

8D07302 - «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған

«Жол салуға арналған модификацияланған бетонның физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу» атты диссертация тақырыбының

АНДАПТАСЫ

АЙСАНОВА МАДИНА АКПАНОВНА

Диссертациялық жұмыс жол құрылысына арналған модификацияланған бетонның физика-механикалық қасиеттерін зерттеуге және кешенді қоспа құрамын жасауға арналған.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты – құрамында кремнезем бар кешенді қоспаларды қамтитын жол құрылысына арналған өнімділік қасиеттері жоғары берік бетонға арналған композиция жасау және оның физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу.

Зерттеу мақсаттары:

- кешенді қоспа (модификатор) құрамын құрастыру;
- модификатордың цемент тасының қасиеттеріне әсерін зерттеу;
- жол құрылысы үшін модификацияланған бетон құрамын әзірлеу;
- модификацияланған бетонның физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу;
- метакаолин, волластонит (дисперсті толтырғыш) және суперпластификатор негізінде модификацияланған бетоннан бетон өндіру бойынша тәжірибелік-өндірістік жұмыстарды жүргізу;
- техникалық-экономикалық тиімділігін анықтау.

Зерттеу әдістері.

Зерттеу әдістемесі жалпылауға, салыстырмалы талдауға, эксперимент жасауға негізделген теориялық және эмпирикалық әдістерге, сондай-ақ жүйелік көзқарас, математикалық модельдеу, эксперименттік деректерді жоспарлау және өңдеу принциптеріне негізделген.

Жұмыс құрылыс материалдары ғылымында материалдардың құрамы, құрылымы және сипаттамалары арасындағы байланыстарды ескере отырып, оларды өндіру мен пайдалану процестерін тиімді оңтайландыруға мүмкіндік беретін жүйелік-құрылымдық тәсілді қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Эксперименттік зерттеулер зертханалық үлгілерде заманауи аналитикалық әдістерді, соның ішінде электронды микроскопия мен химиялық зерттеулерді, қолдану бойынша жүргізілді.

Бұл кешенді тәсіл жоғары сенімділік дәрежесімен материалдардың қасиеттері мен сапасын бағалауда дәлірек және сенімді деректерді алуға мүмкіндік береді. Барлық сынақтар Қазақстан Республикасының мемлекеттік стандарттары мен басқа да нормативтік құжаттарына сәйкес жүргізілді. Сынақтар аккредиттелген зертханаларда жүргізілді.

Диссертация қорғауға шығарылатын **ғылыми нәтижелер:**

- беріктігі жоғары модификацияланған бетонды алу үшін күрделі қоспаның әзірленген құрамы;
- модификацияланған бетонның физика-механикалық қасиеттеріне күрделі қоспаның әсері;
- күрделі қоспамен модификацияланған жол құрылысына арналған бетон құрамы.

Диссертацияның **ғылыми жаңалығы:**

- бетонның қасиеттерін реттеуге арналған кешенді қоспаның ғылыми негізделген құрамы;
- метакаолин, волластонит (дисперсті толтырғыш) және суперпластификатор негізіндегі модификацияланған бетонның құрамы ғылыми негізделді;
- метакаолин, волластонит (дисперсті толтырғыш) және суперпластификатордан тұратын кешенді қоспаны қолданудың орындылығы теориялық тұрғыдан негізделіп, тәжірибе жүзінде дәлелденді. Бұл кешенді қоспа көлік жүктемесі кезінде жол бетонының беріктігін, деформациялық қасиеттерін, тығыздығын және беріктігін жақсартады;
- қоспа компоненттерінің цемент матрицасымен әрекеттесуінің іргелі принциптері кеңейтілді, атап айтқанда, пуццоландық активатор ретіндегі метакаолиннің және микроарматуралық және тұрақтандырушы элемент ретіндегі волластониттің рөлі;
- электролизердегі судың активтенуіне байланысты метакаолин цемент түйіршіктерінің гидролизі мен гидратация процестерін анықтайтын жоғарылаған химиялық белсенділікке ие болатыны анықталды;
- алынған модификацияланған бетон бақылау үлгісімен салыстырғанда қысымға беріктігін бақылау үлгісінен 50%-ға жоғары, ал созылу кезінде иілу беріктігін 28%-дан жоғары көрсетеді; суды сіңіру 2,6% құрады; суға төзімділік дәрежесі W12 (1,2 МПа) маркасына сәйкес келеді; аязға төзімділігі кем дегенде F400 болды;
- кешенді қоспаның жол бетонының пайдалану сипаттамаларын жақсартудағы тиімділігі, оның ішінде тозуға төзімділігі мен тозу төзімділігі жоғарылауы эксперименталды түрде расталды.

Нәтижелердің ғылыми жаңалығы мен өзіндік ерекшелігі Қазақстан Республикасының 2024 жылғы 3 мамырдағы № 36733 «Модифицированная бетонная смесь» өнертабысқа патентімен және «Влияние комплексной добавки на эксплуатационные свойства бетона для дорожного строительства» авторлық құқық объектілеріне № 62583 куәлігімен расталған және Scopus деректер базасына енгізілген рецензияланған ғылыми Geomate журналында бір жариялау, ҚР ҒжЖБМ ҒжЖБСС қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналда екі жарияланым және екі халықаралық ғылыми конференцияларында екі баяндама әзірленді.

Диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасы Үкіметінің «Қазақстан Республикасының көлік-логистикалық әлеуетін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасын бекіту туралы» қаулысын, «Қазақстан

Республикасының 2029 жылға дейінгі ұлттық инфрақұрылымдық жоспарын» орындау шеңберінде, сондай-ақ ғылыми дамудың 2024-2026 жылдарға арналған көліктік-логистикалық әлеуетін дамытудың басым бағытына, Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың «Әділетті Қазақстан: құқықтық тәртіп, экономикалық өрлеу, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауы және «Бір белдеу – бір жол» экономикалық жобасына сәйкес орындалды.

Осы диссертацияның нәтижелері Қазақстан Республикасының шикізат базасын жол құрылысы үшін модификацияланған бетон өндіру үшін пайдалануға мүмкіндік береді, сонымен қатар мүмкіндік береді:

- ауыр бетонның физикалық, механикалық және пайдалану қасиеттерін реттейтін күрделі қоспа құрамдарын әзірлеу;

- дисперсті толтырғышпен, метакаолинмен, суперпластификатормен жол құрылысы үшін модификацияланған бетон құрамын әзірлеу;

- цемент тасының құрылымына, бетонның тығыздығы мен біртектілігіне, оның беріктігіне қосымша компоненттердің оң әсерін көрсеткен модификацияланған бетонның микроқұрылымына кешенді зерттеулер жүргізу;

- нормативтік талаптарға сәйкес келетін және асатын жоғары қысымға және иілуге, аязға төзімділікке қол жеткізу. Бұл эксплуатациялық жүктемелердің жоғарылауымен жол құрылысы жағдайында пайдалану үшін әзірленген құрамы тиімділігін растайды.

Зерттеу нәтижелері Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінің 7M07303 – «Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және конструкцияларын өндіру» білім беру бағдарламасы бойынша «Жергілікті шикізат негізіндегі заманауи материалдар» пәні бойынша оқу бағдарламасына енгізілді.

«EliteTechGroup» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің өндірістік алаңында техникалық шешімдердің тәжірибелік өнеркәсіптік апробация жүргізілді.

Әзірленген технологиялық шешімдер жол құрылысында кеңінен практикалық қолдану үшін, сондай-ақ берік бетон жол төсемдерін жобалауда, өндіруде және орнатуда қолдануға ұсынылуы мүмкін.

Зерттеу нәтижелерінің сенімділігі. Зертханалық зерттеулер келесі аккредиттелген зертханаларда жүргізілді: Қарағанды қаласындағы «Ғимараттар мен құрылыстардың қауіпсіздігін техникалық бақылау» ЖШС зертханасы және Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университетінде заманауи құрал-жабдықтармен жабдықталған. Зертханалық нәтижелер тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақ арқылы расталды.

Өтініш берушінің жеке үлесіне зерттеудің мақсаты мен міндеттерін қою, кешенді қоспаның құрамын әзірлеу және жол құрылысына арналған модификацияланған бетонның құрамын одан әрі дамыту, күрделі қоспаның модификацияланған бетонның физикалық-механикалық қасиеттеріне әсерін анықтау, тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жүргізу, техникалық-экономикалық тиімділігін анықтау кіреді.

Жұмысты бекіту. Диссертацияның негізгі нәтижелері келесі журналдарда/конференцияларда жарияланған:

1. The influence of a complex additive on the strength characteristics of concrete for road construction //International Journal of GEOMATE, 2023. - Vol. 25, Issue 110. - p.243-250.
2. The influence of a complex additive on the hydrophysical properties of concrete for road construction //LINDI 2024 6th IEEE International Symposium on Logistics and Industrial Informatics, 2024. – p.169-172.
3. Application of fibrous fillers in cement concrete for road construction // Республиканский журнал Труды университета, 2022. - 4(89) 2022. - С.235-238.
4. Влияние метакаолина на свойства цементных систем //Республиканский журнал Труды университета, 2023. - 1(90) 2023. - С.233-239.
5. Перспективы использования цементобетонных покрытий в дорожном строительстве //Труды международной научно-практической online конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №13), посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан. – Караганда: Изд-во КарТУ, 2021. – С. 1535-1536.
6. Патент РК на изобретение «Модифицированная бетонная смесь» №36733 от 03 мая 2024 г.
7. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №62583 «Влияние комплексной добавки на эксплуатационные свойства бетона для дорожного строительства», 2025 г.