

8D07340 – «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған «Оңтүстік Қазақстан сазды жыныстары негізіндегі керамикалық төсемдерді өндіру технологиясын жасау және физика-механикалық, эксплуатациялық қасиеттерін зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

## АҢДАТПА

### ОМАРОВ БЕРИК АМАНКЕЛЬДИЕВИЧ

**Диссертациялық жұмыстың зерттеу мақсаты** - Оңтүстік Қазақстан сазды жыныстары және өндіріс қалдықтары негізінде дірілді-престеу тәсілімен керамикалық төсемдерді өндіруге қажетті шикізаттық композициялар құрамын оңтайландыру және күйдірудің тиімді режимдерін таңдау.

**Диссертациялық зерттеудің идеясы** жеке сазды жыныстар мен пісу және кристалдану қоздырғыштарын және өндіріс қалдықтарын пайдалану негізінде энергия тиімділік пен ресурстық үнемділік, экологиялық және қоршаған ортаны қорғау шарттарына сәйкес келетін, жетілдірілген технологиялық және физика-механикалық қасиеттерімен ерекшеленетін керамикалық төсемдердің дірілді престеу әдісімен өндіру технологиясын әзірлеу, жасау болып табылады.

**Диссертациялық мақсатына қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылды:**

- саздақ-бентонит сазы жүйесіндегі шикізат құрамының күйдіруге дейінгі физика-механикалық қасиеттерін зерттеу;
- саздақ-бентонит сазы жүйесіндегі шикізат композициялары үлгілерінің физика-механикалық қасиеттерінің өзгеруіне күйдіру температурасының әсерін зерттеу;
- саздақ-бентонит-түйіршіктелген домна қожы, саздақ-бентонит-ПКҚ (пісу және кристалдану қоздырғыштары), саздақ-талық жүйесіндегі дірілді престеу тәсілімен өндіруге арналған керамикалық композициялардың оңтайлы құрамдарын таңдау;
- дірілді престеу әдісімен керамикалық төсемдерді өндіру үшін керамикалық массаның пісу және кристалдану үрдістерін қоздыруды қамтамасыз ететін тиімді қоспалар құрамын таңдау және теориялық негіздеу;
- керамикалық композицияларды дірілді престеу тәсілі үшін тиімді технологиялық параметрлерді таңдау және қалыптанған қам күйдегі керамикалық төсемдердің физика-механикалық қасиеттерін зерттеу;
- бұйымды кептіру және күйдірудің оңтайлы режимдерін таңдау;
- дайындалған керамикалық композиция құрамдары негізінде дірілді престеу технологияларын өндірістік-тәжірибелік сынақтарын өткізу;
- керамикалық төсемдер өндірісінің ұсынылған технологиясының техника-экономикалық тиімділігін анықтау.

**Зерттеу нысаны.** Түркістан облысы кенорның саздақ және бентонитті сазы, «АрселорМиталлТемиртау» кәсіпорынының түйіршіктелінген домна қожы, «Стекло-Сервис» ЖШС-нің шыны қалдықтары, Шиелі кенорының талькті жынысы және осы шикізаттық материалдар негізіндегі керамикалық композициялар.

**Зерттеу саласы.** Табиғи және техногенді ресурстарды кешенді және тиімді пайдалану. Шикізаттар мен өнімдерді терең өңдеу.

**Қойылған міндеттерге қол жеткізу әдістері.** Құрылыс керамикасын өндіруде өндірістік қалдықтарды және екінші реттік шикізатты пайдалануды зерттеуге бағытталған әлемдік тәжірибені зерделеуді қамтитын отандық және шетелдік дереккөздерге әдеби шолу жасалды.

Сазды шикізаттың, өндіріс қалдықтары мен олардың негізіндегі керамикалық композициялардың химиялық, минералогиялық құрамдары арнайы халықаралық аккредитациядан өткен зертханада дифференциалды термиялық талдау (ДТА), рентгендік фазалық талдау әдістері (РФА) мен электронды микроскопиялық зерттеулер арқылы анықталды.

Шикізаттық материалдар, олардың негізіндегі композициялар мен керамикалық бұйымдардың физика-механикалық қасиеттері сынаудың стандартты әдістері арқылы сыналды.

Ұсынылған технологияның техника экономикалық тиімділігі [146] дереккөзде көрсетілген әдістемеге сәйкес анықталды.

#### **Диссертация ғылыми жаңалығы:**

- қалыптанған керамикалық үлгілердің орташа тығыздығының өзгеруі дірілді престоудің ұзақтығына ғана емес, сонымен қатар, шикізаттық материалдардың құрамына да тәуелді екендігі дәлелденді. Дірілді престоу ұзақтығының артуы төсемдердің бастапқы беріктігінің айтарлықтай өсуіне ықпал ету арқылы, соңғы өнімнің жоғары беріктік көрсеткіштерінің кепілі бола алады. Саздақ-бентонит сазы жүйесіндегі композициялар үшін бентониттің үлесі 10-15%, дірілді престоудің ұзақтығы 9-12 секундты құрайтын үлгілер ең жоғары беріктік көрсеткіштерге ие болатындығы дәлелденді;

- түйіршікті домна қожы қоспасының үлесін 35%-ға дейін арттыру саздақ-бентонит-қож жүйесіндегі керамикалық массаны кептіруді жарықтарсыз жеделдетілген қарқынмен жүргізуге мүмкіндік беретін сезімталдығы төмен араласпалар санатына ауыстыратыны дәлелденді. Күйдіру температурасы 1000°C кезінде түйіршіктелген қождың араласпадағы үлесін 35%-ке дейін жоғарлатқанда үлгілердің беріктігі құрамдағы қождың минималды үлесімен салыстырғанда 1,5 есе артады;

- пісу және кристалдану қоздырғыштарының құрамында жұқа дисперсті шыны ұнтағының (фракциясы 0,1 мм-ден аз) болуы керамикалық масса құрамындағы сұйық фазаның ерте пайда болуына ықпал ететіні және шыны ұнтағының жұмсару температурасын 720-750°C дейін төмендетуге мүмкіндік беретіні дәлелденді.

### **Қорғауға шығарылатын ғылыми нәтижелер (ғылыми ережелер):**

- керамикалық төсемдерді өндірудің бүгінгі күнгі жағдайын зерттеу нәтижелері;
- саздақ-бентонит сазы жүйесіндегі шикізат құрамының күйдіруге дейінгі физика-механикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері;
- саздақ-бентонит сазы жүйесіндегі шикізат композициялары үлгілерінің физика-механикалық қасиеттерінің өзгеруіне күйдіру температурасының әсерін зерттеу нәтижелері;
- керамикалық төсемдерді өндіру үшін керамикалық массаның пісу және кристалдану үрдістерін қоздыруды қамтамасыз ететін тиімді қоспалар құрамын таңдау және теориялық негіздеу нәтижелері;
- дірілді престоу әдісімен керамикалық төсемдерді өндіруге арналған керамикалық композициялардың оңтайлы құрамдарын таңдау нәтижелері;
- керамикалық композицияларды дірілді престоу тәсілімен өндірудің оңтайлы технологиялық параметрлерді және қалыптанған қам күйдегі керамикалық төсемдердің физика-механикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелері;
- керамикалық бұйымды кептіру және күйдірудің оңтайлы режимдері;
- дайындалған керамикалық композиция құрамдары негізінде дірілді престоу технологияларын өндірістік-тәжірибелік сынақ нәтижелері;
- керамикалық төсемдер өндірісінің ұсынылған технологиясының техника-экономикалық тиімділігі.

**Диссертацияның практикалық маңыздылығы.** Дірілді престоу әдісімен керамикалық төсемдер өндірісінің ұсынылған технологиясын іске асыру қалалық аумақты абаттандыру үшін тиімді отандық құрылыс материалдарының номенклатурасын арттыруға мүмкіндік береді. Бетонның орнына керамикалық төсемдерді пайдалану құрылыс индустриясындағы жауапты құрылымдар үшін өте қажетті цементтің жалпы ауқымды үнемделуіне ықпал етеді. Ұсынылған технология қолданыстағы технологиялық жабдықтардың қарапайымдылығымен, шикізаттың қол жетімділігімен және жоғары ұтымдылығымен ерекшеленеді, бұл оларды жеке қалыптау цехын ұйымдастыра отырып, қолданыстағы кірпіш зауыттары негізінде енгізуге мүмкіндік береді.

Бұл жағдайда күйдіру керамикалық кірпішпен бірге жұмыс істейтін пештерде жүзеге асырылуы мүмкін. Нәтижесінде жұмыс істеп тұрған кірпіш зауыты құрылыс нарығында жоғары сұранысқа ие екі өнімді қатар шығара алады.

**Жұмыс нәтижелерін өндіріске еңгізу.** Диссертациялық зерттеу нәтижелері «ВОКЕІ» кірпіш зауыты базасында өндіріске ендірілді. Дірілді престоу әдісімен алынған керамикалық төсемдердің физика-механикалық сипаттамалары нормативтік құжаттардың талаптарын толық қанағаттандырады. Зерттеу нәтижелерін өндіріске еңгізуде экономикалық тиімділігі 175 535,605 мың тенгені құрайды.

**Ғылыми ережелердің, қорытындылар мен ұсыныстардың негізділігі мен дәйектілігі.**

Жүргізілген теориялық және эксперименттік зерттеулердің ғылыми нәтижелері, жасалған қорытындылар мен ұсыныстар физика-химиялық (рентгенфазалық, дифференциалды-термиялық және электронды-микроскопиялық) талдау нәтижелерінің нақтылығымен, зертханалық және өндірістік нәтижелердің сәйкестілігімен, анықталған тәуелділіктер мен заңдылықтардың едәуір дәрежеде ұқсастығымен, жұмыс нәтижелерінің халықаралық, республикалық конференцияларда апробациядан өтуімен негізделген.

#### **Автордың ғылымға қосқан жеке үлесі:**

- керамикалық массалардың жаңа құрамдарын және дірілді престоу тәсілімен керамикалық төсемдер өндіруге арналған ұтымды технологиялық шешімдер әзірледі;

- композициялық керамикалық араласпалардағы 1000°C дейінгі температура аралығындағы физика-механикалық қасиеттер мен фазалық-минерал түзілу үрдістерінің өзгеруінің негізгі заңдылықтарын анықтады.

#### **Жұмысты апробациялау.**

Дірілді престоу әдісімен керамикалық төсемдерді өндіруге арналған жаңа құрамдар мен әзірленген технологиялық шешімдер Шымкент қааласында жұмыс істеп тұрған «ВОКЕІ» кірпіш зауытының базасында сыналды. 10 мың дана көлемінде дірілді престоу әдісімен керамикалық төсемдердің тәжірибелі партиясы шығарылды.

Зерттеу нәтижелері келесі ғылыми баспалар мен халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды және талқыланды:

- Sintering and Crystallization Intensifiers for Production of Ceramic Paving Blocks by Vibropressing Technology. Periodica Polytechnica Civil Engineering, 67(3), pp. 706–715, 2023

<https://doi.org/10.3311/PPci.21818>. Engineering Civil and Structural.

Scoups процентиль по Cite Score 53.;

- Use of Granulated Metallurgy Slag in the Raw Mix for Producing Ceramic Paving Stones: Insights from an Experiment in Kazakhstan. Journal of the International Society for the Study of Vernacular Settlements ISVS e-journal, Vol. 10, Issue 7, July, 2023 [http://www.isvshome.com/pdf/ISVS\\_10-7/ISVSej\\_10.7.6\\_Sarsenbek.pdf](http://www.isvshome.com/pdf/ISVS_10-7/ISVSej_10.7.6_Sarsenbek.pdf). Arts and Humanities Visual Arts and Performing Arts- 87-й., Arts and Humanities History- 83-й., Arts and Humanities, Conservation- 67-й., Engineering Architecture. Scoups процентиль по Cite Score 59.;

- Исследование глинистых сырьевых материалов Туркестанской области для получения керамической брусчатки. QazBSQA Хабаршысы. Құрылыс конструкциялары және материалдары. №1 (83), 2022. -С.170-179. <https://doi.org/10.51488/1680-080X/2022.1-13>;

- The Modified Ceramic Mass for Producing Ceramic Paving Stones. «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» Университет ЕҢБЕКТЕРІ 3(88)2022. -С.198-203, DOI 10.52209/1609-1825\_2022\_3\_198;

- Керамикалық төсемдер алу үшін шикізат қоспасын зерттеу. «ШҚТУ ХАБАРШЫСЫ» №4, 2022. -С.153-166, [DOI 10.51885/1561-4212\\_2022\\_4\\_153](https://doi.org/10.51885/1561-4212_2022_4_153);

- Исследование глинистых пород Южного Казахстана для производства строительных керамических изделий. «Инновационные технологии переработки минерального и техногенного сырья химической, металлургической, нефтехимической отраслей и производства строительных материалов», Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистана, 12-14 мая Ташкент-2022. -С.553-555;

- Сырьевая смесь для производства керамических брусчаток методом вибропрессования. ВЕСТНИК Казахской головной архитектурно-строительной академии №2 (80) 2021). -С.256-262.

**Зерттеу нәтижелерін жариялау.** Жұмыс материалдары бойынша 7 жұмыс жарияланды, оның ішінде 3 мақала ҚР ҒЖБМ Білім және ғылым саласында сапаны қамтасыз ету комитеті ұсынған басылымдар тізіміне кіретін ғылыми журналдарда, 2 мақала Scopus базасына кіретін, рецензияланатын шет елдік ғылыми журналдарда, 2 мақала халықаралық конференция материалдарында жарияланды.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес кіріспеден, бес бөлімнен, құрытындыдан, 146 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс көлемі компьютерде терілген 106 бетті құрайды, оның ішінде 39 сурет және 29 кесте.