

8D07366 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрастырылымдарын өндіру білім бағдарламасы бойынша

Жақыпова Гүлнұр Мұхамеджановнаның

«Жергілікті шикізат ресурстары негізінде майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясы» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін

Аңдатпа

Жұмыстың өзектілігі. Құрылыстың тиімділігін жоғарылатудың негізгі жолдары құрылыс материалдар мен бұйымдар өндірісінде екіншілік ресурстарды қолдану және материал сыйымдылығын төмендету болып саналады. Бұған прогрессивті ғылыми-техникалық жетістіктерді, ресурстарды және энергияны үнемдеуші технологияларды қолдану және өнім бірлігіне еңбек және отын энергетикалық ресурстар шығынын төмендету арқылы қол жеткізуге болады.

Жылу электр орталығының (ЖЭО) күл қалдықтарын құрылыс материалдар өндірісінде қолданудың жоғарғы тиімділігі көптеген ғылыми зерттеулермен тәжірибелер негізінде дәлелденген. Бұл шикізат материалдар шығынын, жанармай энергетикалық қорын төмендетуге, өндіріс бұйымының техникалық циклінің қысқаруымен қорытыланған. Тағы бір шешімі, күл үйіндіні жою нәтижесінде материалдарды үнемдеуге қол жеткізуге болады. Үйіндіге күлді апару және үйіндіні пайдалану көптеген қаражат мөлшерін талап етеді.

Майдатүйіршікті бетон МТБ құрылыс өндірісінде кең қолданылып келе жатыр. Оның ішінде – тротуар тақташалары және әртүрлі жол төсемдеріне арналған тақтайшаларды айтуға болады. Бірақ, тәжірибеде көріп отырғанымыздай, майдатүйіршікті бетондар агрессивті қоршаған орта әсеріне ұшырап, бетінде тұздар пайда болып, бұйымның сыртқы түрі нашарлайды және оның қирауына әкеледі. Тағы бір кемшілік, кәдімгі ауыр бетонға қарағанда майдатүйіршікті бетонда портландцемент шығыны жоғары. Осы мәселені шешудің мүмкін бағыттарының бірі, ол майдатүйіршікті бетонның қасиеті мен құрылымын түрлі қоспалар қосу арқылы жақсарту. Жылу энергетикасының көп тонналы қалдықтарын пайдалану ресурсты үнемдеуші технологияны өңдеу мен енгізу мәселесіне тура жауап береді. Осылайша, жылу электр орталығының күлін пайдалану құрылыс техникалық қасиеттерінің жақсаруымен құрылыс материалдың жаңа тиімді түрін өндіруге, капиталды және ағымдағы шығындарды, күл үйінділердің құрамын бірден төмендетуге мүмкіндік береді, бұл бұйымның өзіндік құнын айтарлықтай төмендетеді. Күл үйінділерін құрылыс материалдар өндірісінде қолдану арқылы біріншіден аймақтың экологиялық жағдайы жақсарады, ал екіншіден көптонажды қалдықтарды утилизациялау мәселесі шешіледі.

Қарастылып отырған ғылыми жұмыс Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы аясында жасалды.

Зерттеу нысаны. Жергілікті шикізат ресурстары негізінде майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясы жасалады.

Зерттеу аясы. Жол жабындары үшін әзірленген МТБ құрылымын және оның осы бетондардың беріктігіне әсерін зерттеу, жергілікті шикізат ресурстары негізінде майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясын жасау.

Табиғи ресурстарды үнемдеу мақсатында өндірістік қалдықтарды утилизациялау және құрылыс материалдар саласында қолдану өзекті мәселенің бірі болып саналады. Бұндай бағдарлама сөзсіз жаңа техникалық деңгейде өндірілетін құрылыс композиттерінің номенклатурасын кеңейтуге әсер етеді. Осыған сәйкес бұл бағыттар арқылы жергілікті шикізатпен күл үйінділерінің күлін қолдану керамикалық материалдарды, күлді бетондарды, арболитті бұйымдарды өндіруге болады. Құрылыс материалдар өндірісінде күл қалдықтарды пайдалану күл үйінділерін утилизациялау экономикалық және экологиялық жағынан да пайдалы. Бұның бірде бір тиімді бағыты құрылыс материалдарын дайындауда шикізат ретінде пайдалану. Айтып кететін жағдай Қызылорда облысында бүгінгі уақытта тиімді құрылыс материалдарының тапшылығы байқалады, әсіресе бағасы төмен және сапалы материалдар шығару өндірісі өте аз. Осыған орай күл үйінділері негізінде құрылыс материалдар саласында, атап айтқанда бетон, керамика, жеңіл толтырғыштар және т.б.

Диссертациялық зерттеудің идеясы. Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми-техникалық идеясы құрылыс материалдарын жасау үшін Қызылорда ЖЭО күлінің химиялық минерологиялық, фазалық құрамына және таралу аймағына байланысты түрлі құрылыс материалын алу болып табылады.

Жылу энергетикасының көп тонналы қалдықтарын пайдалану ресурсты үнемдеуші технологияны өңдеу мен енгізу мәселесіне тура жауап береді. Осылайша, жылу электр орталығының күлін пайдалану құрылыс техникалық қасиеттерінің жақсаруымен құрылыс материалдың жаңа тиімді түрін өндіруге, капиталды және ағымдағы шығындарды, күл үйінділердің құрамын бірден төмендетуге мүмкіндік береді, бұл бұйымның өзіндік құнын айтарлықтай төмендетеді.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты жергілікті шикізат ресурстары негізіндегі майдатүйіршікті бетоннан жол бұйымдарын жасау технологиясы болып табылады.

Жұмыс мақсатына жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- Қызылорда жылу электр орталығынан (ЖЭО) алынған күлдің құрамын, қасиеттерін және құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу;

- ЖЭО күл қалдықтары қосылған жол төсеніштеріне арналған МТБ оңтайлы құрамын анықтау және зерттеу;

-ЖЭО-на күл қалдықтарымен жоғары белсенді метакаолин (ЖБМ) және С-3 қосып, МТБ жол төсеніш тақтайшасының өндіру технологиясын жасау;

- Жергілікті шикізат ресурстары және органоминальды қоспалардан негізіндегі МТБ төсеніш тақталары өндірудің экономикалық тиімділігін анықтау.

Қойылған міндеттерді шешу әдістері.

Қойылған міндеттерді шешу алдыңғы зерттеулерді жалпылау мен талдауды, технологиялық әзірлемелерді талдамалық, зертханалық және өндірістік-тәжірибелік сынақтан өткізуді қамтитын ғылыми зерттеулерді орындаудың жалпы қабылданған әдістемесіне сәйкес жүргізіледі. Қойылған міндеттерді шешу алдыңғы зерттеулерді жалпылау мен талдауды, технологиялық әзірлемелерді талдамалық, зертханалық және өндірістік-тәжірибелік сынақтан өткізуді қамтитын ғылыми зерттеулерді орындаудың жалпы қабылданған әдістемесіне сәйкес жүргізілді.

Қорғауға шығарылады:

* Органоминальды (ЖЭО күл–С-3, ЖБМ) қоспалар негізіндегі майдатүйіршікті бетонның оңтайлы құрамы және оның қасиеттері.

* Органоминальды (ЖЭО күл–С-3, ЖБМ) қоспалар негізіндегі майдатүйіршікті бетонның құрылымын физика-химиялық талдау нәтижелері.

* Органоминальды (күл – С-3, ЖБМ) қоспалар негізіндегі майда түйіршікті бетонды алудың технологиясы.

* Органоминальды қоспа негізіндегі жол төсемдеріне арналған бетонды қолданудың экономикалық тиімділігінің есебі.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы.

Жергілікті шикізат ресурстарын ЖЭО күлі және С-3 қоспасын бірегей майдалау және ЖБМ қосу арқылы біртектілігі жоғары және капиллярлы кеуектілігін төмендететін жол бұйымдарына арналған тиімді майдітүйіршікті бетон алынды.

МТБ құрамында цемент тасының қатаю процесі кезінде төменгі негіздегі гидросиликаттар, пломберит минералдары ($C_5S_6H_n$), гиролит минералы пайда болып және гидратациялану дәрежесінің жоғарылауына, гидросиликаттардың кристалдану процестерін жеделдетуге және майдатүйіршікті бетонның беріктігін ұлғаюына себеп жасайды.

Капиллярлық кеуектілікті төмендетуге, тығыздықты арттыруға, төмен негізді кальций гидросиликаттары түрінде тұрақты жаңа түзілімдерді алуға, сондай-ақ цемент тас пен толтырғыш арасындағы байланыс аймағын нығайтуға ықпал ететін метакаолин модификаторынан және ЖЭО күлінен тұратын органоминальды қоспаны енгізу арқылы жол төсемдері үшін қасиеттері жақсартылған МТБ алынды.

Жұмыстың практикалық құндылығы.

Қызылорда қаласының ЖЭО күл үйінді қалдықтарын жол төсеніш тақтайшалары өндірісінде қолдану құрылыс индустриясы үшін ғана емес, сонымен қатар экономикалық және экологиялық проблемаларды шешудің ең ұтымды тәсілі болып табылады.

Қызылорда қаласының ЖЭО күлдерін ЖБМ және С-3 қосып, жол төсеніш тақтайшаларын жасауға қажетті МТБ құрамын жасаудың оңтайлы құрамы анықталды.

Алынған нәтижелердің экономикалық пайдасы. Қызылорда қаласындағы "НурБестСтройСервис" ЖШС өндіріс базасында жол төсеніш тақтайшасының әзірленген құрамдары мен алу тәсілі сыналды. 10000 дана тұратын тәжірибелік партия шығарылды. Тротуарлы тақтайшаға арналған жаңа құрам алынды.

Ұсынылған технология бойынша 1 м³ МТБ төсеніш тақталары өндірісінің экономикалық тиімділігі белгілі технологиямен салыстырғанда шамамен 5910 теңгені, ал жылына 10000 м³ өнім көлемі кезінде - 59 млн. теңгеден асты.

Ізденушінің қосқан жеке үлесі.

- Майда түйіршікті бетонға органоминальды қоспа дайындауға арналған шикізаттардың сипатталмаларын экспериментальдық түрде анықтады;
- Майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясының қазіргі жағдайын отандық және шетелдік ғалымдардың жұмысына талдау жасады.
- Органоминальды (күл-С-3) және жбм қоспалары негізіндегі майдатүйіршікті бетонның оңтайлы құрамын анықтап және оның қасиеттерін зерттеді;
- Эксперименттік жұмыстарды математикалық әдіспен жоспарлау арқылы органоминальды қоспа қосылған байланыстырғыштың және майдатүйіршікті бетон құрамының оңтайлы құрамын анықтады. Оңтайлы құрамның номограммаларын жасады.
- Органоминальды қоспа және жбм қосылған майдатүйіршікті бетонның құрамындағы цемент тасының микроқұрылымын зерттеп, нақты тұжырымдар алды.
- Ұсынылып отырған органоминальды қоспа және ЖБМ қосылған майдатүйіршікті бетонның құрылымын рентгенді-фазалық талдау жасады.
- Органоминальды қоспа және ЖБМ қосылған майдатүйіршікті бетонның құрамын және физикалық механикалық қасиеттерін анықтап, оларға талдау жүргізді.
- Жергілікті шикізат ресурстары негізінде майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясының экономикалық тиімділігін есептеп шығарды.

Жұмысты апробациялау.

Диссертациялық зерттеу материалдары келесі халықаралық және отандық ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалды және талқыланды: Жол төсеніш бұйымдарына арналған майдатүйіршікті бетонның қасиеттерін зерттеу. IV Жахандық ғылым және инновациялар 2019: Орталық Азия халықаралық-ғылыми практикалық конференция. 2019 жыл 21қаңтар. 270-274бет; «Майдатүйіршікті бетонға шикізат ретінде пайдалану үшін

Қызылорда жылу-электр орталығынан жиналған күлді зерттеу». «Science and education in the modern world: challenges of the xxi century» атты ІХ Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция. Технические науки. I-том. Нұрсұлтан-2021жыл.22-25бет; Практика мен ғылымның өзекті мәселелері және оларды шешу әдістері ІV Халықаралық Ғылыми – Практикалық Конференцияның тезистері «Жергілікті шикізат негізінде майдатүйіршікті бетонға органо-минералды қоспаларды дайындау».Милан, Италия (31 қаңтар-02 ақпан 2022 ж.).

Зерттеу нәтижелерін жариялау.

Диссертация тақырыбы бойынша 7 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде: 1 мақала Scopus және Web of Science базаларымен индекстелген басылымдарда; журналдарда ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті басылымдарының тізбесі және білім беру- 3 мақала; халықаралық ғылыми-практикалық жинақтарда конференциялар – 2 мақала; басқа халықаралық басылымдарда - 1 мақала, басқаларында Қазақстан Республикасының басылымдарында – 1мақала, сондай-ақ пайдалы патентке 5 патент алынды.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы.

Диссертациялық жұмыс зерттеудің мазмұны мен міндеттеріне сәйкес кіріспеден, төрт бөлімнен, қорытындыдан, жазба парақтан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен, қосымшалардан тұрады. 128 бет текстерден, 37 сурет, 27 кесте, 2 қосымшадан және 116 әдебиетке нұсқау тізімінен тұрады.

Ғылыми қағиданың негізділігі мен дұрыстығы, және қорытындысы мен ұсынымдары расталды:

- Майда түйіршікті бетонға органо-минеральды қоспа, яғни жоғары белсенді метакаолинит, суперпластификатор С-3 және Қызылорда ЖЭО күлі қолданылды;
- Эксперименттік жұмыстарды математикалық әдіспен жоспарлау арқылы органо-минеральды қоспа қосылған байланыстырғыштың және майдатүйіршікті бетон құрамының оңтайлы құрамы.
- Жергілікті шикізат ресурстары негізінде майда түйіршікті бетоннан төсеніш тақтайшаларын өндіру технологиясының экономикалық тиімділігі.
- зерттеу нәтижелері Скопус базасына енетін жоғары импакт-факторы бар журналда жарияланды және патенттермен қорғалды.