процесіне енгізу үлкен қаржылық шығындарды қажет етпейді. Жүйені әзірлеу кезінде пайдаланылған нысанға бағытталған тәсіл болашақта платформаны оңай жаңартуға ықпал етеді.

УДК 691.43

МРНТИ 67.15.47, 61.35.29, 67.09.91

Монтаев С.А. техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰИА корреспондент-мүшесі, <https://orcid.org/0000-0001-7406-7986>

НАО Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, Жәңгір хан 51, montaevs@mail.ru

Мәжит Д.Е. техника ғылымдарының магистранты, <https://orcid.org/0000-0003-4401-5215>

НАО Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы, Жәңгір хан 51, danara.08.1998@mail.ru

Montaev S.A. Doctor of Technical Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7406-7986>

West Kazakhstan Agrarian- Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Zhangir Khan 51, montaevs@mail.ru

Mazhit D.E. Master of Engineering Sciences, <https://orcid.org/0000-0003-4401-5215>

West Kazakhstan Agrarian- Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Zhangir Khan 51, Danara.08.1998@mail.ru

САЗДЫ ЖЫНЫСТАР НЕГІЗІНДЕ ТЕКШЕ ПІШІНДІ КЕРАМИКАЛЫҚ ТОЛТЫРҒЫШТАРДЫҢ ҰТЫМДЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ АЛҒЫШАРТТАРЫ

Аннотация

Бұл жұмыста саз жыныстары негізіндегі текше пішінді керамикалық толтырғыштардың ұтымды технологиясын жасау үшін алғышарттар жасалды. БҚО-да жеткілікті тау жыныстарының жоқтығынан, басқа жерлерден шикізатты алып келуге тура келеді. Ал ол болса ұзақ жеткізілімді талап етеді, яғни жұмысты уақытында аяқтауға кедергі келтіреді. Ал біздің

керамикалық толтырғыш осы БҚО саздарымызға негізделіп, әр түрлі қоспаларды қосу арқылы, арнайы жоғары қасиеттерге ие болады: жылуөткізгіштік қасиеті, энерготиімді материал болып табылады және т.б. Осы мақалада, берілген текше пішінді толтырғыштардың физикалық-химиялық қасиеттерін зерттей келе, қажетті түйіндер келтірдік. Оны ауыр бетонға толтырғыш ретінде ғана емес, сондай-ақ жеңіл бетонға да қолдануға мүмкіндік алатынымыз сөзсіз. Және толтырғыш пішіні неғұрлым текше пішінге жақын болған сайын, беріктік қасиеттері де соғұрлым жоғары болады деген теорияны практика жүзінде дәлелдеуге мүмкіндіктер ашылды.

ANNOTATION

In this work, the preconditions for the development of a rational technology of cubic ceramic fillers based on clay rocks were created. Due to the lack of sufficient rocks in the West Kazakhstan, raw materials have to be imported. And it requires a long delivery, which prevents it from completing the work on time. And our ceramic filler is based on these West Kazakhstan clays and, by adding various additives, has special high properties: thermal conductivity, energy-efficient material, etc. In this article, we have studied the physical and chemical properties of cubic fillers and made the necessary conclusions. Of course, we can use it not only as a filler for heavy concrete, but also for light concrete. And it is possible to prove in practice the theory that the closer the shape of the filler to the cubic shape, the higher the strength properties.

Негізгі сөздер: саз, керамикалық толтырғыштар, қиыршық тас, жеңіл бетон, беріктік, текше пішінді толтырғыштар.

Key words: clay, ceramic aggregates, gravel, lightweight concrete, strength, cubic fillers.

Керамикалық материалдар мен керамикалық толтырғыштар әрқашан құрылыс индустриясындағы ең сұранысқа ие материалдардың бірі болып табылады. Керамикалық материалдар мен бұйымдарды өндірудің негізгі шикізаты әртүрлі саз балшықтар, сонымен қатар шамот, кварц құмы, шлак.

Негізінде, сенімді толтырғыштардың бірі бұрыннан қиыршық тас болып табылады. Ол негізгі құрылыс материалы ретінде барлық ғимараттар мен құрылыстарда, темірбетон конструкцияларын өндіру үшін үй құрылыс зауыттарында іргетастарды дайындаудан бастап еден плиталары мен жабындары, жүк көтергіш және қоршау конструкцияларына, бағаналар мен қабырғалық панельдер, сондай-ақ жолдарды салу үшін қолданылады. Бетон және асфальтобетон құрамындағы қиыршық тастың үлесі 60,0-75,0% құрайды, яғни материалдың негізгі көлемін алады.

Алайда, дәстүрлі технология бойынша шығарылатын қиыршық тастың бірқатар кемшіліктері бар. Ауыр материал болғандықтан, оның орташа тығыздығы 2200-2500 кг / м³ құрайды, сондықтан ол ауыр бетон өндіру үшін қолданылады. Сондай-ақ, оның жоғары бағасы мен өңдеу және тасымалдаудың күрделілігі оны қол жеткізуге қиын материал етеді. Бұдан қиыршық тасты оның сипаттамаларында кем түспейтін басқа материалмен іс жүзінде ауыстыру қажеттілігі туындайды [1].

Қазақстан Республикасының батыс аймағын, соның ішінде Атырау облысын Мұғалжар кен орнының тау жынысы негізінде жұмыс істейтін Ақтөбе облысының қиыршық тас зауыты ғана қамтамасыз етеді, яғни Батыс Қазақстан облысына жеткізу үшін қашықтық шамамен 600-650 км, ал Атырау облысы үшін 1000 км-ден астам. Қиыршық тасты тасымалдау құнының жоғары болуына байланысты, бұл құрылыстың барлық түрлерінің, темірбетон конструкциялары мен материалдарының құнының және бүкіл аймақтағы жол-құрылыс жұмыстарының құнының өсуіне әкеледі. Сондықтан еліміздің Батыс аймағы бай-саздарды қолдана отырып, керамикалық толтырғыш алу мүмкіндігі туындайды. 1200 кг/м³ көлемді тығыздығы бар олар, өздерінің сапасы жағынан қиыршық тас толтырғыштарынан кем түспейді [2].

Керамикалық толтырғыштар өздерінің жеңілдігімен қатар, жоғары беріктік сипаттамаларына, жылу және дыбыс оқшаулау қасиеттеріне ие [3].

Олар ауыр бетон өндірісінде ғана емес, жеңіл жылу оқшаулағыш конструкциялық бетон өндіруде пайдаланылады, яғни материалды көп функционалды етеді [4].

«Керамзит» ғылыми-зерттеу институтының жоғары сапалы қиыршық тас алу үшін сазды жыныстарды пайдалану технологиясын қолдануда үлкен тәжірибесі бар. Бұл тәжірибе керамикалық технология өндірісінің негізі болды [5].

Белгілі әдіспен тығыз жоғары беріктікке ие керамикалық толтырғыш «керамдор» алу, сазды шикізатты 1100 - 1250°C температурада жоғары температурада күйдіріп, сатылы операциялардан өткізу: қалыптау, кептіру, күйдіру, күйдіру, түйіршіктерді салқындату арқылы жүзеге асырылады [6].

Ол әдістің кемшілігі жылу және электр энергиясын тұтынуы, технологиялық процестің күрделілігі және алынған толтырғыштың жоғары орташа тығыздығы [7].

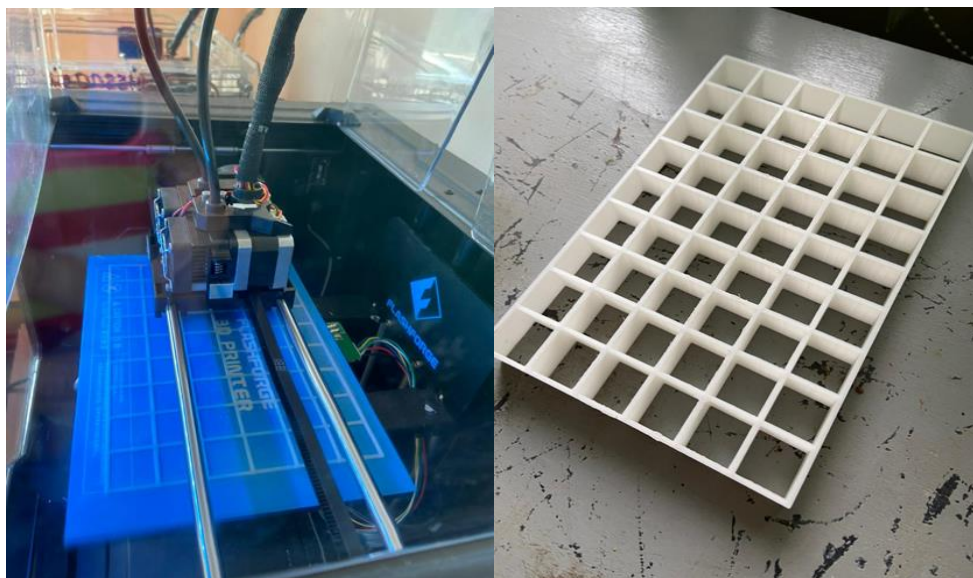
Жеңілдетілген технологияны пайдалана отырып, орташа тығыздығы төмен керамикалық толтырғышты өндіруге жол ашты. Ол үшін сазды сланецті 700 - 800°C термиялық соққымен термиялық өңдеп, 20 - 30 минут осы режимде ұстау арқылы қол жеткізіледі. Термиялық өңдеудің бұл режимінде аргиллит дәндерінің көптеген түйіршіктерге, жапырақшаларға және табақшаларға бөлінуі орын алады, бұл керамикалық толтырғыштың көлемдік тығыздығының төмендеуіне әкеледі. Осы технология бойынша өндірілген керамикалық толтырғыштың көлемдік тығыздығы белгілі әдіспен алынған толтырғыштың тығыздығынан 1,5 есе төмен екендігі анықталды [7].

Уақыт өте келе ғалымдар керамикалық материалдардың өзін ғана емес, сонымен қатар олардың өндірісінің қалдықтарын қалай пайдалану керектігі туралы мәселені зерттеп, біршама прогреске қол жеткізді [8]. Осындай жұмыстардың бірі [9] керамикалық кірпіштің сынықтары мен бетон өндірісіндегі жарамсыз өнімді пайдалануға арналған.

Бұл технология бойынша алынған бетон өзінің жеңілдігімен ерекшеленеді, жеткілікті тығыздық пен сығылуға төзімділікке ие болады. Керамикалық қалдықтарды пайдалану бетонның құнын төмендетеді, өйткені толтырғыштар бетонның көп бөлігін алады. Және қалдықтарды қайта өңдеуден өткізу қоршаған ортаға оң әсерін тигізеді.

Тәжірибелік зерттеулер үшін шикізат ретінде Шаған кен орнының сазы пайдаланылды. Құрамында 12%-ға дейін монтмориллонит компоненті бар, ол аралас қабатты түзілістер және гидрослюда және каолинит түрінде болады. Кристалдық фазалардан саздақ құрамында кварц $d/n = 4,23; 3,34; 1,974; 1,813; 1,538 \cdot 10^{-10}$ м, дала шпаты $d/n = 3,18; 2,286 \cdot 10^{-10}$ м, кальцит $d/n = 3,02; 2,018; 1,912 \cdot 10^{-10}$ м және гематит $d/n = 1,839; 1,686; 1,590 \cdot 10^{-10}$ м бар. Құрамында Al_2O_3 саз балшық қышқыл шикізат тобына, ал отқа төзімділігі бойынша оңай балқитындарға, құрамындағы Fe_2O_3 бойынша бояғыш оксидтері жоғары шикізатқа жатады [10].

ГОСТ 9169-75 бойынша жіктелуі: орташа созылмалы=11,5.



Сурет 1 – 3D принтер арқылы текше пішінді қалыпты жасау сәті

Шикізат саз алдымен кептіріліп және зертханалық шарлы диірменде 1300-1500 г/см² белгілі бір бетінің ауданына дейін ұнтақталған. Осыдан кейін құрғақ қоспаға су қосылды.

3д принтер құрылғысы көмегімен толтырғыштарды текше пішінге келтіру мақсатында қажетті қалыптар жасалды.

Алынған қалыптар көмегімен дайын қоспадан 10*10 мм, 20*20 мм текше пішінді түйіршіктер жасалды.



Сурет 2 – 2 Текше пішінді түйіршіктерді қалыптау сәті мен 2 түрлі фракцияда көрінісі

Қалыпталатын өнімдер пеште $t=100-110^{\circ}\text{C}$ температурада тұрақты салмаққа дейін кептірілді.

Кептіру кезінде болатын физикалық процестердің әсерінен үлгілердің сызықтық өлшемдері мен көлемінің өзгеруі байқалады. Оны кебу кезіндегі шөгу көрсеткіші деп атайды.

Кептірілген үлгілерді арнайы пеште 1000°C температурада күйдірген болатынбыз. Сағатына 200°C -тан 5 сағат бойы жоспарлаған температураға көтеріп, 1 сағат 1000°C температурасында ұстап, кейін суыттық.



Сурет 3 – Текше пішінді түйіршіктерді электр пешінде күйдіруге дайындық сәті.

Зерттеулердің келесі сатысында алынған түйршектердің күйдірілмеген және күйдірілген түйршіктердің физика – механикалық қасиеттері зерттелді. Зерттеу нәтижелері төмендегі кестелерде көрсетілген.

Күйдіру кезіндегі шөгу көрсеткіші күйдіру кезінде болатын физикалық-химиялық процестердің әсерінен үлгінің сызықтық өлшемдері мен көлемінің өзгеруімен сипатталады; органикалық қоспалардың жануы, сазды минералдардың сусыздануы, карбонаттардың ыдырауы, кварцтың модификациялық түрленуі, сазды зат құрамының фазалық өзгеруі сияқты процестер осы кезде орын алады [11].

Кесте 1 – Күйдірілген және күйдірілмеген үлгілердің орташа тығыздығы

Фракция	Күйдірілмеген үлгілердің орташа тығыздығы	Күйдірілген үлгілердің орташа тығыздығы
10*10 мм	1,12 кг/м ³	0,905 кг/м ³
20*20 мм	0,985 кг/м ³	0,855 кг/м ³

Бұдан толтырғыштың фракциялық құрамы неғұрлым оңтайлы болса, соғұрлым кеуек саны аз, соғұрлым бос орындарды толтыру үшін байланыстырғыш шығыны аз (цементтік бетондар жағдайында цемент қамыры) екенін көреміз. Яғни беріктік сипаттамаларымен қоса, экономикалық тұрғыдан тиімді [12].



Сурет 4 – Фракциялары әр түрлі, кептірілген мен күйдірілген үлгілер

Кесте 2 – Толтырғыштардың шөгу көрсеткіштері

Фракция	Кебу кезіндегі шөгу көрсеткіші	Күйдіру кезіндегі шөгу көрсеткіші	Толық шөгу көрсеткіші
10*10 мм	10 %	12,5 %	22,5 %
20*20 мм	10 %	15 %	25 %

Кесте 3 – Толтырғыштардың басқа қасиеттері

Фракция	Су сіңіру көрсеткіші, %	Шикізат беріктігі, Мпа	Чижский әдісі бойынша кептіруге сезімталдық қасиеті, сек	Қысқандағы беріктік шегі, Мпа
10*10 мм	15	4,3	120	11,4
20*20 мм	22	5,2	125	12,7

Яғни бұл жұмыста жылуөткізгіштік, энерготиімділік және т.б. қасиеттерімен ерекшеленетін сазды жыныстар негізінде текше пішінді керамикалық толтырғыштардың

ұтымды технологиясын жасауға алғышарттар жасалды.Қасиеттерін зерттей келе, тиімді әдісті жүзеге асыру үшін деректер жинақталды. Беріктік қасиеттерін сақтай отырып, толтырғыштарды жеңіл бетонға қолдануға мүмкіндік алу көзделді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Монтаев С.А. Керамикалық толтырғыш және жылу оқшаулағыш және құрылымдық қабырға керамикасын алу мақсатында шикізатты зерттеу [Мәтін] / С.А.Монтаев, Н.Б.Әдилова, Н.С.Монтаева, Қ.Ж. Досов, А.А. Таудаева // Механикалық және өндірістік инженерия зерттеулері мен әзірлемелерінің халықаралық журналы. - 2019 ж. 5. том. 9.- Р.1057-1064
- 2 Васильовская Н.Г. Керамика және жасанды кеуекті толтырғыштарды салу технологиясының негіздері: оқу құралы. / Н.Г. Васильовская, И.Г. Енджиевская, Г.П.Баранова, Дружинкин С.В. - Суми: Университет кітабы, 2016. - 198б.
- 3 Монтаев С.А. Батыс Қазақстанның табиғи техногендік ресурстары негізінде керамикалық жол материалын (керамдор) алу мүмкіндігін зерттеу/С.А. Монтаев, А.Б. Шингужиева, Н.С. Монтаева // Қолданбалы және іргелі зерттеулердің халықаралық журналы. - 2018. - No 10. - С. 29-32.
- 4 Монтаев С.А. Батыс Қазақстанның саз жыныстары негізінде қатайтатын қоспамен модификацияланған керамикалық жасанды толтырғыш (керамикалық жол материалы)/ С.А. Монтаев, С.М. Жарылғапов, М.Ж. Рысқалиев // Қазіргі ғылымды қажет ететін технологиялар. - 2018. - No 11-2. - С. 205-209.
- 5 Керамзиттік қиыршық тас пен құмды өндіруге арналған сазды шикізатты сынау бойынша нұсқаулық. / ВНИИ-Стром, НИИ Керамзит, Куйбышев, 1980. – 63б.
- 6 КСРО авторлық куәлігі No 765236, IPC C 04 B 31/02, C 04 B 31/20. Керамдор өндіру әдісі / К.Н.Беспалов, Ю.М.Чесноков, В.Ф.Якимов; өтініш беруші және патент иегері Горький мемлекеттік аймақтық ауыл шаруашылығы құрылысын жобалау институты. – No2613489/29-33 қосымшасы. 05/10/78; баспа. 09/23/80, Бюл. № 35.
- 7 Пат. Ресей Федерациясы, IPC C 04 B 14/04, C 04 B 14/20. Керамикалық толтырғышты алу әдісі / Б.Д. Тотурбиев, Д.М. Далғатов, М.М. Гасанов, А.Т. Тотурбиев; өтініш беруші және патент иесі Дағыстан мемлекеттік техникалық университеті. - № 2129105 конкурстық өтінім. 26.07.95; баспа. 04/20/99, Бюл. № 20.
- 8 Монтаев С. Монтмориллонит саздары (бентонит тәрізді) және феррохром өндірісінің қалдықтары құрамындағы керамикалық отқа төзімді материал алу технологиясын жасау [Мәтін] / С.Монтаев, Б.Шәкешев, С.Жарылғапов // Халықаралық ғылыми-практикалық конференция. Материалтану, пішін тудыратын технологиялар және жабдықтар (ICMSSTE 25-29 мамыр 2020 ж.). - Ялта. - 2020. Т. 315.- Р.1-6
- 9 Хаджиев М.Р. Керамикалық кірпіштің сынуынан толтырғыштардағы бетон композиттері / М.Р. Хаджиев // Еуразиялық ғалымдар одағы журналы. - 2014. - No 5-3 (5). – 37-40 б
- 10 Монтаев С.А. Вибропресстеу арқылы керамикалық брусчаткаларды өндіруге арналған шикізат қоспасы / С.А. Монтаев, Б.Т. Шәкешов, Б.Л. Идирисов, Қ.Ж. Досов, Р.А.Риставлетов, Б.А.Омаров // Құрылыс құрылымдары мен материалдары. - 2021. - No 2 (80). – С. 256-263.
- 11 Жигулина А.Ю. Композиттік қоспалармен модификацияланған қабырға керамикасының физика-механикалық қасиеттері мен құрылымы [Мәтін] / А.Ю.Жигулина, С.А.Монтаев, С.М.Жарылғапов // Процедура инжиниринг. - 2015. - № 111.- Р.896-901
- 12 Мизурияев С.А. Бетон толтырғышында төмен сіңетін шикізатты (мысалы, саздақ) пайдаланудың тиімділігі туралы [Мәтін] / С.А. Мизурияев, С.А. Монтаев, А.Б. Шингужиева // Процедура инженериясы. - 2015. - № 111.- Р.530-533

REFERENCES

- 1 Montaev S.A. Keramikalyq toltyrgys jane jylyu oqsaulagys jane qurylymdyq qabyrga keramikasy alu maqsatynda shikizatty zertteu [Matin] / S.A.Montaev, N.B.Adilova, N.S.Montaeva, Q.J. Dosov, A.A. Taudaeva // Mehanikalyq jane ondiristik injeneria zertteuleri men azirlemelerinin halyqaralyq jurnaly. - 2019 j. 5. tom. 9.- R.1057-1064

2 Vasilovskaia N.G. Keramika және jasandy keuekti toltyrғыstardy salu tehnologiasynyn negizderi: oqu quraly. / N.G. Vasilovskaia, İ.G. Enjievskaa, G.P.Baranova, Drujinkin S.V. - Sumi: Universitet kitabı, 2016. - 198b.

3 Montaev S.A. Batys Qazaqstannyn tabigi tehnogendık resurstary negızinde keramikalyq jol materialyn (keramdor) alu mümkındıgın zertteu / S.A. Montaev, A.B. Şingujieva, N.S. Montaeve // Qoldanbaly jane ırgeli zertteulerdın halyqaralyq jurnaly. - 2018. - No 10. - S. 29-32.

4 Montaev S.A. Batys Qazaqstannyñ saz jynystary negızinde qataıtatyn qospaмен modifikasialaңan keramikalyq jasandy toltyrgys (keramikalyq jol materialy)/S.A. Montaev, S.M. Jarylǵapov, M.J. Rysqaliev // Qazırǵı gylımdy qajet etetin tehnologialar. - 2018. - No 11-2. - S. 205-209.

5 Keramzittık qıyrşyq tas pen qumdy ondıruge arnalǵan sazdy sikızatty synau boıynsa nusqaulyq. / VNII-Strom, NII Keramzit, Kuibysev, 1980. – 63b.

6 KSRO avtorlyq kualıǵı No 765236, IPC C 04 B 31/02, C 04 B 31/20. Keramdor ondırıu adısı / K.N.Bespalov, İu.M.Chesnokov, V.F.Iakimov; otınis berısı jane patent iegeri Gorki memlekettik aimaqtyq auyıl saruasylyǵy qurylysyn jobalau instituty. – No2613489/29-33 qosymşasy. 05/10/78; baspa. 09/23/80, Bul. № 35.

7 Pat. Resei Federasiyası, IPC C 04 B 14/04, C 04 B 14/20. Keramikalyq toltyrgysty alu adısı / B.D. Toturbiev, D.M. Dalgatov, M.M. Gasanov, A.T. Toturbiev; otınis berısı jane patent iesi Dagystan memlekettik tehnikalyq universiteti. - № 2129105 konkurstyq otınım. 26.07.95; baspa. 04/20/99, Bul. № 20.

8 Montaev S. Montmorillonit sazdary (bentonit tärızdı) jane ferohrom ondırısınyn qaldyqtary quramyndagy keramikalyq otqa tozımdı material alu tehnologiasyn jasau [Matın]/S.Montaev, B.Sakesev, S.Jarylǵapov // Halyqaralyq gylımi-praktikalıq konferensia. Materialtanu, pısın tudyratyn tehnologialar jane jabdyqtar (ICMSSTE 25-29 mamyr 2020 j.). - Ialta. - 2020. T. 315.- R.1-6

9 Hajiev M.R. Keramikalyq kırıptın synuynan toltyrgystardagy beton kompozitteri/ M.R. Hajiev // Eurazialyq galymdar odagy jurnaly. - 2014. - No 5-3 (5). – 37-40 b

10 Montaev S.A. Vibropressteu arqyly keramikalyq bruschatkalardy ondıruge arnalǵan şikızat qospasy / S.A. Montaev, B.T. Sakesov, B.L. Idirisov, Q.J. Dosov, R.A.Ristavletov, B.A.Omarov // Qurylys qurylymdary men materialdary. - 2021. - No 2 (80). – S. 256-263.

11 Jigulina A.İu. Kompozittık qospalarmen modifikasialaңan qabyrga keramikasynyn fizika-mehanikey qasietteri men qurylymy [Matın] / A.İu.Jigulina, S.A.Montaev, S.M.Jarylǵapov // Prosedia injinirin. - 2015. - № 111. - R.896-901

12 Mizuraev S.A. Beton toltyrgysynda tomen sinetin sikızatty (mysaly, sazdaq) paidalanudyn tiımdılıǵı turaly [Matın] / S.A. Mizuriaev, S.A. Montaev, A.B. Singujieva // Prosedia injeneriasy. - 2015. - № 111.- R.530-533

РЕЗЮМЕ

В данной работе созданы предпосылки для разработки рациональной технологии кубических керамических заполнителей на основе глинистых пород. Из-за отсутствия достаточного количества горных пород в ЗКО сырье приходится импортировать. А это в свою очередь требует не только длительной доставки но и сложность транспортировки, что не позволяет выполнить работу в срок. А наш керамический заполнитель создан на основе глины ЗКО и за счет добавления различных добавок имеет особые высокие свойства: теплопроводность, является энергосберегающим материалом и т.д. В данной статье мы изучили физико-химические свойства кубических заполнителей и сделали необходимые выводы. Мы можем использовать его не только как заполнитель для тяжелого бетона, но и для легкого бетона. И можно на практике доказать теорию о том, что чем ближе форма наполнителя к кубической, тем выше ее прочностные свойства.