

" Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру"
8D07302 білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы
(PhD) дәрежесін алуға арналған диссертациялар
АҢДАТПАСЫ

ВЫШАРЬ ОЛЬГА ВИКТОРОВНА

**КӨМІР ӨНДІРУДЕГІ ҮСТІРТ ЖЫНЫСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ
КЕРАМИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН БОЛЖАУ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ
ҚАЛЫПТАСУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ**

Диссертациялық жұмыстың мақсаты жақсартылған пайдалану сипаттамалары бар көмір өндірудің аршылған жыныстарынан керамикалық кірпіш өндіру ғылыми принциптері мен технологиялық өлшемдерін әзірлеу және негіздеу болып табылады.

Зерттеу міндеттері:

- әр түрлі литологиялық типтегі аршылған жыныстар және пайда болған көкжиектердің заттық құрамын, физикалық-механикалық, химиялық, минералогиялық және басқа да қасиеттерін зерделеу;
- керамикалық кірпіштің сапалық көрсеткіштеріне аршылған жыныстардан жасалған қалыптау массалары сипаттарының әсерін анықтау;
- шихтаның оңтайлық құрамын және қабырғалық керамикалық бұйымдарды алудың технологиялық өлшемдерін, оның ішінде қажетті қасиеттері бар көмір өндірудің аршылған жыныстарына негізделген матрицалық құрылымын анықтау;
- көмір өндірудің аршылған жыныстарынан жасалған керамикалық кірпішті қалыптау, кептіру және күйдіру барысында керамикалық массалардың құрылымын қалыптау процесіне органикалық және химиялық қоспалардың әсерін анықтау;
- көмір өндірудің аршылған жыныстарынан керамикалық кірпіштің конденсациялық құрылымын қалыптау процестеріне кептіру қасиеттерінің әсерін анықтау;
- көмір өндірудің аршылған жыныстарынан керамикалық кірпіштің оңтайлы кристалдану құрылымын қалыптау процесінің бағытты ағынын қамтамасыз ететін, технологиялық өлшемдер мен күйдіру режимін әзірлеу;
- дайын бұйымдардың негізгі физикалық-механикалық қасиеттерін және пайдалану сипаттамаларын зерттеу;
- ғылыми зерттеулердің нәтижелерін тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтан өткізу және керамикалық кірпіш өндірісінде көмір өндірудің аршылған

жыныстарын пайдаланудың техникалық-экономикалық тиімділігіне баға беру.

Зерттеу әдістері.

Осы диссертациялық жұмыста кеңінен сыналған және құрылыс материалдарын қолданбалы физикалық-химиялық зерттеулерде өзінің тиімділігін көрсеткен, зерттеудің әдістері қолданылды, бұл - электронды-микроскопиялық және химиялық зерттеулер, дифференциалды термиялық талдау әдістері, ИК-спектрометриялар, рентгендік-фазалық және т.б.

Барлық сынақтар ҚР-ның мемлекеттік стандарттарына және басқа да нормативті құжаттарға сәйкес жүргізілді. Сынақтар акредиттелген зертханаларда жүргізілді.

Қорғауға шығарылатын ғылыми нәтижелер (ғылыми ережелер):

- химиялық, минералогиялық-минералогиялық құрамы мен физика-механикалық қасиеттері мен аршылған жыныстардың өзгеруінің олардың литологиялық типтері мен пайда болу көкжиектеріне тәуелділігі, бұл көмір өндіру қалдықтарын керамикалық кірпіш өндіру үшін негізгі шикізат ретінде пайдалануға мүмкіндік береді;
- керамикалық бұйымдардың беріктігі мен аязға төзімділігін қамтамасыз ететін, көміртекті тақтатас қоспаларымен аршылған жыныстар, химиялық өндіріс қалдықтары-алюминий оксихлориді және Қалқаман сазы негізіндегі массалардың құлымдық-механикалық сипаттамалары;
- көмір өндірудің аршылған жыныстары мен оңтайлы гранулометриялық құрамдағы саз шикізаты негізіндегі керамикалық массаларға, оның ішінде матрицалық құрылымы бар бұйымдарды тығыз орауды және ақаусыз қалыптауды қамтамасыз ететін талаптар;
- ядролық-матрицалық жанасу шекарасында өтпелі қабаты бар күйдіруден кейінгі керамикалық матрицалық композит ретінде саз қабығымен қапталған көмір өндірудің аршылған жыныстарына негізделген түйіршіктерден тұратын шикізатты трансформациялау процестерін зерттеу нәтижелері;
- көп компонентті шихталарды пластикалық экструзиялау әдістерімен көмір өндірудің аршылған жыныстары негізінде қабырғалық керамикалық кірпіш өндірудің әзірленген технологиялық сызбасы.

Зерттеудің негізгі нәтижелері.

Керамикалық кірпіш өндіру үшін негізгі шикізат ретінде көмір өндірудің аршылған жыныстары пайдалану мүмкіндігі теориялық негізделген және эксперименталды расталған.

1. Аршылған жыныстардың физика-механикалық қасиеттерінің, химиялық және минералогиялық құрамының өзгеруінің олардың литологиялық типтері мен пайда болу көкжиектеріне тәуелділігі негізделген.

2. Көміртекті тақтатас, алюминий оксихлориді және Қалқаман сазының қоспалары ретінде олардың құрамына енгізілген кезде көмір өндірудің аршылған жыныстарынан алынған массалардың құрылымдық-механикалық сипаттамаларының өзгеру ерекшеліктері анықталды, олар пластикалық

тұтқырлықтың төмендеуінде, қаттылықтың төмендеуінде және массаның қалыптау қабілетін жақсартуда көрінеді, бұл қысу беріктігінің 47,5-54,2 МПа дейін ұлғаюын қамтамасыз етеді, суды сіңіру 9,1-ден 7,2% - ға дейін, 100 циклге дейін аязға төзімділік.

3. Эксперименттерді жоспарлаудың математикалық әдістерін пайдалану арқылы керамикалық бұйымның тығыз қаптамасын, ақаусыз қалыптастыруды, кептіруді және күйдіруді қамтамасыз ететін аршылған жыныстар негізінде массалардың оңтайлы гранулометриялық құрамы орнатылды.

4. Аршылған жыныстар негізінде оңтайлы құрамды керамикалық композиттерді қалыптау, кептіру және күйдіру кезінде құрылымды қалыптастыру алгоритмі ұсынылған (коагуляция, конденсация және кристалдану).

5. Пластикалық экструзия және жартылай құрғақ басу арқылы аршылған жыныстардан керамикалық бұйымдарды алу заңдылықтары анықталды. Көмір өндіру қалдықтарын пайдалану кезінде матрицалық құрылымның қалыптасу ерекшеліктері.

6. Қажетті қасиеттерімен керамикалық бұйымдарды алуды қамтамасыз ететін, термиялық өңдеу режимі әзірленді.

Зерттеудің жаңалығы композитті керамикалық бұйымдарды алу үшін негізгі экологиялық қауіпсіз шикізат ретінде, көмір өндірудің аршылған жыныстарын кешенді зерттеу жүргізілуінде. Технологиялық қасиеттерін түзету және дайын өнімнің сапасын жақсарту үшін модификатор қоспаларын қолданатын гранулометриялық қосылыстар таңдалды.

Практикалық маңыздылығы. Көмір өндіру мен қоспалардың аршылған жыныстары негізінде композиттік құрылыс керамикасын өндірудің ресурс үнемдейтін құрамдары мен энергия тиімді технологиясы әзірленді. Зерттеулер өндіріс қалдықтары түрінде аршылған жыныстарды өндіретін, көмір кәсіпорындарының мекемелеріне практикалық құндылықты ұсынады. Олар тасымалдау, қалдықтарды сақтау шығындарын едәуір төмендетіп, табиғатты қорғау төлемдерін азайта алады. Керамика өнеркәсібі үшін шығарылатын өнімнің өзіндік құнын төмендетуге және керамикалық бұйымдар өндірісінде кондициялық саз шикізатының жетіспеушілігін өтеуге, экологиялық жағдайды жақсартуға мүмкіндік береді.

Диссертациялық жұмыстың нәтижесінде:

1. Керамикалық кірпіш өндіру үшін ресурс үнемдейтін, энергия тиімді шикізат ретінде көмір өндірудің аршылған жыныстарына бағалау жүргізілді.

2. Ішінде көмір өндірудің аршылған жыныстары, көміртекті жыныстар, алюминий оксихлориді, пластикалық кірпішті пластикалық, қатты және жартылай құрғақ қалыптау әдісімен алу үшін пластикалық сазы бар керамикалық шихтаның құрамдары әзірленді.

3. Керамикалық бұйымдарды қалыптау, кептіру және күйдіру кезінде коагуляциялық, конденсациялық және кристалдану құрылымдарын қалыптастыру ерекшеліктері анықталды.

4. Негізінде жартылай зауыт сынақтары жүргізілген көмір өндірудің аршылған жыныстарынан керамикалық кірпішті өндірудің технологиялық регламенті әзірленді және бекітілді.

5. Керамикалық кірпішті өндіруде көмір өндірудің аршылған жыныстарын пайдаланудың техникалық-экономикалық тиімділігінің бағалауы жүргізілді.

Ұсынылған шешімдер Қазақстан Республикасының патентімен расталды.

Зерттеу нәтижелері Торайғыров университетінің "Құрылыс материалдарын өндірудің ресурс және энергия үнемдеу технологиялары". пәні бойынша оқу процесіне енгізілді.

Зертханалық зерттеулердің нәтижелері Ақмола облысы Ерейментау қ. «Yer-Min-Brick» ЖШС кірпіш зауытының жағдайында тәжірибелік-өндірістік сынақтармен расталған. Шығарылғын кірпіштің жоғары физикалық-механикалық сипаттамалары бар және ГОСТ 530-2012 талаптарына сәйкес.

Әзірленген технология Қазақстан Республикасы Ақмола облысы, Ерейментау қ. "Yer-Min-Brick" ЖШС енгізуге қабылданды.

Диссертациялық жұмыс Қазақстанда бекітілген 2024-2026 жылдарға арналған ғылымды дамытудың басым бағытына, "Экология, қоршаған орта және табиғатты ұтымды пайдалану", "Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешенін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 28 маусымдағы № 724 қаулысына, Павлодар облыстық Мәслихатының VII сайланған I сессиясының 2021 жылғы 15 қаңтардағы № 6/1-VII шешімімен бекітілген, Павлодар облысының 2021-2025 жылдарда аумағын дамыту бағдарламасына сәйкес орындалды.

Автордың жеке үлесі:

Автор жұмыстың мақсатын анықтауға және зерттеудің міндеттерін қоюға, сондай-ақ мақалалар, баяндамалар тезистерін және патентке өтініш беру істеріне қатысты. Автордың өзі осы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, жалпы жұмыстың практикалық құндылығын да анықтайтын ғылыми және практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін алды. Барлық зертханалық зерттеулер мен сынақтардың нәтижелерін автор жеке өзі немесе оның тікелей қатысуымен алады. Көмір өндірудің аршылған жыныстарынан керамикалық бұйымдарды алу ғылыми және технологиялық принциптерін әзірленді. Өнеркәсіптік өндіріс жағдайында әзірленген технологияны сынақтан өткізу жүргізілді. Бірлескен авторлықта жарияланған мақалаларда автор эксперименттік зерттеулердің нәтижелеріне, материалдарды талдауға, дайындауға, безендіруге, жіберуге және сүйемелдеуге ие.

Диссертацияның негізгі нәтижелері 7 конференцияда баяндалды:

1. Керамика өндірісіндегі көмір өнеркәсібінің қалдықтары. IV Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары "Сапа. Технология. Инновация". – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2021. 179-184 бб.;

2. Analysis of energy efficiency of building envelopes of JSC "Station EGRES-2". AIP Conference Proceedings 2559, 050006, 2022. Scopus.

3. Құрылыс керамикасын өндіруде көмір өндіретін аршылған жыныстарды пайдаланудың экологиялық аспектілері. Ресейдің өнеркәсіптік аймақтарының қазіргі заманғы құрылысының өзекті мәселелері: Халықаралық қатысумен бүкілресейлік ғылыми-практикалық конференцияның материалдары. /Сиб. мемлекеттік Индустрия. ун-т; Новокузнецк: басылым. СибГИУ орталығы, 2022. – 212-216 бб.

4. Көмір өндірудің аршылған жыныстарына негізделген керамикалық массалардың кептіру қасиеттерін реттеу. Материалдар XV Халықаралық ғылыми.-техн. конф. "Сәулет пен құрылыстың өзекті мәселелері".- Новосибирск: НГАСУ, (Сибстрин), 2022. - 282-289 бб.

5. Жергілікті шикізат материалдары мен өнеркәсіп қалдықтары негізінде керамикалық ұсақ бөлшекті бұйымдар. XVII халықаралық материалдар ғылыми.- техн. конф. профессор В. И. Калашниковты еске алуға арналған жас ғалымдардың "Құрылыс материалдарының тиімділігін арттыру теориясы мен практикасы".- Пенза: ПГУАС, 2022. - 74-78 б.

6. Керамикалық құрылыс материалдарын өндіруде саз балшықтарын қолдану перспективалары. XVIII халықаралық материалдар ғылыми.- техн. конф. профессор В. И. Калашниковты еске алуға арналған жас ғалымдардың "Құрылыс материалдарының тиімділігін арттыру теориясы мен практикасы".- Пенза: ПГУАС, 2023. – 158-163 бб.

7. Құрылыс керамикасын өндіруде ЖЭС күлін пайдалану. Материалдар IX Бүкілрес. ғылыми. тәжірибе. конф. "Ресейдің Қиыр Шығысындағы инженерлік".- Владивосток: Қиыр Шығыс федералды университеті, 2024. – 217-224 бб.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері 7 баспа жұмыстарында жарияланған:

1. Органикалық және минералды компоненттерге негізделген композициялық материалдарды қолдану тәжірибесі. "Қазақстанның ғылымы мен техникасы" ғылыми журналы, Торайғыров университеті КЕАҚ, № 2, 2021ж., 153-159 бб.

2. Көмір өндірудің аршылған жыныстарына негізделген керамикалық кірпіш өндірісі. "Интернаука" ғылыми журналы, Мәскеу, басылым. "Интернат", № 21 (244). 1 бөлім. 2022, 38-42 бб.

3. Көмір өндірудің аршылған жыныстарына негізделген керамикалық массалардың кептіру қасиеттерін реттеу. Материалдар XV "Сәулет және құрылыстың өзекті мәселелері" ғылыми-техникалық конференциясы.– Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2022. 282-289 бб.

4. Жергілікті шикізат материалдары мен өнеркәсіп қалдықтары негізінде керамикалық ұсақ бөлшекті бұйымдар. Профессор В.И. Калашниковты еске алуға арналған "Құрылыс материалдарының тиімділігін арттыру теориясы

мен практикасы" атты жас ғалымдардың XVII Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының материалдары – Пенза: ПГУАС, 2022. - 74-78 б.

5. Study of the properties of overburdened rocks from coal minbing: overburden – as a raw material in the production of ceramic bricks. Intern. Journal of GEOMATE, July 2023, Vol. 25, Issue 107, pp.86-94, Scopus Q3. Engineering (Building and Construction) –процентиль 39. CiteScore 2022 г. -1,8, <https://doi.org/10.21660/2023.107.3771>.

6. Strong Structure Formation of Ceramic Composites Based on Coal Mining Overburden Rocks. Journal of Composites Science, 2023, 7(5), 209, Scopus Q2. Materials Science (Ceramics and Composites) процентиль 58. CiteScore 2022 г. - 4,5. <https://doi.org/10.3390/jcs7050209>.

7. Көмір өндірудің аршылған жыныстары негізінде керамикалық бұйымдардың кептіру қасиеттері және конденсациялық құрылымын қалыптастыру. "Университет еңбектері" ғылыми журналы Әбілқас Сағынов атындағы карта, -Қарағанды, № 2 (91). 2023, 167-173. БҒСБК.

8. № 9175 "Құрылыс керамикалық бұйымдарын өндіруге арналған шикізат қоспасы" пайдалы моделіне патент.