

6D072100 - «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»  
мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға арналған  
«Полимерлік қалдықтарды пайдалана отырып, жол қаптамаларын құру үшін  
органикалық байланыстырғыш алу технологиясын әзірлеу» тақырыбы  
бойынша

**Боташев Ерсұлтан Тургимбековичтің**  
диссертациясының  
**АҢДАТПАСЫ**

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі.** Қазақстанның жолдарды дамыту саласы бағдарламасында жол битумының сапалық көрсеткіштерін арттыру мен тұтынудың көлемін айтарлықтай өсуін қарастырады.

Жол құрылысында мұнай битумы ең кең көлемде қолданылады. Битумның қасиеттері мұнайдың қасиеттеріне және оларды алу тәсілдеріне байланысты. Жол битумдарын алу үшін ең жақсы шикізат құрамында асфальтты шайырлы заттардың көп мөлшері (20%-дан астам) бар өте шайырлы азпарафинді мұнайлар жатады. Қазақстан Республикасында жоғары сапалы жол битумдарын өндіру үшін жоғарыкүкіртті, азпарафинді мұнайлардың жеке мол қоры бар екендігі белгілі. Қалдықтардың шығымы – жол битумын өндіруге арналған шикізат 60%-дан асады. Қазақстанның жол құрылыс компаниялары жеке сапалы жол битумымен қамтамасыз ету өте өзекті мәселе болып отыр.

Битум – асфальтбетонды қоспалардың негізгі компоненттерінің бірі болып табылады, жол қаптамаларының сапасы, сонымен қатар, жөндеу жұмыстарын жүргізбей пайдалану ұзақтығы оған байланысты болып келеді. Битумның физикалық және механикалық қасиеттерінің ерекшеліктеріне, сондай-ақ салыстырмалы арзандығы мен өндірісінің үлкен көлеміне байланысты, мұнай битумы асфальтбетонды өндірудің негізгі байластырғышы ретінде жүз жылдан астам уақыт бойы қолданылып келеді. Алайда автомобиль жолдарында үнемі өсіп келе жатқан жүктемелерге байланысты, пайдаланылатын материалдардың оның ішінде байланыстырғыш материалдың сапасын жоғарылатуды талап етеді. Битумды жоғарымолекулалы қосылыстармен біріктіру арқылы полимерлі-битумды байланыстырғыштарды алумен байланыстырғыштың эксплуатациялық сипаттамаларын айтарлықтай жоғарылатуға болады. Органикалық байланыстырушы материал қасиеттерін алдын-ала анықтайтын асфальтбетонның негізгі құрылымын құрайтын негізгі компоненті болып табылады. Органикалық байланыстырушы материалдың есебінен минералды түйіршіктер механикалық күштер мен атмосфералық факторларға қарсы қабілеттілігі бар берік монолит түзеді.

Битум мен полимерді біріктіруге арқылы оның жылу және аязға төзімділігін арттыруға, адгезиялық қасиеттерді жақсартуға ықпал етеді. Әдеби материалдарды талдау нәтижесінде жаңа, практикалық мәні бар полимерлі-битумды композиттерді алу мәселесіне зерттеушілердің

қызығушылығын анықтады. Елімізде автокөлік жолдарын дамыту Мемлекеттік бағдарламасына сәйкес, Қазақстанның тек Республикалық маңызы бар жолдардың өзіне, жол битумына деген сұраныс шамамен 350 мың тоннаны құрайды. Болашақта Республиканың жол құрылысына, жылына 700 мың тонна битумды тұтынуды жоспарлап отыр. Келешекте бұл қажеттілік одан да арта түседі. Қазақстанға битуммен негізгі қамтамасыз ететін ел – Ресей, ол жақтан жыл сайын 300 мың тонна жол битумы біздің елімізге жеткізіледі. Қазақстандағы битум өндірісінің жеке жылдық көрсеткіші 350 мың тоннадан аспайды сондай-ақ сырттан әкелінетін битумның сапасы бес жол-климаттық аймақпен сипатталатын республиканың заманауи жол құрылысының талаптарына сәйкес келмейтінін ескеру керек. Мұның бәрі Қазақстан Республикасында жаңа заманауи ірі қуатты битум өндірісін құру қажеттігін көрсетеді, ол тұтынушыға тікелей байланысты болады, оның өсіп келе жатқан қажеттіліктерін тек санына ғана емес, сондай-ақ құнды өнімнің реттелетін сапасына сәйкес келеді.

Сондықтан мұнай битумдарын жоғары сапалы жол битумына өндеудің тиімді технологияларын дамыту өзекті міндеттердің бірі болып отыр.

**Тақырыптың ғылыми-зерттеу жұмыстарымен және мемлекеттік бағдарламалармен байланысы.** Жұмыс іргелі зерттеу бағдарлама аясында: Б-16-02-03 «Қазақстан Республикасының перспективті кен орындары мұнайларының құрамы мен қасиеттерін зерттеу, оларды өндеудің оңтайлы технологияларын құрастыру» (2015-2020 ж.) және Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Гранттық қаржыландыру» бюджеттік бағдарламасы бойынша: «Байланыстырғыш полимербитум және заманауи асфальтбетон алу үшін адгезиялық присадкалар мен полифункционалды модификаторларды құрастыру» және «Май өнеркәсібі қалдықтарынан мұнай-газ саласына арналған жаңа тиімді материалдар алу технологияларын құрастыру» (2015-2017 ж.) тақырыптарымен жүзеге асырылды.

**Зерттеу жұмысының нысандары:** Жол битумы, полимер қалдықтары, пластификаторлар, вермикулит, органикалық байланыстырғыштар.

Диссертациялық жұмыста ИК-Фурье спектроскопиясы, битум мен органикалық байланыстырғыштардың физико-механикалық қасиеттерін зерттеу әдістері және т.б. пайдаланылды. Өндірісте апробацияланған және ғалымдардың заманауи сатыда битумды алу технологиясының дамуы, теориялық және практикалық нәтижелер негізінде модификацияланған битумдарды алу әдістері және битум өндірісінің шикізатын дайындау тәсілдері таңдалды.

**Зерттеу пәні.** Отандық битумдарды полимерлі қалдықтармен модификациялау арқылы полимер-битум органикалық байланыстырғышын құру.

**Зерттеудің мақсаты мен міндеттері.** Жұмыстың мақсаты негізінде полимерлі қалдықтарды пайдалану арқылы жол қаптамаларын құру үшін полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштарды өндіру технологиясын құрастыру болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- битумдарды полимерлі материалдармен модификациялау арқылы жол органикалық байланыстырғышты құру мәселелерін қарастыру.
- Қазақстан Республикасында және шетелде битум өндірісінің жай-күйін зерттеу;
- эксплуатациялық қасиеттері жақсартылған модификацияланған полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштарды өндіру үшін шикізатты таңдаудың негізгі қағидаларын талдау;
- мұнай битумы құрылымының қазіргі заманғы көзқарасын жүйелеу;
- полимерлі қалдықтармен және ісінген вермикулитпен модификациялау кезінде битумдардың физико-механикалық қасиеттерін реттеу және органикалық байланыстырушы заттардың құрылымдық-қасиеттері арасындағы өзара байланысты зерттеу;
- полимерлі қалдықтарды пайдалана отырып, жол қаптамаларын құру үшін органикалық байланыстырғыш заттарды өндіру технологиясын жасау.

**Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы:**

- мұнай жол битумы мен полимерлі модификаторы негізінде органикалық байланыстырғышты қалыптастыру үдерісінің ерекшеліктері белгіленді;
- органикалық байланыстырғыштардың қажетті қасиеттері мен құрылымын қалыптастыру үдерісін бақылауға мүмкіндік беретін қоспаларды енгізу арқылы байланыстырушы заттардың қасиеттерін ретті бағыттау мүмкіндігі дәлелденді.;
- полимерлі битумды композиция құрамында ұсынылатын модификациялық қоспалардың физика-химиялық өзара әрекеттесу механизмі белгіленді.
- модификацияланған қоспалардың алынатын органикалық байланыстырғыштың эксплуатациялық және тиімді көрсеткіштерін реттеу үшін полимерлі қалдықтардың тиімділігі дәлелденді.

**Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар:**

- жол қаптамаларын құрастыру үшін органикалық байланыстырғыштарды жүйелеу;
- ҚР және шет елде битум өндірісінің жай-күйін зерттеу;
- битумды материалдарды өндіру үшін шикізатты таңдаудың негізгі принциптерін қарастыру;
- мұнай битумының құрылымының қазіргі заманғы тұжырымдамаларын зерттеу;
- төзімділігі жоғары маркалы жол битумын өндірудің технологиялық әдістерін зерттеу;

-модификациялайтын органикалық байланыстырғыштардың құрылымды-қасиеттерінің өз байланысын зерттеу және полимерлі қалдықтармен модифицирленген битумдардың физико-механикалық қасиеттерін реттеу.

- битумдарды полимерлі қалдықтармен модификациалау арқылы инновациялық жол, органикалық байланыстырғыштарды құрастыру.

#### **Зерттеудің теориялық маңыздылығы:**

- полимер-битум органикалық байланыстырғыштардың құрылымын қалыптастырудағы тұрақтылығын арттыру үшін заманауи ғылыми-техникалық жетістіктерді талдау;

- өнеркәсіптік қалдықтарды қолданумен мұнай дисперсті жүйелердің теориясының негізгі заңдылықтарының базасында органикалық байланыстырғыштардың сапасын тиімді модификациялау принциптері тұжырымдалған;

- жоғары сападағы жол қаптамаларын алу үшін полимерлі қалдықтар мен вермикулитті қолдану арқылы органикалық байланыстырғышты алу технологиясын құрастыру;

- ісіндірілген Құлантау вермикулитінің жолға арналған полимерлі-битумды композицияның қасиеттеріне әсерін зерттеу.

#### **Зерттеу нәтижелерінің тәжірибелік маңыздылығы:**

- ПББ құрылымын қалыптастырудың белгіленген ерекшеліктері негізінде органикалық байланыстырғыштарды алудың параметрлері мен технологиясы құрастырылды;

- тығыздығы төмен көптоннажды полиэтилен қалдығы органикалық байланыстырғышқа қосымша ретінде мақсатты пайдаланылуы дәлелденген, ол басқа модифицирлеуші қосымшалармен полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштың сипаттамаларын жоғарылатады және полимерлі-битумды байланыстырғыштың өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік берді;

- битумды композиция құрамында ісінген Құлантау вермикулитінің оптималды мөлшері анықталды. Вермикулитпен созылымдылығы мен адгезиясы жақсартылғаны анықталды, ол алынған органикалық байланыстырғыштарды қолдану арқылы жол қаптамасының беріктігі мен суға төзімділігін қамтамасыз етеді.

"DUOS БИТУМ GROUP" кәсіпорнында - төмен тығыздықтағы полиэтилен және Құлантау вермикулиті қосылған модифицирленген битумдарды өндірістік сынақтары өткізілді. Полимерлік қалдықтар мен вермикулитті пайдалана отырып, полимерлік-битумды органикалық байланыстырғыштардың әзірленген құрамы талап етілетін сападағы жол жабындарын жасауға, аймақтағы экологиялық мәселелер мен ПБОБ құнын төмендетуге мүмкіндік беретін анықталды.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде полимерлі-битумды байланыстырғыштар өндірісінің негізгі техникалық-экономикалық

көрсеткіштері анықталды. Полимер-битумды органикалық байланыстырғышды 52800 т /жыл өнімділігімен, экономикалық тиімділі жылына 1580,662 мың теңгені құрайды.

Осылайша, полиэтилен қалдықтары және отандық Құлантау вермикулитін пайдаланумен әзірленген полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыш өндірісі экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады.

**Зерттеу нәтижелерінің апробациясы:** Алынған нәтижелердің сенімділігі заманауи құралдар мен зерттеу әдістерін қолдану арқылы қамтамасыз етілген және зерттеулерді жүргізу әдістемелері мен ғылыми-техникалық әдебиеттерді талдаумен, мұнай дисперсті жүйелер теориясының іргелі қағидаларымен негізделіп алдын-ала жүргізілген іс-тәжірибелік зерттеулермен расталған.

**Зерттеу нәтижелерін жариялау.** Диссертацияның материалдары әртүрлі халықаралық, республикалық конференциялар мен симпозиумдарда баяндалды және талқыланды;

International symposium «Environmental and engineering aspects for sustainable living» Германия., Ганновер, International conference of Industrial technology and engineering (ICITE 2015), «Әуезов оқулары-14; Жаңа жаһандық ахуалдағы Қазақстанның білім мен ғылымдағы инновациялық әлеуеті» атты халықаралық ғылыми тәжірибелік конференция, Шымкент 2016ж., III International conference «Industrial technologies and engineering» ICITE-2016, Мұхтар Омарханұлы Әуезовтың 120-жылдығына арналған «Әуезов оқулары-15; Қазақстанның үшінші жаңғыруы-жаңа концепциялар және заманауи шешімдер» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы, 2017ж., «Жастарды ұлттық рухани мұра негізіндегі тәрбиелеудің өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференциясы, 2017ж., «Әуезов оқулары-16; «Төртінші өнеркәсіптік революция; Қазақстанның ғылыми, білім және мәдениет саласындағы жаңғырудағы жаңа мүмкіндіктері» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция., Шымкент 2018ж. ; «Perspektywicze opracowania sa nauka i technikami-2018» XIV халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция, Przemysl, Польша, 2018ж.; «Булатовские чтения» II халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция, Краснодар, 2018ж.

#### **Докторанттың қосқан жеке үлесі:**

- диссертация тақырыбы бойынша ғылыми және патенттік әдебиеттерді аналитикалық зерттеу нәтижелері талданған және қорытындыланған;
- зерттеу және сынақ әдістері таңдалынған;
- зертханалық зерттеулер жүргізілген және жоғары эксплуатациялық қасиеттерімен жол қаптамаларын алу үшін тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарды жүргізу, полимерлі материалдармен битумды модифицирленген инновациялық жол органикалық байланыстырғыштарды құрастыру мәселесі қарастырылған, шет елдерде және ҚР битум өндірісінің жай-күйін қарастыру,

органикалық байланыстырғыштардың қасиеттеріне модифицирлеуші қосымшалардың әсері зерттелген;

- ТППЭ полимерлі қалдықтарды қолданғанда полимерлі-битумды органикалық байланыстырғыштардың физико-механикалық қасиеттерін реттеу параметрлерін жетілдіру процестерін құрастыру, жолға арналған полимерлі-битумды композиция қасиеттеріне ісіндірілген вермикулиттің әсері зерттелген;

- сапасы талапқа сай жол қаптамаларын құрастыру үшін полимерлі қалдықтарды қолданумен органикалық байланыстырғыштарды алуға тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарын жүргізу.

**Жарияланымдар туралы мәліметтер.** Диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері 21 баспа басылымында жарияланды, оның ішінде Scopus базасына енген 2 мақала «Oriental journal of Chemistry» (Индия) 2017ж журналында, 1 мақала «Известия Академии Наук РК», 2017 журналында. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда 3 мақала жарияланды, 1 мақала «М.Әуезов атындағы ОҚМУ-нің ғылыми еңбектері» журналында, 1 мақала «Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы» журналында, 1 ұжымдық монография «Интернаука» баспасында Мәскеу қ. Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинақтарында 10 баспа басылымы және ҚР-2 патенті жарық көрді.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс баспалық мәтіннің 123 беттерінде сипатталады және 33 суреттер мен 28 кестелерді қамтиды. Жұмыс кіріспеден, әдеби шолудан, объектілердің сипаттамасы және зерттеу әдістері, нәтижелерді және оларды талқылауды, қорытындыларды және 160 атауларынан пайдаланылатын әдебиеттер тізімін қамтиды.