

«Бекітемін»

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ
Басқарма мүшесі, Ғылым және
корпоративтік даму жөніндегі
проректор

Көлдеев Е.И.
«21» 2023 ж.



Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты
Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика кафедрасы
Кеңейтілген отырысының
№ 5 ХАТТАМАСЫ

Алматы қ.

«21» желтоқсан 2023 ж.

Төраға: Құдайбергенов К.К., PhD, МНЖИФ кафедра меңгерушісі

Хатшы: Етиш Т.Е., МНЖИФ кафедрасының ассистенті

Қатысқандар: (Диссертациялық кеңес туралы Ережеге сәйкес кафедра мүшелерінің кемінде 2/3 бөлігі): Кафедраның барлығы 12 мүшесі, оның ішінде 11 кафедра мүшесі қатысты.

Құдайбергенов К.К – кафедра меңгерушісі, доктор PhD; Смагулов Д.У. – т.ғ.д., профессор; Байтимбетова Б.А. – ф.м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Азат С. – доктор PhD, профессор; Какимов У.К. – т.ғ.к., қауымдастырылған профессор; Калкозова Ж.К. – ф.м.ғ.к., қауымдастырылған профессор; Нажипқызы М. – х.ғ.к., қауымдастырылған профессор; Бейсебаева А.С. – ф.м.ғ.к., аға оқытушы, оқытушылар – Ыбырайымқұл Д., Кемелбекова А.Е.; Етиш Т. – ассистент; Аширәлиева Д.Н. – инженер.

Сырттан қатысқандар: Рысбеков К.Б. – т.ғ.к, профессор; Нурлыбаев Р. Е. – доктор PhD, ҚР Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясы, Ғылым департаментінің директоры; Селяев В. П. – т.ғ.д., профессор, Н.П. Огарев атындағы «МҰУ»; Тілеуберді Е. – доктор PhD, Абай атындағы ҚазҰПУ, «Химия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Буршукова Г. А. – доктор PhD, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің «Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Исмаилова А.Б. – доктор PhD, Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының «Техникалық және жаратылыстану ғылымдары» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Алимбек А.Е. – т.ғ.м., Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасының профессор ассистенті.

КҮН ТӘРТІБІ:

ҚазҰТЗУ «Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика» кафедрасының ғылыми семинарының кеңейтілген отырысында докторант (PhD) Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациясы 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға диссертациялық жұмысын ұсынамыз.

Ғылыми кеңесшілер:

- Нурлыбаев Руслан Ергалиевич – PhD докторы, ҚР Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясы, Ғылым департаментінің директоры, Алматы

- Селяев Владимир Павлович – т.ғ.д., профессор, Н.П. Огарев атындағы «МҰУ», Мордовия, Саранск

Кафедра бойынша рецензенттер:

- Ербол Тілеуберді – PhD докторы, Абай атындағы ҚазҰПУ, «Химия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Алматы

- Буршукова Гулзия Адилбековна – PhD докторы, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің «Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Алматы

ТЫҢДАЛДЫ:

Төраға Құдайбергенов К.К.: Ташмуханбетова Индира Беркинбаевна Қ.И. Сатпаев атындағы ҚазҰТЗУ докторантурасында 2018-2021 жылдары 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша оқып бітірді. Қазіргі уақытта ол ҚазҰТЗУ-дың А. Бүркітбаева атындағы Өнеркәсіптік инженерия институтының Ғылыми кеңесінде 2019 жылғы 7 қазандағы (бұйрық № 184-д) бекітілген «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын толығымен аяқтады.

Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертациясы бойынша сараптама жүргізу үшін материалтану және жаңа материалдар технологиясы саласында білікті деп танылған мамандар: Абай атындағы ҚазҰПУ, «Химия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Ербол Тілеуберді және Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің «Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Буршукова Гулзия Адилбековна рецензенттер ретінде тағайындалды.

Қорғауға 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығының докторанты Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі

сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы ұсынылады.

Егер күн тәртібі бойынша сұрақтар болмаса, докторант И.Б.Ташмуханбетоваға баяндама үшін сөз беріледі. Баяндаманы таныстыруға 20 минут беріледі.

Ташмуханбетова И.Б.: Сәлеметсіздер ме, құрметті төраға және құрметті қатысушылар! «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелерін назарларыңызға ұсынуға рұқсат етіңіздер. Баяндамада жұмыстың өзектілігі, мақсаты, міндеттері, мазмұны, қорғауға шығарылатын негізгі қағидалары, диссертацияның ғылыми нәтижелері мен қорытындылары көрсетілген.

Тыңдады: Ташмуханбетова И.Б. өз баяндамасында диссертациялық жұмыстың мәнін баяндап берді. Баяндама презентация түрінде ұсынылды. Баяндама барысында келесі мәселелер анықталды:

1. Зерттелетін мәселенің өзектілігі.
2. Диссертациялық зерттеудің мақсаты мен міндеттері.
3. Ғылыми жаңалығы.
4. Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер.
5. Диссертацияның практикалық маңыздылығы.
6. Зерттеу әдістері.
7. Зерттеу нәтижелері.
8. Қорытынды

ТАЛҚЫЛАУ

Төраға Құдайбергенов К.К.: Рахмет. Құрметті әріптестер енді сөзді жетекшісіне, PhD, ҚР Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясы, Ғылым департаментінің директоры Нурлыбаев Руслан Ергалиевичке берейік, сөз сізде.

PhD, ҚР Президентінің жанындағы ҚР Ұлттық ғылым академиясы, Ғылым департаментінің директоры, Нурлыбаев Руслан Ергалиевич:

Қазіргі таңда материалтанудың және оның ішінде құрылыс саласының бірі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар алу өте өзекті мәселелердің бірі екендігі Ташмуханбетова И.Б. жұмыстарында байқалады.

Индира Беркинбаевна материалтану саласын терең меңгерген, ғылыми зерттеулер жүргізуге жоғары деңгейіне ие, материалтану саласында көптеген еңбектері бар.

Тұрғын үй-құрылыс кешені саласындағы сұранысқа ие міндет отын-энергетикалық ресурстарды үнемдеу болып табылады. Бұл мақсатқа жетудің ең тиімді әдістерінің бірі-полимерлі байланыстырғыштарға негізделген энергияны үнемдейтін сұйық жылу оқшаулағыш жабындарды жасау. Дәстүрлі оқшаулаудан айырмашылығы, сұйық жылуоқшалағыш жабындар бірқатар артықшылықтарға ие. сұйық жылуоқшалағыш жабындар құрылымдарды

коррозиядан және қызып кетуден сенімді қорғауды қамтамасыз етеді, сондай-ақ көгеру мен көгерудің пайда болуына жол бермейді. Олардың ұзақ қызмет ету мерзімі бар және оларды жету қиын жерлерде жылу оқшаулау үшін пайдалануға болады. Сонымен қатар, сұйық жылуоқшалағыш жабындар пайдалану жұмыстарды орындау кезінде еңбек шығындарын айтарлықтай төмендетеді және басқа да артықшылықтарға ие. Минералды толтырғыштарды пайдалана отырып, сұйық жылуоқшалағыш жабындар құрамын әзірлеу – пайдалану сипаттамаларына нұқсан келтірместен өндіріс құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл осы тәсілдің тартымдылығын және оның қазіргі кездегі өзектілігін айтарлықтай арттырады.

Зерттеу нәтижесінде жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізінде жылу оқшаулағыш материалдарды әзірлеу ғимараттар мен құрылыстардың энергия тиімділігін арттыру жөніндегі талаптар мен нормативтік құжаттар тұрғысынан ғылыми зерттеулер мен өнеркәсіп үшін қызығушылық тудырады. Мұндай материалдар жоғары жылу оқшаулау қабілетіне, беріктікке және химиялық әсерлерге төзімділікке ие, сонымен қатар жергілікті табиғи ресурстардан өндірілуі мүмкін. Жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелерге негізделген жылуоқшаулағыш материалдарды пайдалану халықаралық стандарттардың талаптарына сәйкес ғимараттар мен құрылыстарда энергия тұтынуды едәуір төмендетуі мүмкін. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы Заңға сәйкес 2030 жылғы 1 қаңтарға дейін энергия тиімділігін 2008 жылмен салыстырғанда 25%-ға жақсарту қажет, бұған, оның ішінде жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізінде жылу оқшаулағыш жабындарды пайдалану арқылы қол жеткізуге болады.

Ташмуханбетова И.Б. жұмыста табандылық көрсетіп, барлық ғылыми тәжірибені дер кезінде және өте мұқият орындады. Алынған нәтижелердің сенімділігі еш күмән тудырмайды және заманауи зерттеу әдістерінің түсіндірумен негізделген. Диссертациялық жұмысын орындау барысында Ташмуханбетова И.Б. жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер құрылымы мен қасиеттерін зерттеуге арналған көптеген әдеби деректерге шолу жасап, зерттеді. Сонымен қатар, Ташмуханбетова И.Б. жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелерді зерттеу, жұқа жылуоқшаулағыш жабынның тиімді қатынасын анықтау бойынша үлкен көлемде жұмыс жүргізді.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша 10 баспа жұмысы, оның ішінде 2 мақала – ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы бақылау комитеті ұсынған басылымдарда, 1 мақала – Scopus халықаралық дерекқорына және 1 мақала Web of Science халықаралық дерекқорына кіретін басылымдарда жарияланды. Жұмыстың негізгі ережелері мен нәтижелері халықаралық конференцияларда баяндалды.

Жалпы, диссертант Ташмуханбетова И.Б. көптеген ғылыми тұрғыдан жақсы жұмыстар атқарды, ғылыми ізденіс мақсатына жетті, шығармашылық көзқарас пен еңбекқорлық танытты деп ойлаймын. Ташмуханбетова И.Б. үлкен көлемді ақпаратты өз бетінше өңдеуге, талдауға және құрылымдауға, зерттеу мақсаттары мен міндеттерін қоюға және маңызды ғылыми нәтижелерге қол

жеткізуге қабілетті, мақсатты, тәртіпті, белсенді зерттеуші ретінде, сонымен қоса өзін нанотехнология саласындағы білікті маман ретінде көрсетті.

И.Б. Ташмуханбетованың диссертациялық жұмысы докторлық диссертациялардың мазмұны мен ресімделуіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Жұмыстың жоғары деңгейде орындалуы И.Б. Ташмуханбетованың «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша диссертациялық кеңестің қарауына ұсынылуын толықтай қолдаймын және 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Төраға: Рахмет, Руслан Ергалиевич. Енді келесі сөз біздің кафедрадан тағайындалған екі рецензенттерге берсек. Бірінші сөзді Абай атындағы ҚазҰПУ, «Химия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Ербол Тілеубердіге берсек.

Абай атындағы ҚазҰПУ, «Химия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Ербол Тілеуберді:

Ташмуханбетова Индира Беркирбаевнаның зерттеу жұмысы өзекті тақырыптардың қатарынан болып саналады және диссертациялық жұмыс жоғары ғылыми деңгейде жасалған деп есептеймін. Диссертациялық жұмыстың толықтығын, ғылыми жаңалығын, жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығын атап өткім келеді. Жазылған докторлық жұмыс ғылыми дәрежелер беру қағидаларында белгіленген талаптарға толығымен сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың мазмұнына қатысты кішігірім ұсыныстар мен ескертулер бар: Біріншіден, диссертация мәтінінде бірқатар грамматикалық қателер бар. Екіншіден, диссертациялық жұмыстың эксперименталдық 5 тарауын қысқартып, 2 тарау жасаған дұрыс. Тағы бір ескертпе – кейбір әдеби жұмыстарға сілтемелерді көрсету қажет жерлерде, әдебиеттерге сілтемелер қойылмаған. Дегенмен, бұл ескертулер алынған нәтижелердің маңыздылығын төмендетпейді және жұмыстың ғылыми-тәжірибелік бағасына әсер етпейді. Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» жұмысын 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша диссертациялық кеңесінің қарауына ұсынуды толықтай қолдаймын.

Төраға: Рахмет, Ербол Тілеуберді. Индира Беркинбаевна, пікірлермен келісесіз бе?

Ташмуханбетова И.Б.: Иә. Пайдалы пікірлер үшін Ербол Тілеубердіге алғыс айтамын. Мәтіндегі барлық грамматикалық қателер түзетіледі, әдебиеттер жетіспейтін жерде пайдаланылған дереккөздер тізіміне мақаланың нөмірі мен тақырыбын қосамын. Диссертациялық жұмыстың эксперименталдық бөлімін 5 тарауын қысқартып 2 тарау жасаймын және екінші тарауын толықтырып ашып жазамын.

Төраға: Келесі сөз екінші рецензент – Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің «Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Буршукова Гулзия Адилбековнаға беріледі.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің «Көлік инженериясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD докторы Буршукова Гулзия Адилбековна: Сәлеметсіздер ме! Диссертациялық жұмыстың негізгі тұжырымдары, ережелері мен қорытындысы ғылыми түрде негізделген және шынайылығына күмән келтірмейді. Жұмыста жоғары дәрежеде ғылыми теориялық шолулар мен негіздемелер қарастырылып, қойылған міндеттердің жүзеге асуы тәжірибе жүзінде айқын орындалған. Жұмысты орындау барысында заманауи зерттеу қондырғылары мен аналитикалық аспаптар қолданылған. Бұл зерттеу барысында алынған нәтижелерді жеткілікті дәрежеде сенімді деп санауға негіз береді.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми қағидалары мен қорытындылардың негізділігі мен сенімділігі зерттеу нәтижелерінің халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдарда, халықаралық жоғары көрсеткіштерге ие басылымдарда мақалалардың жариялануымен расталады.

1. Қолданылған МЕМСТ барлығына сілтеме жасау керек.
2. Жұмыс қазақ тілінде болғандықтан, барлық сөздерді қазақшаға аудару керек деп ойлаймын.
3. Диссертациялық жұмысты жобалау кезінде грамматикалық және стилистикалық қателер жіберілді.

Аталған ескертулер кішігірім кемшіліктер диссертациялық жұмыс барысында алынған нәтижелердің бағасына әсер етпейді және маңыздылығын төмендетпейді.

Диссертациялық жұмыс жоғары деңгейде орындалған. Жұмыстың ішкі бірлігі бар және ғылыми жаңалығы жинақталған. Ғылыми жұмыс ҚР Ғылым және Жоғары Білім министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау және аттестация комитетінің «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережесі» талаптарына толығымен сәйкес келеді. Жоғарыда айтылған айқындаушы белгілеріне сүйене отырып, ізденуші Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» атты диссертациялық жұмысын «6D071000» – Материалтану және жаңа материалдар технологиясы мамандығы бойынша диссертациялық кеңесте қорғалуын ұсынамын және қолдаймын.

Төраға: Рахмет, Гулзия Адилбековна. Келесі сөз кафедрамыздың хатшысына беріледі. Талшын диссертанттың статьясы бойынша және қай жерден семинардан өткен соны айтып кетсеңіз.

Хатшы Етиш Т.Е.: Құрметті әріптестер Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның статьялары жөнінде айтатын болсақ, Халықаралық рецензияланған ғылыми басылымдарда 2 мақаласы жарық көріпті, ҚР ДСМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті

ұсынған басылымдарда 2, ғылыми журналдар мен басылымдарда жарияланған мақалалар 4, Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар 2. Оның ішінде матриалтану бағыты бойынша Q1, CiteScore 6.6; percentile 76% және Impact Factor 0,7 процентилдерге ие. Протокол мен анықтаманы көрсетіп қойдым, таныссаңыздар болады.

Төраға: Рахмет, Талшын. Ал енді барлық ақпарат берілді, енді келесі кезең, құрметті әріптестер сіздердің сұрақтарыңыз, ескертулеріңіз болатын болса соны талқыласақ, рахмет.

Докторанттың баяндамасы бойынша келесі сұрақтар қойылды:

Төраға: Менің ұсынысым бар, зерттеу мақсатын жазғанда жылуоқшаулағыш материалды әзірлеуден бөлек, жұмысыңызда жылуоқшаулағыш жабынды әзірлеп қана қоймай қасиеттерін де зерттеген соң, физика-химиялық қасиеттерін зерттеу деп қосқаныңыз жөн.

Ташмуханбетова И.Б.: Ұсынысыңызға рахмет. Сұйық жылуоқшаулағыш жабынның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу қажеттілігін міндеттерде көрсеткен соң, мақсатына қоспаған болатынымын, болашақта қосамын.

Төраға: Сондай-ақ диссертацияда келтірілген графиктер туралы ескертпелерім бар. Жоғарыда айтылғандай, сызбалар мен график сипаттамалары ағылшын тілінде көрсетілген. Бір стильді ұстаныңыз, мен графиктердің жазбаларын қорғау өтіп жатқан тілде келтіруді ұсынамын.

Ташмуханбетова И.Б.: Ескертпеңізге рахмет, аталған ескертулер түзетілетін болады.

Төраға: Міндетте полимерлі композициялы лак-бояу материалдарын алуда қатайтқыштың тиімді маркасын анықтау дегенсіз сіздің тақырыбыңыз жабын алу болғандықтан жабын болғаны жөн, немесе бұл материал соңғы жабыныңыздан бөлек пе, әлде екеуі бір зат емес пе?

Ташмуханбетова И.Б.: Сұрағыңызға рахмет. Иә, бұл міндеттегі лак-бояу деп аталу себебі бұл жылуоқшаулағыш жабын алмай тұрып полимерлі композицияны сынақтан өткізіп эпоксидті шайырға тиімді болатын қатайтқыш түрін таңдау барысында жасалған композит болғандықтан және бұл композит құрамына микрокремнезем қосылмай тұрған кездегі құрам болғандықтан, оны жылуоқшаулағыш жабын ретінде емес полимерлі композитті лак-бояу ретінде қарастырдық. Кейін сынақтар нәтижесінде оңтайлы қатайтқыш ретінде Этал-1440Н таңдалған соң, келесі сынақ ЭД-20 және Этал-247 эпоксидті шайырларының ішінен ең тиімді шайыр түрі таңдалып, оны жылуоқшаулағыш жабынның байланыстырғышы ретінде қолдануға мүмкіндік берді.

Төраға: Ендеше дұрыс. Сосын алғашқы міндетте тұрған микрокремнеземнің физика-химиялық қасиеттерін не үшін қостыңыз? Сіз жабын алған кездегі микрокремнезем қосқаннан кейінгі қасиеттерін қоссаңыз жөнді деп ойлаймын.

Ташмуханбетова И.Б.: Микрокремнезем толтырғыш ретінде сұйық жылуоқшаулағыш материалдың қасиетіне әсер ететіндіктен, алдын ала оның кеуектілігі мен тығыздығы және құрылымы зерттелген және кейін аталған толтырғыш байланыстырғышпен араластырылып сұйық жылуоқшаулағыш

жабын алынған болатын және жабынның физика-химиялық және механикалық қасиеттері зерттелген болатын.

Төраға: Ғылыми жаңалықтарыңызда тиімді маркасы анықталды деп жазыпсыз, соны нақты қандай маркасы анықталды соны көрсеткеніңіз жөн. Сандық мәндер ғылыми жаңалықта болғаны дұрыс. Ғылыми жаңалықтарыңызды қысқартып жазғаныңыз жөн, осы орайда 3 негізгісіңіз көрсеткеніңіз жөн. Және де осы орайда сұрағым бар еді: Эпоксидті-микрокремнеземді композитте байланыс болыпты екен, байланысты қалай дәлелдедіңіз?

Ташмуханбетова И.Б.: Дұрыс айтасыз, Төраға мырза, тиімді маркасы ретінде Этал-1440Н анықталған болатын, соны ашып жазамын жаңалықтарда, және сіздің ұсынысыңыз бойынша 3 ғылыми жаңалыққа қысқартамын. Сұрағыңыз бойынша: Эпоксидті-микрокремнеземді композиттердің ИҚ спектрлерінде 824 см^{-1} , 1075 см^{-1} және 1143 см^{-1} шындары Si–OH иілу тербелістерінің болуымен, кремний диоксиді толтырғышының Si–O–Si тербелістерінің созылуымен және кремний диоксидінің эпоксидті шайырмен 1124 см^{-1} шыңында Si–O–C байланыспен байланысқанын дәлелдеді.

Төраға: Фрактальдық модельді анықтау барысындағы анықтаған нәтижелеріңізді айтып өтсеңіз.

Ташмуханбетова И.Б.: Фракталдық жылу беру моделін анықтау эксперименттік деректерді ескере отырып, оны фракталдық модель ССА моделі байланысты кластер ретінде ұсынуға болатындығы анықталды. Кластер өскен сайын оның сфералық симметриясының бұзылуы азаятыны эксперименталды түрде анықталды. Фракталдық кластер оған бір бөлшектің дәйекті түрде жабысуы нәтижесінде пайда болады, және олардың әрқайсысы кеңістікте диффузиялық қозғалыс жасайды. Бұл жағдайда сфералық кластердегі бөлшектердің орташа координациялық саны жабысу ықтималдығы кезінде $P=1$ болған жағдайда $K=2.2$ тең және егер $P=0,2$ болса, онда $K = 2.514$ тең. Есептеу барысында екі жағдай қарастырылды: 1 – бастапқы бөлшектің өлшемі $r_0=1$; 2 жағдайда – $r_0=2$. Бөлшектің тығыздығы $\rho_0=2,2\text{ г/м}^3$, фракталдық өлшемі $D=2,5$.

Смагулов Д.У. – т.ғ.д., профессор: Жылуоқшаулағыш дегеніміз не? Неге жылуоқшаулағыш деп атадыңыз, жылуды өткізбеу деген дұрыс болар ма еді? Оқшаулау деген сөз бір түйінге жылуды салып оқшаулау дегенді сипаттайтын сияқты. Оқшаулағыш сөзі дұрыс аударылған ба?

Ташмуханбетова И.Б.: Рахмет сұрағыңызға, Даулетхан Уялович. Жылуоқшаулағыш дегеніміз қыздырылған денеден қоршаған кеңістікке немесе бір денеден екіншісіне жылудың берілуін азайтатын материал. Жабынды қарастырғанда жылуоқшаулағыш коэффициенті неғұрлым төмен болған сайын жылуөткізгіштігі азаяды, сондықтан жылуды сақтап қалатын материалдарға тән жылуоқшаулағыш деп аталады. Орыс тілінің «изоляция» сөзінен сөздік бойынша аударылған. Бұл сөз құрылыстық нормативтік құжаттарда да оқшаулағыш деп келтірілген: жылуоқшаулағыш, суоқшаулағыш, буоқшаулағыш және т.с.с.

Смагулов Д.У. – т.ғ.д., профессор: Және екінші сұрағым: үлгілердің

беріктігі қалай анықталды? Беріктікті анықтауға үлгілер қалай дайындалды? 48 сағат беріктікті түсіндірсеңіз

Ташмуханбетова И.Б.: Ең алдымен эпоксидті шайыр мен қатайтқышты араластырмас бұрын, бұйымның сынғыштығын азайту мақсатында эпоксидті шайыр құрамына пластификатор дибутилфталат қосылады. Пластификаторды қосудың стандартты ара қатынасы 1:10 қолданылды, яғни пластификатордың 1 бөлігіне шайырдың 10 бөлігі қосылды. ЭД-20 эпоксидті шайырының ПЭПА қатайтқышымен қатынасы 100:10 (қатайтқыштың 1 бөлігіне шайырдың 10 бөлігі), ал Этал-1460 – 100:39, Этал-45М – 100:50, Этал-1440Н – 100:56. Этал-247 эпоксидті шайырының Этал-1440Н қатынасы 100:53,2, Этал-1460 – 100:37, Этал-45М – 100:47,5, ПЭПА-мен қатынасы 1:9,5. Үлгілерді жасау үшін жоғарыда аталған қатынаста пластификатор эпоксидті шайырға қосылып 1 сағат ішінде 65 кГц жұмыс жиілігінде СТ-400а ультрадыбыстық араластырғышпен араластыра отырып, біртекті масса қалыптасқаннан кейін аталған қатынастарда қатайтқыш енгізіліп тағы 20 минут араластырылды. Дайын қоспа сынақ жүргізу үшін қалыптарға құйылды. Үлгілердің бөлме температурасында 24 сағатта 80% қатаю беріктігіне ие болды, толық қатаю беріктікті 48 сағатта иеленді. Қалып өлшемі мемлекет аралық стандарт МЕМСТ 11262-2017 «Пластмассалар. Созылу сынағы әдісі» бойынша «сегіздік» түрдегі қалыптар қолданылды. Зерттеу нәтижесінде Этал-247+Этал1440Н созылу беріктігінің шегі – 43,92 МПа, максималды жүктемедегі салыстырмалы ұзаруы – 9,60% көрсетті. Ал ЭД-20+Этал-1440Н композитінің созылу беріктігінің шегі – 48,91 МПа, максималды жүктемедегі салыстырмалы ұзаруы – 9,77% көрсетті.

Азат С. – доктор PhD, профессор: Кеуектілікті қалай анықтадыңыз?

Ташмуханбетова И.Б.: Сұрағыңызға рахмет. Материалдың кеуектілігі материалдың көлемін кеуектермен толтыру дәрежесінің көрсеткіші болып табылады. Кеуектілікті анықтау үшін шынайы тығыздық, яғни абсолютті тығыз күйдегі көлем бірлігінің массасы және орташа тығыздық, яғни кеуектермен бірге табиғи күйдегі көлем бірлігіндегі массасы арасындағы қатынаспен анықталатын формула бойынша анықталды.

Азат С. – доктор PhD, профессор: Эпоксидті шайыр мен эпоксидті-микрокремнеземді композиттің TGA термограммаларын көрсетіпсіз, қандай нәтиже алынды?

Ташмуханбетова И.Б.: Алынған жабындардың нақты қызмет ету мерзімі ішінде термиялық деформацияға қасиетін бағалау мақсатында TGA зерттерулер жүргізілді. 120°C-тан төмен температурада салмақ жоғалтпау салдарынан, үлгілерді өңдеу кезінде еріткіштер мен қалдық сулардың мөлшерінің сәтті алынып тасталуы байқалды. Шамамен 240°C температурада күрделі эфирлі байланыстың бөліну салдарынан біртіндеп ыдырау басталды. Изомеризация, тізбекті тасымалдау, молекулаішілік циклизация реакциялары және ыдыраудың бірінші сатысында болатын басқа радикалды реакциялар олардың 200-400°C температурада болатын массаның жоғалуының екінші сатысында ыдырауына әкелді. Эпоксидті-микрокремнеземді композиттің термиялық ыдырау

температурасы микрокремнеземсіз эпоксидті шайыр үлгісімен салыстырғанда барлығы үшін жоғары мәндерге ауысқаны анықталды, бұл кремнеземді толтырғыштардың қатайтылған шайырдың термиялық тұрақтылығының жоғарылауына әсерін тигізетінін көрсетті. Бұл зерттеулер шайырдың кремний диоксиді микробөлшектерінің кеуектеріне еніп, термиялық тұрақтылығын, яғни ыстыққа төзімділігінің арттыратын өзара тор түзетінін дәлелдеді.

Азат С. – доктор PhD, профессор: Рахмет, жұмысыңыз қолданбалы ғылымға жатады, публикацияларыңыз жақсы екен, ұнады, жалпы жұмысыңызды қолдаймын, айтылған ұсыныстар мен ескертулерді түзесеңіз, жұмысыңыз алдағы уақыттағы қорғауда жақсы болады деп ойлаймын. Барлық қойылған сұрақтар орынды деп санаймын, ұсыныстар және ескертулермен келісемін. Ендігі кезекте өзімнің байқаған ұсыныстар мен ескертулерімді айтып өткім келіп отыр: біріншіден, неге диатомит және Өтесай кен орнының диатомиті алынғанын және нақты микрокремнезем не үшін қолданылғанын айтып өту керек. Климаттық факторлар жұмыстың үлкен жаңалығы болып табылады. Соны ашып қандай климаттық факторлармен анықталған, салыстырмалы қандай параметрлер алынғанын ашып айту керек деп санаймын. Әр презентация беттеріңіздің астына меніңше шыққан мақалаларыңызбен бекітіп, сілтеме беріп қойғаныңыз қорғауға шығарған кезде оң нәтиже береді деп ойлаймын.

Ташмуханбетова И.Б.: Ұсыныстарыңыз бен ескертулеріңіз орынды, рахмет. Өтесай кен орынан бөлек, Жалпак, Қырғыз сияқты кен орындарында да диатомит бар, алайда Өтесай кен орнынан алынатын диатомиттен синтезделген микрокремнезем құрамында кремний диоксиді жоғары мөлшерде болғандықтан оны жылуоқшаулағыш жабынның толтырғышы ретінде қолдануға тиімді деп анықталды. Ал климаттық факторларға төзімділігін анықтау табиғи сынақтар жүргізу арқылы анықталды. Толық түс айырмашығын 11 ай аралығында табиғи климаттық зерттеу барысында ЭД-20 шайырына қарағанда Этал-247 шайырының тұрақсыздығы және ұзақмерзімсіздігінің шамасы 76 тәулік, жиынтық күн радиациясы шегі – 2100 МДж/м², А және В диапазондарының шамасы сәйкесінше 76 МДж/м² және 1150 МДж/м²-тан кейін бұзылуды көрсетті. Салыстырмалы түрде ЭД-20 шайыры экспозиция ұзақтығының барлық уақытында 0,5-0,7% өзгеріске ғана ұшырады және тұрақтылығы Этал-247 қарағанда 99 тәулікке артық, жиынтық күн радиациясына 6225 МДж/м²-ге дейін, А диапазоны бойынша 178 МДж/м², В диапазоны бойынша 5300 МДж/м²-ге дейін түс айырмашылығының беріктік шамасын көрсетті. Бұл нәтижелер полимерлі сұйық жабындарын алуда ЭД-20 шайырының байланыстырғыш ретінде пайдану қолайлы екендігін көрсетті. Келесі ұсынысыңыз бойынша әр презентация беттерінің астына мақалалар нәтижелерімен бекітіп, сілтеме беріп жазамын. Ұсыныстарыңыз бен ескертулеріңіз үшін көп рахмет!

Рысбеков К.Б. – т.ғ.к, профессор: Құрметті әріптестер, біріншіден диссертациялық жұмысты қорғау мемлекеттік толық қанды қазақ тілінде өтіп

жатқандағына қуаныштымын және диссертанттың өзінің жұмысын толыққанды білетіні көрініп тұр, тікелей өзі айналысып, өзі зерттегенін бандамасынан байқадым. Жұмысын бірінші рет тыңдап отырмын, осы жерде айтылған профессорлардың ұсыныстары және ескертулерімен толық келісемін және өз атымнан талқылауға қосатын ескертулер мен ұсыныстарым бар: біріншіден, ғылыми жаңалығыңызды бестен үшеуіне қысқарту керек, екіншіден, ғылыми жаңалықта осындай іс-әрекет сөздермен бекітсеңіз, яғни анықталады-анықталды, негізделеді-негізделді, енгізіледі-енгізілді сияқты етістіктермен бекітіп, үшін физика-химиялық қасиеттер зерттелді емес, сандық түрде қандай мәндерге ие болды соны жазғаныңыз жөн. Ғылыми жаңалық пен қағида бір бірінен шығуы керек, қағидада зерттеу болса, жаңалықта зерттелді деп жазыңыз. Міне, осындай кішкене ғана ескертуім мазмұнына әсер етпейді, өйткені жұмысыңыз біріншіден материалтану бағыты бойынша өзекті, екіншіден мемлекеттік тілде қорғап жатырсыз, үшіншіден үлкен ауқымды зерттеу жұмыс жасағаныңыз көрініп тұр. Кез келген жұмыс осындай ескертулер арқасында шындалады. Жұмысыңыз жақсы, қорғауға шығаруға лайықты деп ойлаймын және ары қарай осы жерде отырған жетекшіңіз және рецентзенттеріңізбен бірге айтылған ескертулермен жұмыс жасап, алдағы уақытта қорғауға шығарасыз деп ойлаймын.

Ташмуханбетова И.Б.: Ұсыныстарыңыз бен ескертулеріңіз жақсы, болашақта қорғауға берілген ұсыныс және ескертулеріңізді ескеремін.

Ыбрайымкүл Д. - «МНЖИФ» кафедрасының ассистенті, техника ғылымдарының магистрі: И.Б. Ташмуханбетованың баяндамасын тыңдадық. Жұмысыңызға рахмет, көп жасалған жұмыстарыңызды көрсеттіңіз, осы жерде ұсынысым бар еді: алынған материалдың тиімділігін дәлелдеу, және басында әдебиеттік шолу жасауда белігілі бір материалды алып, кемшіліктерін айта отырып, сонымен соңғы алынған материалыңызды салыстырсаңыз. Бірінші сұрағым: неліктен жылуоқшаулағыш жақсарды және бірнеше қабат жағу арқылы қандай нәтиже алдыңыз соны айтып берсеңіз. Және екінші сұрағым қандай жоба негізінде жасалды жұмысыңыз?

Ташмуханбетова И.Б.: Рахмет, ұсынысыңыз ескеріледі. Жалпы алынған сұйық жылуоқшаулағыш жабынды техико-экономикалық жаңынан салыстырған болатынмын. Әзірленген композицияларды өндірудің өзіндік құны есептелді. Өндірісте қолданылатын материалдардың құны 2023 жылдың нақты бағасымен қабылданды. Орындалған есептеулерге сәйкес, ұсынылған қоспалардың зауыттық құны литріне 3397 теңгені құрайды. Әзірленген жылу оқшаулағыш материал ASTRATEC НГ компаниясы ұсынғаннан 61% арзан екендігі анықталды. Сіздің ұсынысыңыз бойынша жылуоқшаулағыш көрсеткіштері диссертацияда жазылған, оларды да презентацияға шығарамын. Рахмет ұсынысыңызға! Бірінші сұрағыңыз бойынша: қаптаманың қалыңдығы 1-ден 6 мм-ге дейін ұлғайған кезде бұл көрсеткіш 0,0358-ден 0,0739 Вт/(м·К)-ге дейін өскені анықталды. Қаптау қалыңдығының жоғарылауымен жылуоқшаулағыш қалыңдықтың үлкен өзгерісі 1÷2 мм аралыққа қарағанда қалыңдығы 4÷6 мм аралықтағы жабындар үшін көрсеткіштің тұрақтандырылуы

тіркелді. Бұл көрсеткіштің зерттелетін аралықтағы вариация коэффициенті 22,9% құрайды. Зерттелетін жабын қалыңдығы аралығының тарылуы 9,43% – 2÷6 мм үшін; 5,363% – 3÷6 мм үшін; 2,01% – 4÷6 мм үшін; 2,37% – 5÷6 мм үшін оның айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Екінші сұрағыңыз бойынша: диссертациялық жұмыс Мордовия университетімен бірлесіп «Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» коммерциялық емес акционерлік қоғамының сәулет және құрылыс ғылыми-зерттеу зертханасында «2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды 27 ай іске асыру мерзімімен гранттық қаржыландыру» бағдарламасы шеңберінде АР08855714 Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын «Жұқа дисперсті минералды түйіршіктелген жүйелер негізіндегі жылу оқшаулағыш жабындар» тақырыбы бойынша жобасы негізінде орындадым. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын 2023-2025 жылдарға арналған BR21882292 – «Тұрақты құрылыс саласын интеграцияланған дамыту: инновациялық технологиялар, өндірісті оңтайландыру, ресурстарды тиімді пайдалану және технологиялық парк құру» атты нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылуына қатысып, кіші ғылыми қызметкер міндетін атқарып келемін.

Байтимбетова Б.А. - ф.м.-ғ.к., «МНЖИФ» кафедрасының қауымдастырылған профессоры: Жұмысыңыздың бірінші онлайн семинарға қарағанда ескертулердің жөнделгені көрініп отыр, және мен қосайын деген ескертулерді әріптестерім айтып кетті. Докторант И.Б. Ташмуханбетова диссертациясына қатысты мынандай сұрағым бар. Мүмкін болса 7 слайдқа қайта оралсаңыз. Жұмысыңызда эксперименталдық жақтарын жақсы ашып көрсетіпсіз, ұнады. Рентген-флуоресцентті талдау әдісімен қандай нәтиже алдыңыз?

Ташмуханбетова И.Б.: Рахмет, рентген-флуоресцентті талдау әдісімен Өтесай кен орнының диатомиті негізінде алынған микрокремнеземнің химиялық құрамы анықталды, талдау нәтижелері микрокремнеземнің құрамына металл оксидтерінің қатары, оның ішінде басым құрамын кремний оксиді SiO_2 - 79,92% және алюминий оксиді Al_2O_3 – 9,91% құрайтынын көрсетті. Сонымен қатар, микрокремнеземнің рентгенқұрылымдық талдауы нәтижесінде олардың ультрадисперсті аморфты материалдар үшін тән сипатқа ие екендігі анықталды.

Төраға: Әріптестер, тағы да сөз сөйлейтіндер бар ма? Егер жоқ болса, пікірталасты қорытындылайық! Жұмыс өте жақсы, ал анықталған ескертулер оңай түзетіледі. Кеңейтілген ғылыми семинардың барлық қатысушылары бірауыздан Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертациялық жұмысын диссертациялық кеңесте қорғауға ұсынуға кеңес береді. 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша - PhD философия докторы дәрежесін алу үшін диссертациялық кеңесте қорғау үшін ұсынылған «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбына Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертациялық жұмысын ұсынып, мынадай қорытынды қабылдауды ұсынамын.

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚазҰТЗУ материалтану нанотехнология және инженерлі физика кафедрасының ғылыми семинарының кеңейтілген отырысы 2023 жылғы 16 қарашасында докторант (PhD) Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға диссертациялық кеңесте қорғауға ұсынамыз.

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Еліміздің экономикасын дамытудың басым бағыттарының бірі-энергияны ұтымды пайдалану, өндірістік және өндірістік емес салаларда энергия тұтынуды азайту болып табылады. Жаңа ғимараттар салу және қолданыстағы тұрғын үй қорын қайта құру кезінде жылу қорғауды қамтамасыз етудің энергия үнемдейтін технологиялары ерекше маңызға ие. Бұл біздің еліміздегі аумақтың едәуір бөлігі қоршаған ортаның орташа жылдық температурасының төмендігімен, бірқатар өңірлердегі ұзақ жылыту маусымымен сипатталады. Тағы бір себеп-дәстүрлі энергия тасымалдаушылардың қымбаттауы, жылу қорғауды қазіргі заманғы нормаларға сәйкес келтіру (ҚНЖЕ 23-02 - 2003 "Ғимараттарды жылу қорғау"). Энергия бағасының күрт өсуі және ғимараттар мен құрылыстардың жылу оқшаулауына жаңа талаптар енгізу жағдайында отандық жылу қорғау материалдарының көпшілігі тым қымбат және тиімсіз болып шықты.

Дәстүрлі жылудан қорғайтын жабындар (талшықты материалдар, көбік және бүріккіш полимерлер) ылғалдылықтың жоғарылауы, металл негізінің қабатты коррозиясының пайда болу мүмкіндігі, жылу, жарық және ылғалдылық әсерінен жабынның бұзылуы сияқты бірқатар кемшіліктерге ие.

Бұл кемшіліктерді жеңудің бір жолы – жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелер мен полимерлі байланыстырғыштарды қолдана отырып, жаңа жоғары тиімді жылу қорғайтын материалдарды қолдану. Жаңа жылудан қорғайтын материалдар – жоғары жылу қорғайтын қасиетке ие, жабысқақ және коррозияға қарсы қасиеттері бар сұйық қосылыстар. Жақында отандық нарықта керамикалық микросфералар мен әр түрлі байланыстырғыштардың көмегімен жасалған жаңа жылу оқшаулағыш материалдар пайда болды. Алайда, бүгінгі күні байланыстырғыштардың осы материалдардың жылу-физикалық қасиеттеріне әсері толық зерттелмеген.

Сондықтан жылу энергиясының жоғалуын азайтуға мүмкіндік беретін жұқа дисперсті минералды түйіршікті жүйелер мен полимерлі байланыстырғыштарды қолдана отырып, жаңа жылу оқшаулағыш жабындарды әзірлеу өзекті міндет болып табылады.

2. Диссертацияларға қойылатын талаптар шеңберіндегі ғылыми нәтижелер (пп. 2, 5, 6 "Дәрежелер беру ережелері" және ғылыми қызметкерлердің тиісті мамандықтарының паспорттары)

Диссертацияның ғылыми ережелері осындай жұмыстарға қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс кіріспе, үш негізгі бөлім, қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Тарауларда ғылыми маңызды, қисынды негізделген тұжырымдар жасалған.

Диссертациялық жұмыстың маңызды ғылыми нәтижелері мен олардың елеулі ғылыми жаңашылдығы ретінде келесілерді атап өтуге болады:

- Алғаш рет полимерлі композициялы лак-бояу материалдарын алуда қатайтқыштың тиімді маркасы анықталды;
- Оқшаулағыш жабынды алу үшін байланыстырғыштың оңтайлы маркасын анықтау мақсатында алғаш рет эпоксидті шайыр композиттерінің табиғи климаттық факторлар әсеріне түс беріктігі анықталды;
- Алғаш рет Өтесай кен орнынан алынған диатомит негізіндегі микрокремнезем мен эпоксидті шайыр негізіндегі жаңа полимерлі жылу оқшаулағыш жабындар әзірленді және олардың оңтайлы қатынасы анықталды;
- Алғаш рет микрокремнезем және эпоксидті шайыр негізінде алынған жылу оқшаулағыш жабындардың физика-химиялық қасиеттері зерттелді;
- Алғаш рет жылу оқшаулау қасиеттері бар микрокремнезем мен эпоксидті шайыр негізінде алынған полимерлі композициялардың ұзақмерзімділігі, физикалық қасиеттері және экономикалық-технологиялық тиімділігі зерттелді.

3. Диссертацияда тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиженің (ереженің), ізденушінің тұжырымдары мен қорытындыларының негізділік және дәйектілік дәрежесі

Зерттеу барысында алынған нәтижелер мен қорытындылар барлық бөлімдердің мазмұнын қисынды дәйектілікпен көрсетеді және негізгі ғылыми нәтижелердің халықаралық және отандық ғылыми журналдарда жарияланымдарымен және халықаралық ғылыми конференциялар баяндамалармен расталады.

4. Диссертацияда тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиженің (Ереженің), ізденушінің тұжырымдары мен қорытындыларының жаңашылдық дәрежесі

1. Полимерлі композициялы лак-бояу материалдарын алу кезінде бөлме температурасындағы өміршеңдігі сәйкесінше 112, 128 минут аралығында және тұтқырлығы – 1,89, 0,96 көрсеткіштерді көрсететін, сонымен қатар, созылу беріктігінің шегі – 48,91 және 43,92 МПа, максималды жүктемедегі ұзаруы – 9,77% және 9,60% көрсететін ЭД-20 және Этал-247 эпоксидті шайырларына қосылатын қатайтқыш ретінде Этал-1440Н таңдалды.

2. Толық түс айырмашығын 11 ай аралығында табиғи климаттық зерттеу барысында ЭД-20 шайырына қарағанда Этал-247 шайырының тұрақсыздығы және ұзақмерзімсіздігінің шамасы 76 тәулік, жиынтық күн радиациясы шегі – 2100 МДж/м², А және В диапазондарының шамасы сәйкесінше 76 МДж/м² және 1150 МДж/м²-тан кейін бұзылуды көрсетті.

3. ЭД-20:МК композиттерінде микрокремнеземнің пайыздық үлесі ұлғайған сайын, шайырдың жеткіліксіз мөлшері микрокремнеземнің бір-біріне жабысып, қалдық көпіршіктерінің көбеюіне, композиттерде алшақтық пайда болуына, сонымен қатар механикалық араластыру, қалыптау және қатайту кезінде көптеген қиындықтар туындауына әкеліп соқты. 80:20 қатынастағы СЖОЖ эксперименталдық және есептік жылуөткізгіштігін анықтау барысында жылуөткізгіштік коэффициенті басқа қатынастарға қарағанда төмен көрсеткішке – 0,081-0,088 Вт/(м·К) ие екендігі анықталды.

4. Эпоксидті-микрокремнеземді композиттердің ИҚ спектрлерінде 824 см^{-1} , 1075 см^{-1} және 1143 см^{-1} шыңдары Si–OH иілу тербелістерінің болуымен, кремний диоксиді толтырғышының Si–O–Si тербелістерінің созылуымен және кремний диоксидінің эпоксидті шайырмен 1124 см^{-1} шыңында Si–O–C байланыспен байланысқанын дәлелдейді. Эпоксидті-микрокремнеземді композит TGA термограммасы композиттің термиялық ыдырау температурасы шамамен 240°C температурада күрделі эфирлі байланыстың бөліну салдарынан біртіндеп ыдырау басталғанын көрсетті. Бұл зерттеулер шайырдың кремний диоксиді микробөлшектерінің кеуектеріне еніп, термиялық тұрақтылықтылығын, яғни ыстыққа төзімділігінің арттыратын өзара тор түзетінін дәлелдеді.

5. Сұйық жылуоқшаулағыш жабындардың металл, бетон, ағаш, кірпіш, сылақ беттеріне қолданылған кезде эксплуатациялық жағынан тиімді қасиеттері – кеуектілік – 3-3,5%, бу өткізгіштік – 0,001 мг/м·сағ·Па, адгезиялық беріктік – 1,3-2,2 МПа, жылу өткізгіштік коэффициенті – 0,08-0,1 Вт/м·К, жабын жылтырлық дәрежесі – 30-36 мәндері анықталды. Бұл мәндер алынған СЖОЖ-ның қасиеттерінің сұйық жылуоқшаулағыш жабынға сәйкес келетінін дәлелдейді.

5. Нәтижелердің ішкі бірлігін бағалау

Диссертациялық зерттеу – бұл ішкі бірлігі бар логикалық аяқталған ғылыми жұмыс. Зерттеудің нақты тұжырымдалған мақсаты мен міндеттері диссертацияның әр бөлімінде дәйекті теориялық және әдіснамалық шешім тапты, қорғауға ұсынылған негізгі ережелер түрінде қалыптасты. Барлық нәтижелер, тұжырымдар мен қорытындылар бір-бірімен байланысты, әрбір келесі қорытынды алдыңғы тұжырыммен байланысты.

6. Диссертацияның негізгі ережелерін, нәтижелерін, қорытындылары мен қорытындыларын жариялаудың толықтығын растау

Халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдардағы мақалалар

1) Zhumadilova, Z.O.; Selyaev, V.P.; Nurlybayev, R.E.; Kuldeyev, E.I., Sangulova, I.B.; Prediction of Durability of Thermal Insulating Epoxy Coatings with Regard to Climatic Ageing // Polymers 2022, Volume 14, Issue 9, 1650. E-ISSN:2073-4360.P.1-14 <https://doi.org/10.3390/polym14091650> **Q1, CiteScore 6.6; percentile 76%**

2) Selyaev V.P., Kuldeev E.I., Nurlybaev R.E., Orynbekov Ye.S., Sangulova I.B., Assessment of the influence of the structural characteristics of granular systems of microsilicon on the properties of thermal insulation materials // Комплексное Использование Минерального Сырья. №1 (320), 2022 ISSN-L

ҚР ДСМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдардағы мақалалар

3) Сангулова И.Б., Микрокремнеземнің құрылыста қолданылу аясының дамуы // Вестник КазНУТУ. ISSN 1680-9211, 2019. - №4(134), С.344-348.

4) Селяев В.П., Нурлыбаев Р.Е., Сангулова И.Б., Киселев Н.Н., Лияскин О.В., Оптимизация состава наполнителя вакуумных изоляционных панелей на основе Конасил-200 // Вестник КазГАСА. ISSN 1680-080X, 2019. - №2(72), С.169-175.

Басқа ғылыми журналдар мен басылымдарда жарияланған мақалалар

5) В. П. Селяев, Р. Е. Нурлыбаев, И.Б. Сангулова, О. В. Лияскин, Е. Л. Кечуткина, Оптимизация технологических режимов синтеза диоксида кремния с размером частиц в нанометровом диапазоне // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. № 4(12) (2019) – РИНЦ, ISSN 2542-114X. С.102-110. DOI: <https://doi.org/10.25686/2542-114X.2019.4.102>

6) Евстигнеева В.М., Лазарев А.Л., Сангулова И.Б., Характер напряженно-деформированного состояния армированных изгибаемых клееных деревянных элементов // Огарёв-Online, № 3 (140), (2020) с.7. <https://cyberleninka.ru/article/n/harakter-napryazhenno-deformirovannogo-sostoyaniya-armirovannyh-izgibaemyh-kleenyh-derevyannyh-elementov>.

7) Селяев В.П., Нурлыбаев Р. Е., Кечуткина Е.Л., Сангулова И.Б., Оптимизация составов теплоизоляционных покрытий на основе водной дисперсии полимерных вяжущих // Научно-практический журнал «Эксперт: теория и практика», Тольятти. 2021, №4(13), С. 23-28.

8) R.E. Nurlybayev, M.T. Zhuginisov, Zh.O. Zhumadilova, Ye.S.Orynbekov, E.E. Khamza, I.B. Sangulova, Investigation of the effect of diatomite and bentonite clays on the properties of local loam-based products // Вестник КазНУТУ. 2021, №4 С.180-195 <https://doi.org/10.51301/vest.su.2021.i4.23>

Халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар

9) Селяев В.П., Нурлыбаев Р.Е., Киселев Н.Н., Лияскин О.В., Сангулова И.Б., Диаграммы деформирования при сжатии и сдвиге вакуумных теплоизоляционных панелей // Труды Сатпаевских чтений. Инновационные технологии – ключ к успешному решению фундаментальных и прикладных задач в рудном и нефтегазовом секторах экономики РК. Том I. Алматы. 2019. С. 1038-1043.

10) Orynbekov, Yelzhan S. Zhumadilova, Zhanar O. Selyaev, Vladimir P., Sangulova Indira B., The influence of climatic factors on the change in the elastic-strength indicators of epoxy polymers binders used in liquid thermal insulation coatings // Зарубежная конференция «The 2021 Southern brazilian journal of chemistry conference». Porto Alegre, RS. Brasil. March 18-19, 2022, E-ISSN 2764-5959, №30, С.44-53

7. Диссертацияда баяндалған ғылыми нәтижелерді алуға автордың нақты жеке қатысуы

Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері ғылыми жетекшімен бірлесе отырып құрылды. Сұйық жылуоқшаулағыш жабынды алу бойынша жасалған барлық тәжірибелік жұмысты автор өзі жеке орындады. Диссертациялық жұмыста келтірілген нәтижелердің талдауы ғылыми жетекшімен бірге талқыланып отырды. Диссертация тақырыбы бойынша ғылыми әдебиеттерге шолу және талдау, жұмыстың эксперименттік бөлігін тікелей орындау, алынған нәтижелерді өңдеу, түсіндіру және жалпылау, сондай-ақ республикалық және халықаралық конференцияларда мақалаларды, тезистерді, баяндамаларды жазуға және ресімдеуге, қатысу арқылы жұмыстың апробациядан өтілуіне тікелей диссертант белсенді қатысты.

Диссертациялық жұмыс Мордовия университетімен бірлесіп «Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» коммерциялық емес акционерлік қоғамының сәулет және құрылыс ғылыми-зерттеу зертханасында «2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды 27 ай іске асыру мерзімімен гранттық қаржыландыру» бағдарламасы шеңберінде АР08855714 Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын «Жұқа дисперсті минералды түйіршіктелген жүйелер негізіндегі жылу оқшаулағыш жабындар» тақырыбы бойынша жобасы негізінде орындады. Сонымен қатар, диссертант Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын 2023-2025 жылдарға арналған BR21882292 – «Тұрақты құрылыс саласын интеграцияланған дамыту: инновациялық технологиялар, өндірісті оңтайландыру, ресурстарды тиімді пайдалану және технологиялық парк құру» атты нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылуына қатысып, кіші ғылыми қызметкер міндетін атқарып келеді.

8. Диссертацияға сәйкес келетін мамандықтың атауы

И.Б. Ташмуханбетованың диссертациясы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациясы 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бағыты бойынша толық сәйкес келеді.

9. Диссертацияның ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің "дәрежелер беру ережесінің" қойылған талаптарына сәйкестігі

И.Б. Ташмуханбетованың диссертациялық жұмысының тақырыбы: «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар». Зерттеудің өзектілігі мен жаңалығын, теориялық және практикалық маңызы бар қорытындылардың негізділігін назарға ала отырып, диссертациялық жұмыс ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің «дәрежелер беру қағидаларының» барлық талаптарына жауап береді деп санауға болады.

Жоғарыда баяндалғанның негізінде Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертациялық жұмысы 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынылады.

ҚАУЛЫ ШЫҒАРЫЛДЫ:

1. Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертация жұмысының тақырыбы «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуокшаулағыш жабындар» жоғары ғылыми деңгейде жазылған, докторлық диссертацияларға қойылған барлық талаптарға сай орындалған 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайықты;

2. Кафедраның ғылыми кеңейтілген отырысында диссертациялық жұмысқа ұсынылған барлық ескертулер мен түзетулерді ескере отырып, Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның диссертация жұмысының тақырыбы «Жұқадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуокшаулағыш жабындар» 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға диссертациялық жұмысты ұсынамыз.

Дауыс беру нәтижелері: "иә" - бірауыздан, "қарсы" - жоқ, "қалыс қалғандар" - жоқ.

Төраға, PhD, «МНЖИФ»
кафедрасының меңгерушісі



К.К. Кудайбергенов

Хатшы



Етиш Т.Е.