

Букаев Елдар Захаровичтың 8D05201 (6D060800) – Экология білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған «Қалдықтарды инновациялық құрылыс материалдарына қайта өңдеу арқылы кесілген тас-әктас өндірісінің экологиясын жақсарту» тақырыбында диссертациялық жұмысына

## **АҢДАТПА**

### **Шешілетін ғылыми немесе ғылыми-технологиялық проблеманың қазіргі жай-күйін бағалау**

Қазақстан Республикасы әртүрлі жынысты құрылыс тасы кен орындарының едәуір ресурстарына ие. Батыс Қазақстанда ірі әктас-ұлутас орындары шоғырланған. Қазіргі уақытта карьерлер белсенді әзірленуде және осы құрылыс материалдарын өндіру жүргізілуде.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаев белгілеген ғылыми жұмыстардың басым бағыттары табиғи ресурстарды қорғау мен ұтымды пайдалануды қамтиды. Осы саладағы жаңа стратегиялар мен ғылыми зерттеулер орнықты даму мен экологиялық қауіпсіздік тұрғысынан түйінді болып отыр, бұл Қазақстан Республикасының ағымдағы жай-күйі мен даму перспективалары үшін өзекті.

Әктас-ұлутас кен орындарын игеру проблемасының басты кемшілігі өндіру процесімен де, сондай-ақ тастың өнімді қабаттарының геологиялық сипатымен де байланысты іскерлік тастың үлкен шығыны болып табылады. Қалдықтар үйінділерде көп мөлшерде жиналады және жел тарататын, жақын маңдағы аумақтардың ауасының ШРК-ден едәуір жоғары ластануын тудырып, халыққа және қоршаған ортаға зиян келтіреді.

Әктас-ұлутас кен орындарын игеру тиімділігін арттыру жолдарының бірі, ГОСТ 4001-2013 "Тау жыныстарынан қабырғалық тастар. Техникалық шарттар", 40-50% және одан да көп іскерлік тасты өндіру жиынтығына жететін қалдықтарды пайдалану болып табылады. Қалдықтарды химиялық өндірісте, цемент дайындауда, косметологияда әртүрлі пайдалану бар, бірақ қалдықтардың жиналуы осы материалды жеткіліксіз пайдаланғандықтан оларды пайдалануға қарағанда тез жүреді.

Минералды қоспалары бар полимерцемент композициясындағы әктас-ұлутас қалдықтарынан құрылыс материалдарын дайындаудың тиімді технологиясын жасау жинақталған қалдықтарды қажетті өндірістік шикізатқа айналдырып, нәтижесінде ауа мен қоршаған ортаның ластануын жояды.

### **Тақырыпты әзірлеу үшін негіз және бастапқы деректер**

Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінде (Мемлекеттік тіркеу нөмірі № 0118РКИО426) өткізілген бастамашылық жоба диссертациялық жұмыстың тақырыбын әзірлеу үшін негіз болып табылады, оның жауапты орындаушысы осы PhD дәрежесін ізденуші болып табылады.

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің «Жас ғалым», № АР22686399 «Жаңа құрылыс материалдарында әктас жыныстарының кесілген тасының өндіру қалдықтарын пайдалану арқылы қоршаған ортаға әсерді азайту» мемлекеттік гранты шеңберінде орындалды.

### **Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігінің негіздемесі**

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігінің негіздемесі респираторлық аурулардың ұлғаюына, жайылымдарды ластайтын электр энергиясының күн және жел генерациясының тиімділігін төмендетуге ықпал ететін карьерлерге жақын елді мекендердің ауасындағы әктас тозаңының сыни құрамын төмендету мәселесін шешу болып табылады, бұл өңірде елеулі әлеуметтік шиеленіс тудырады.

Бұған нарықта сұранысқа ие, әктас-ұлутас қалдықтары негізінде дайындаудың өзіндік құны төмен құрылыс материалын жасау арқылы қол жеткізуге болады, бұл қоршаған орта мен халыққа қолайсыз экологиялық қауіп төндіретін ұсақ дисперсті шаңның жинақталған үйінділерін таяу мерзім ішінде жоюға мүмкіндік береді.

### **Әзірленудің жоспарланған ғылыми-техникалық деңгейі туралы, патенттік зерттеулер туралы мәліметтер және олардың қорытындылары**

Жоспарланған ғылыми-техникалық әзірлемеге теориялық негіздеме және ұсынылған жаңа технологияның тиімділігін тәжірибелік растау, кесілген құрылыс тасын өндіру кезінде пайда болатын әктас-ұлутас қалдықтарынан полимерцементті композиция негізінде құрылыс материалын жасау кіреді.

Игерудің ғылыми-техникалық деңгейі құрылыс тасын өндіру саласындағы әдеби деректер мен патенттік материалдарды зерттеу мен талдаудың қазіргі заманғы әдістерін пайдалана отырып расталады; әктас-ұлутас өндіру қалдықтарынан полимерцементтік композициялардың жаңа материалдарын дайындау есебінен кен орындарының қорларын неғұрлым тиімді пайдалану.

Полимерцементтік композиция және әктас-ұлутас негізінде құрылыс материалдарын дайындаудың жаңа технологияларын жасау бағытындағы патенттік іздестіру және оларды зерттеу ұсынылған техникалық шешімге жақын патенттелген жұмыстардың баламаларының жоқтығын көрсетті.

Әктас-ұлутас қалдықтарынан және полимерцементтік композицияның су ерітіндісінен құрылыс материалының құрамы мен дайындау технологиясы ұсынылды. Бұл тәсіл жақсартылған пайдалану қасиеттері бар материалдарды алуға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижесі бойынша ҚР ӘМ "Ұлттық зияткерлік меншік институты" РМК, 25.10.2019 жылы жарияланған №4370 "Полимерцементтік композиция", №43 бюллетень пайдалы моделіне патент алынды.

### **Диссертацияны метрологиялық қамтамасыз ету туралы мәліметтер**

Диссертация тақырыбы бойынша зерттеулер қолда бар аспаптар мен жабдықтарды пайдалана отырып орындалған. Эксперименттер метрологиялық тексеруден өткен салмақтық сипаттамаларды, қысымды және

температураны өлшеу үшін бақылау-өлшеу аспаптарын қолдана отырып жүргізілді.

Зерттеулерде құрылыс материалдарының беріктігін сынау үшін аттестатталған жабдық пайдаланылды. Жұмыс нәтижелері есептеудің және математикалық модельдеудің сынақтан өткен инженерлік әдістеріне негізделген. Эксперименттік деректер мен теориялық есептердің ұқсастығы сынау және өндірістік тексеру актілерімен расталған.

### **Тақырыптың өзектілігі**

Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік дамуының қазіргі кезеңінде табиғи шикізат және отын-энергетика ресурстарын ұтымды және кешенді пайдалану проблемасы ерекше орын алады. Өндірістің қазіргі заманғы техникамен молығуы және пайдалы қазбаларды өндірудің қарқындылығы табиғи ортаға болып жатқан техногендік әсерлердің санын арттырды.

Әктасты өндірудің игерілетін кен орындарының жартысы беріктігі 15 кг/см<sup>2</sup> дейінгі тастарды береді, бұл стандартты тастың салыстырмалы түрде төмен шығуында, ең жақсы дегенде, тау жынысының көлемінен 70%, тастың орташа шығуы 50% шамасында көрініс табады.

Жаңа пластификацияланған материал ала отырып, әктас қалдықтарының барлық түрлерін өңдеудің қалдықсыз технологиясын әзірлеу карьерлердің негізгі өнімдерінің құнын төмендетуге мүмкіндік береді, жиналған қалдықтарды азайтуға және экологиялық жағдайды сауықтыруға ықпал ететін болады.

Осыған байланысты әктас-ұлутас өндіру қалдықтарын кәдеге жарату мәселелеріне кешенді және жүйелі көзқарас проблемалары ерекше өзекті болып отыр.

Зерттеулерде зерттеудің кешенді әдісі қолданылады. Жұмыс теориялық және эксперименттік зерттеулердің жиынтығымен ұсынылған.

Тақырыптың ғылыми жаңалығы өзіндік құны төмен және тұтыну қасиеттері мен оларды дайындау технологиясы жақсартылған құрылыс бұйымдарын өндіру үшін кесілген тас-әктас қалдықтары, полиакриламид компоненттері, цемент-су құрамы негізінде жаңа материалдар әзірлеу болып табылады.

Зерттеулердің мақсаты олардың негізінде жоғары пайдалану сипаттамаларына ие инновациялық құрылыс материалдарын әзірлеу нәтижесінде оның қалдықтарын қарқынды өңдеу жолымен кесілген тас-әктас өндірісінің экологиясын жақсарту болып табылады.

**Зерттеу объектісі:** Әктас-ұлутас өндіру карьерлеріндегі кесілген тас қалдықтары.

**Зерттеу мәні:** Инновациялық құрылыс материалдарына қалдықтарды қайта өңдеу арқылы кесілген тас-әктас өндірісінің экологиясын жақсарту.

**Зерттеулердің міндеттері, олардың тұтастай алғанда ғылыми-зерттеу жұмысын орындаудағы орны:**

– әктас-ұлутас өндірісінің қоршаған ортаға экологиялық әсерін талдау және бағалау;

- кесілген құрылыс тастарын өндіру кезінде әктас-ұлутас қалдықтарынан жаңа материалдар жасау процестерін зерттеу;
- кесілген әктас-ұлутас тастарының қалдықтарынан құрылыс материалдарын өндірудің жаңа технологиясын әзірлеу;
- әктас-ұлутас қалдықтарын қайта өңдеу тәсілінің техникалық-экономикалық тиімділігін негіздеу;
- кесілген тас қалдықтарынан полимерцемент композициясын дайындауда технологиялық регламент дайындау.

Негізгі зерттеулер «Экология және геология» кафедрасының зертханаларында және Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің «Ғылыми-зерттеу институтында», сондай-ақ «Shell Stone» ЖШС және «FirmaFial» ЖШС (Ақтау қ.) құрылыс компанияларында жүргізілді.

### **Зерттеулердің әдіснамалық базасы**

Зерттеу нәтижелері эксперименттік химия мен физиканың теориялық және тәжірибелік ережелері, сондай-ақ экспериментті жоспарлау және деректерді статистикалық өңдеу теориясы негізінде алынды. Эксперименттік зерттеулер қолданыстағы жабдықта бірегей әдістемелерді, қазіргі заманғы өлшеу аппаратурасын, сондай-ақ математикалық және физикалық модельдеу әдістерін пайдалана отырып жүргізілді.

### **Жұмыстың ғылыми жаңалығы**

Жұмыста мынадай жаңа ғылыми нәтижелер алынды:

- полимерцементтік композицияның сапасы арттырылды және құрамында портландцемент, полиакриламидтің су ерітіндісі, уайт-спирит және қаттылықты үдеткіші бар жаңа материалдың құрамында материалдар мен судың шығыны төмендетілді, онда толтырғыш ретінде әктас-ұлутастың кесілген тасының қалдықтары пайдаланылады;
- әктасты толтырғыштың су сіңіруінің бастапқы қоспаның фракциялық бөлінуінен қоспаның су құрамын анықтауға мүмкіндік беретін математикалық тәуелділікпен сипатталатын алынған қоспаның су қажеттілігімен байланысы анықталған;
- толтырғыш фракцияларының мөлшерінің азаюымен олардың су сіңірулері де азаятыны эксперименталды түрде анықталды. Фракциялардың мөлшері 5 мм-ге дейін еленді үшін салмағы 4,3-7,15% шегінде ауытқиды.

### **Қорғауға шығарылатын ережелер:**

- Қазақстан Республикасының Маңғыстау облысындағы қоршаған ортаға кесілген тас-әктас өндірісін экологиялық бағалау;
- Портландцементті, полимердің су ерітіндісін, уайт-спиритті және алюминий хлориді негізіндегі қатайту үдеткішін қамтитын полимерцементтік композицияның инновациялық құрамы полиакриламидтің су ерітіндісі, толтырғыш ретінде әктас-ұлутас қалдықтары, бұл алынған материалдың сапасын арттыруға және цемент пен судың шығынын төмендетуге мүмкіндік береді;

– Эктасты толтырғыштың су сінуінің бастапқы қоспаның фракциялық құрамы бойынша қажетті су шығынын есептеуге мүмкіндік беретін эксперименттік жолмен алынған 4,13-7,15% (170-190 л/м<sup>3</sup>) шегіндегі ерітінді қоспасының су қажеттілігіне формальды тәуелділігі;

– Эктас-ұлутасты кесу қалдықтары негізінде құрылыс бұйымдарын өндіру үшін инновациялық материалды дайындау технологиясы;

– Цемент қамырының материалдардың адгезиясын арттыратын карбонатты толтырғышпен химиялық өзара әрекеттесуінің әсерін негіздеу, соның салдарынан кварц құмын пайдаланудан айырмашылығы эктасты себу негізінде бұйымдардың беріктігі бір жарым еседен астам артады.

#### **Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы:**

Ұсынылып отырған технология цемент (2 есе) және полимер (3 есе) шығыны едәуір аз болған кезде жақсартылған қасиеттері бар құрылыс материалдарын (иілгіштік, қоспаның жылжымалылығы, беріктігі және су өткізбейтін қасиеттері) ала отырып, карьер шаруашылығының қалдықтарын барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Құрылыс бұйымдарын (қабырға тасын, жаяужол тақтайшасын, қаптау панельдерін) дайындау үшін жергілікті эктасты толтырғыш ретінде пайдалану көлемі аз және жылу және дыбыс оқшаулау сапасы жоғары бұйымдарды алуға мүмкіндік береді, оларды ғимараттар мен құрылыстарда қолдану конструкциялардың өз салмағын азайту, көлік шығыстарын, материалдарға, жұмыс күші және т.б. шығыстарды азайту есебінен олардың құнын жалпы төмендетуді қамтамасыз етеді. Зерттеу нәтижелері бойынша ҚР ӘМ «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК 25.10.2019, №43 бюллетенінде жарияланған №4370 «Полимерцементтік композиция» пайдалы моделіне патент алынды, эктас-ұлутас қалдықтарынан полимерцементтік композиция дайындауға технологиялық регламент әзірленді.

Зерттеу нәтижелері «FirmaFial» ЖШС (Қазақстан) тас өңдеу кәсіпорнының өндірісіне пайдалануға берілді және Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінде 6B05201 - «Экология» білім беру бағдарламасы бойынша бакалаврларды даярлау кезінде оқу процесінде пайдаланылды.

**Автордың ғылымға қосқан жеке үлесі** зерттеулердің мақсаты мен міндеттерін қоюдан, эктас-ұлутас қалдықтарын қолдана отырып, кеуекті толтырғыштарда полимерцементтік композиция құрамын әзірлеуден, полимерцементтік композицияның физикалық-техникалық қасиеттерін реттейтін кешенді қоспалар жасаудан, сондай-ақ кесілген композиция эктас-ұлутастан жасалған құрылыс тасы қалдықтары негізінде полимерцементтік композиция дайындау үшін технологиялық регламент әзірлеуден тұрады. Жұмыстың барлық нәтижелерін автор өзі алды.

**Жұмысты байқаудан өткізу.** Диссертацияның негізгі ережелері мен зерттеу нәтижелері академик Ш.Есеновтің 90 жылдығына арналған «Қазақстанның жер қойнауын игерудегі ғылым мен техниканы дамыту» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда баяндалып, талқыланды (Ақтау, 2017); «Арктика: мұнай-газ секторындағы өндірістік және

экологиялық қауіпсіздікке заманауи тәсілдер» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Тюмень, 2019); «Global Science - 2019» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Орск, 2020), «Іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулер: өзекті мәселелер, жетістіктер және инновациялар» XXXIII халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы (Пенза, 2020), «Сәтбаев оқулары - 2020» Сәтбаев оқуларының еңбектері (Алматы, 2020); III International Book Edition of the countries of the Commonwealth of Independent States “BEST YOUNG SCIENTIST – 2021” (April, 2021).

**Жарияланымдар.** Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері Scopus дерекқорында индекстелетін ғылыми журналда 1 мақаланы қоса алғанда, 18 баспа жұмысында жарияланды; Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдардағы 6 мақала; Ресей Федерациясының ғылыми журналдарындағы 4 мақала; халықаралық конференцияларда 7 жарияланым, оның ішінде 3 - шетелдік; сондай-ақ Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК тіркелген пайдалы модельге патент алынды.

**Жұмыс көлемі мен құрылымы.** Диссертация 145 бетте жазылған кіріспеден, төрт бөлімнен, әрбір бөлім бойынша қорытындыдан тұрады. Онда 34 сурет, 26 кесте, 134 пайдаланылған көз және 7 қосымша бар.

Диссертациялық жұмыс Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің «Экология және геология» кафедрасында орындалды.