



«БЕКІТЕМІН»  
ҒЖ және И проректоры  
т.ғ.д., профессор  
Сулейменов У.С.  
2024 ж.

М.Әуезов атындағы ОҚУ  
«Құрылыс материалдары және құрылыстағы сараптама» кафедрасы  
кеңейтілген мәжілісінің 02.05.2024 ж. Күнгі №13. Хаттамасынан

## КӨШІРМЕ

Қатысқандар: Қамбаров М.А. - кафедра меңгерушісі, мәжіліс төрағасы - т.ғ.к., доцент, Байбулеков А. – т.ғ.к., профессор, Сузев Н.А. – т.ғ.к., профессор, Жаңабаев Ж.Ж. – п.ғ.д., профессор, Қырғызбаев Т.К. – т.ғ.к., доцент, Тұрысбеков С.Ж. – т.ғ.к., доцент, Көпжасаров Б.Т. – т.ғ.к., профессор, Досыбеков С.Қ. – ф.м.ғ.к., профессор, Калшабекова Э.Н. – т.ғ.к., доцент, Риставлетов Р.А. – т.ғ.к., доцент, Жакаш Ә.З. – т.ғ.к., доцент, Умбетов Н.С. – т.ғ.к., доцент, Көпжасарова Г.Т. – аға оқытушы, Қожақұлов Н.Қ. – мәжіліс хатшысы, аға оқытушы, Бекмуратова Л.А. – аға оқытушы, Пошанова Қ.Ж. – аға оқытушы, Кунжигитова Г.Б. – аға оқытушы, Мирзакулов М.Е. – аға оқытушы.

Шақырылғандар: Иманалиев Қ.Е. – «Сәулет және қала құрылысы» кафедрасының меңгерушісі т.ғ.к., доцент, Досалиев Қ.С. «Өнеркәсіптік, азаматтық және жол құрылысы» кафедрасының меңгерушісі – PhD доценті, Алдияров Ж.А. «Өнеркәсіптік, азаматтық және жол құрылысы» кафедрасының доценті, т.ғ.к., Дуйсенбеков Б.К. «Өнеркәсіптік, азаматтық және жол құрылысы» кафедрасының доценті, PhD, Артықбаев Д.Ж. «Өнеркәсіптік, азаматтық және жол құрылысы» кафедрасының аға оқытушысы, PhD, Омаров Б.А. «Көлік, тасымалдау және қозғалысты ұйымдастыру» кафедрасының аға оқытушысы, PhD.

Барлығы мәжілісте 24 адам қатысты.

## КҮН ТӘРТІБІ

1. Р.Кудабаевтың 6D073000 – «Құрылыс материалдарының бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған «Ғимараттардың қоршау конструкциялары үшін мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материал» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын талқылау.

Диссертация тақырыбы М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің Ғылыми кеңесінде бекітілген. (Хаттама №155 31.10.2018ж.).

Диссертация «Құрылыс материалдары және құрылыстағы сараптама» кафедрасында орындалған.

Р.Кудабаев 6D073000 – «Құрылыс материалдарының бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша докторантурада 2018-2021 жылдар аралығында оқыған.

**Ғылыми кеңесшісі** т.ғ.к., доцент Калшабекова Э.Н., шет елдік кеңесші: Өзбекстан Республикасы, Ташкент сәулет құрылыс институтының профессоры, т.ғ.д. Касимов И.У.

Сарапшылар: «Құрылыс материалдары және құрылыстағы сараптама» профессоры, т.ғ.к. А. Байбулеков, т.ғ.к., Имангулов Р.И.

**Тыңдалды:** Кудабаев Руслан Бахтияровичтің «Ғимараттардың қоршау конструкциялары үшін мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материал» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы туралы баяндамасы.

Р.Кудабаев өз баяндамасында диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттерін, оның өзектілігін, ғылыми жаңалығы мен практикалық құндылығын тұжырымдап, диссертацияның негізгі ережелерін және зерттеу нәтижелері, одан әрі перспективаларымен таныстырды.

Талқылау кезінде докторантқа төмендегі сұрақтар қойылды.

**т.ғ.к., профессор Сузев Н.А.** Неліктен құрылыс конструкцияларында қолданылатын жылуаккумуляциялаушы материалдар ретінде парафиндерді таңдадыңыз?

**Жауап:** Қазіргі таңда техникада фазалық ауыспалы жылу аккумуляциялаушы материалдар ретінде заттардың төрт тобы кеңінен қолданылады, олар парафиндер, май қышқылдары, кейбір тұздардың гидраттары және бірқатар металл қосылыстары. Жоғарыда аталған фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдардың жылуфизикалық қасиеттерін салыстырмалы талдау жылу аккумуляторларында практикалық қолдану үшін ең қолайлы парафиндер екенін көрсетеді. Дегенмен, оларды құрылыс конструкцияларында пайдалану өте жоғары фазалық ауысу температурасымен, төмен жылу өткізгіштік коэффициентімен және, әдетте, техникалық парафиндерді қоспағанда, жоғары құнымен байланысты қиындықтармен байланысты.

Фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарға бірқатар талаптар қойылады, олардың ең маңыздылары: балқудың максималды энтальпиясы және материалдың қатты күйден сұйық күйге фазалық ауысуы, балқудың және фазалық ауысудың қажетті жұмыс температурасы және оның жоғары тұрақтылығы, балқу мен кристалданудың үлкен циклі кезінде материалдың жылуфизикалық қасиеттерінің тұрақты болуы, экологиялық қауіпсіздік стандарттарын сақтау, құрылымдық материалдарға қатысты инерттілігі. Тауарлық парафиндер осы айтқан талаптарды қанағаттандыратын болғандықтан біз құрылыс конструкцияларында жылуаккумуляциялаушы материал ретінде техникалық парафиндерді қолдану мүмкіндігін зерттеуді дұрыс деп санадық



**Т.Ғ.К., доцент Қырғызбаев Т.К.** Қазіргі таңда құрылыс конструкцияларының жылу тиімділігін арттырудың бірқатар тәсілдері белгілі, ал жылу аккумуляциялаушы материалдарды қолданудың ерекшелігі неде?

**Жауап:** Энергияны термиялық жинақтау-ең жоғары жүктеме кезінде энергияны тұтынуды азайту арқылы өндірістердегі энергия тиімділігін арттырудың жалпы негізгі бағыттарының бірі. Жылу энергиясын сақтау жылу мен электр энергиясы бір уақытта тұтынатын тұрғын үй секторында да тиімді пайдаланылуы мүмкін (мысалы, шатырдағы күн қондырғысынан), бірақ оны әр түрлі уақыт аралығында пайдалануға болады.

Фазалық ауыспалы жылу аккумуляциялаушы материалдарды қолданудың басты артықшылығы - оларда тұрғын үй және қоғамдық ғимараттар үшін санитарлық-гигиеналық нормалармен рұқсат етілген температура диапазонында фазалық ауысу процесі жүреді, қайталанатын циклдік жылыту және салқындату кезінде қасиеттерін сақтайды. Жалпы алғанда бұл материалдар сырттан жылу берілу кезінде қатты фазадан, сұйық фазаға ауысып өзінің бойында жылуды жинақтайды да, салқындау кезінде аккумуляцияланаған жылуды қайтадан босатып береді, осылайша тәулік бойында бөлмеде қолайлы температураны ұстап тұруға мүмкіндік береді.

**Т.Ғ.К., доцент Иманалиев Қ.Е.** Жылу аккумуляциялаушы материалдардың фазалық ауысу температурасын таңдауда нені негізге алдыңыздар?

**Жауап:** Тұрғын және қоғамдық ғимараттардағы жылумен жабдықтау жүйелері жылу көзінің мерзімді сипатымен сипатталады. Бұл ретте бөлмелердегі ауа температурасы ғимарат қоршауының жылу инерциясына байланысты 3...5<sup>0</sup>С шегінде ауытқуы мүмкін. Ғимараттарда энергияның максималды шығыны күндізгі уақытта, қолайлы температура орнатылған кезде (20-22<sup>0</sup>С) орын алады. Бұл жағдайда олардың үй-жайларындағы жылуды реттеу үшін құрылыс конструкцияларында пайдалану үшін балқу температурасы 25<sup>0</sup>С-қа жақын жылу аккумуляциялаушы материалдарды қолдану қажеттілігі туындайды.

**Т.Ғ.К., доцент Жакаш Ә.З.** Дисертациялық жұмыстың практикалық құндылығы неде?

**Жауап:** Жұмыстың практикалық құндылығы тауарлық парафиндер мен n-алкандардан жылу аккумуляциялаушы материалдар құрамын дайындаудың әзірленген әдістемесінде жатыр. Зерттеулер нәтижесінде құрылыс конструкциялары үшін балқу температурасы 25<sup>0</sup>С дейін тауарлық парафиндерге негізделген жаңа жылу аккумуляциялаушы материалдар алынды. Қажетті жылу техникалық қасиеттері бар әзірленген жылу аккумуляциялаушы материалдар ғимарат қоршау конструкциясының жылу тиімділігін арттыру арқылы энергияны үнемдеуді қамтамасыз етеді. Сонымен бірге біз фазалық ауыспалы жылу аккумуляциялаушы материалдарды құрылыс бұйымдарын жылумен өңдеуге арналған гелиокамераларды ұсынып отырмыз. Жұмыс нәтижесін құрылыс

компаниялары, жобалау мекемелері энергетикалық тиімді қоршау конструкцияларын жобалау кезінде пайдалана алады.

**т.ғ.к., профессор Көпжасаров Б.Т.** Жалпы алғанда тауарлық парафиндер бұл күрделі құрамдағы заттар екені белгілі, тауарлық парафиндерді жеке құрам бөліктерге (фракцияларға) бөлу үшін қандай әдістеме қолдандыңыз?

**Жауап:** ия біз парафиндер негізінде жылуаккумуляциялаушы материалдарды әзірлеу кезінде, олардың жақын фракцияларын араластыруға әрекет жасадық. Ол үшін тауарлық парафиндер арнайы әдістемеге сәйкес жеке фракцияларға бөлінді. Әдістемеге сәйкес парафин үлгісін саптамасы бар екі басты колбаға салып, оның бір мойнында Шотт сүзгісімен жабылды. Саптама ұзындығы 15-тен 20 мм-ге дейін және сыртқы диаметрі 6-8 мм, ішкі диаметрі 4-6 мм шыны түтіктерден тұрады.

Саптамасы бар колбадағы парафинді ерітіп, кейіннен салқындатылды. Бұл жағдайда саптамада жұқа парафин қабатын алу үшін колбадағы саптаманы үнемі шайқап отырдық. Әрі қарай колбаға белгілі көлемде метилэтилкетон құйылды. Мұқият араластырып, 6 сағат тұрғаннан кейін ерітіндіні Шотт сүзгісі арқылы алдын ала өлшенген фарфор шыныаяққа құйып алдық. Еріткіш фарфор шыныаяқтан тазартылып, ал фракция өлшенді. Әзірленген әдісті қолдана отырып, тауарлық парафинді фракцияға бөліп, балку температурасы төмен фракцияны бөліп алдық.

Қатты парафиндердің нақты фракциялық құрамы GGMS-QP 2010Ultra газ хроматография-масса-спектрометрінде газ хроматографиялық талдау, ал сұйық парафиндер LC-20P (Жапония) сұйық хроматографиянда зерттелді.

**т.ғ.к., доцент Риставлетов Р.А.** Сіз ұсынған қоршау конструкцияларындағы жылуаккумуляциялаушы материалдар қабатының фазалық ауысуындағы жылу алмасу процестерінің математикалық моделінің ерекшелігі неде?

**Жауап:** Ия біз қоршау конструкцияларындағы жылуаккумуляциялаушы материалдар қабатының фазалық ауысуындағы жылу алмасу процестерін салыстырмалы түрде зерттедік, жүргізілген зерттеулер жылу аккумуляциялаушы материал қабатын балқыту кезіндегі орташа жылу ағынының тығыздығы фазалар шекарасы бойынша белгілі бір қашықтыққа жылжыған кездегі жылу ағынының тығыздығынан екі есе көп болатынын көрсетті.

Жылуаккумуляциялаушы материалдың фазалық ауысуы кезінде жылу берудің математикалық моделін жасадық, ұсынылған модель материалдың жылуфизикалық қасиеттерін, фазалық ауысу қабатының қалыңдығын және оның пайда болу уақытын; сонымен қатар жылуаккумуляциялаушы материалдың бастапқы күйі мен фазалық ауысу температурасы арасындағы температура айырмашылығын ескереді.



**т.ғ.к., доцент Алдияров Ж.А.** Энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларындағы жылулық процестерді моделдеу қалай жүзеге асырдыңыздар?

**Жауап:** Энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларындағы жылу процестерінің математикалық модельдері мен әдістері Free Pascal тілінде жазылған бағдарламалық жүйеде жүзеге асырылды. Бірінші кезеңде қарастырылған қоршау конструкцияларының жобалау нұсқаларының ең тиімді жобалық параметрлері мен жұмыс режимдері таңдалды. Көп нұсқалы есептеулерді жүргізгеннен кейін жинақталған жылуды жинақтаудың жобалық параметрлері мен тиімді режимдері таңдалды. Оңайлатылған математикалық модельді қолдану арқылы алынған нәтижелер одан кейін OpenFROM бағдарламасында конъюгаттық жылу алмасудың математикалық моделін және оның компьютерлік моделін пайдалана отырып, қайта есептеу арқылы нақтыланды.

**PhD, доцент Дуйсенбеков Б.К.** Парафиндердің жылуфизикалық қасиеттері неге тәуелді?

**Жауап:** Парафиндер мен n-алкандардың жылусыйымдылығын зерттеу нәтижелерін талдау температураның жоғарылауымен сұйық және қатты парафиндердің жылу сыйымдылығының жоғарылайтынын, ал балқу температурасының өзгеруі олардың жылу сыйымдылығына әсер етпейтінін көрсетті. Қатты және сұйық күйдегі парафиндердің жылу сыйымдылығы шамамен бірдей болатыны анықталды. Парафиндер мен n-алкандардың кристалдану кезіндегі жылу бөлінуі тұрғысынан олардың жылуфизикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелерін талдау молекуладағы көміртектік атомдары санының азаюы олардың балқу температурасының төмендеуіне әкелетінін көрсетті, сонымен бірге n-алкандардың балқу энтальпиясы жоғарырақ болады. Сондай-ақ кристалдық күйдегі фазалық ауысу энтальпиясы кристалдану энтальпиясынан 2...5 есе аз екенін атап өтеміз.

**PhD, аға оқытушы Артықбаев Д.Ж.** Фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарды таңдау кезінде қандай критерийлерді негіз етіп алдыңдар?

**Жауап:** Құрылыс конструкцияларына арналған жылуаккумуляциялайтын материалдарды таңдауда балқу және фазалық ауысу температурасына және энтальпиясы, балқуы кезіндегі көлемдік шөгуді және құрылымдық материалға коррозиялық тұрақтылығы негіз етіп алынды.

Парафиндер мен n-алкандардың жылусыйымдылығын зерттеу нәтижелерін талдау температураның жоғарылауымен сұйық және қатты парафиндердің жылу сыйымдылығының жоғарылайтынын, ал балқу температурасының өзгеруі олардың жылу сыйымдылығына әсер етпейтінін көрсетті. Тауарлы сұйық және қатты парафиндердің жылу сыйымдылығы олардың химиялық құрамына байланысты екендігі анықталды.

Зерттеулер тек қана бір-біріне жақын фракциялар негізінде алынған жылуаккумуляциялаушы материалдар ғана уақыт өтуімен қабаттарға

бөлінбей, өзінің негізгі қасиеттерін сақтап қалатыны анықталды. Сондықтан біз n-алкандардың жақын фракцияларын араластыру арқылы қажетті балку температурасына ие құрамдарды таңдадық.

**т.ғ.к., доцент Жаңабай Н.Ж.** Жылуаккумуляциялаушы материалы бар қоршау конструкцияларының дәстүрлі конструкциялармен салыстырмалы зерттеулер жүргізілді ме?

**Жауап:** ия, ондай зерттеулер жүргізілді, нәтижесінде қоршау конструкцияларында фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарды пайдалану жылуаккумуляциялаушы қабаты конструкциялармен салыстырғанда күндізгі уақытта энергетикалық белсенді конструкция бетінің температурасын төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Нәтижесінде күндізгі жарық уақытында жинақталған энергия мөлшері 35% дейін өсетінін көрсетті. Ал түнде қоршаудың жылуаккумуляциялаушы материалы бар қабаты бетінің температурасы жылуаккумуляциялаушы материалсыз үлгімен салыстырғанда жүк көтергіш қабаты бетінің температурасынан жоғары болады. Фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалы бар энергия-белсенді панельдік конструкцияларды пайдалану нәтижесінде жылу сақтау қабаты жоқ нұсқалармен салыстырғанда 120%-ға дейін пайдалы жылу сақталады.

Осылайша зерттеулер құрылыс конструкцияларындағы жылуаккумуляциялаушы материалдары бар энергетикалық белсенді құрылымдарды пайдаланудың жоғары тиімділігін көрсетті.

**PhD, аға оқытушы Омаров Б.А.** Сіздің ұсынған құрылыс бұйымдарын жылумен өңдеуге арналған гелиокамераның басқа аналогтардан ерекшелігі неде?

**Жауап:** Біз жұмыстың бір нәтижесі ретінде жылуаккумуляциялаушы материалдар негізіндегі жылумен өңдейтін гелиокамера ұсындық. Ұсынылған гелиокамераның құрылысы қарапайым шешімге ие, ұзақ мерзімді біркелкі, өнімді және құрылымдарды салыстырмалы түрде жоғары температурада жылумен өңдеуді және энергияны үнемдейтін жылумен өңдеуді қамтамасыз етеді.

Біркелкі және ұзақ қыздыру гелиокамерада (2 атм-ға дейін) қарқынды булануды қамтамасыз етіп, нәтижесінде бұйымдардың беріктігінің 5-10% арттыруын қамтамасыз етеді. Жылулық және ылғалдылық өңдеу режимін реттеуге мүмкіндік береді.

Құрылыс бұйымдары мен конструкцияларын термиялық өңдеу үшін гелиокамераларда жылуаккумуляциялаушы материалдарды қолданудың тиімділігін негіздеу үшін дәстүрлі гелиокамераларының конструкциялары жылуаккумуляциялаушы материалдар негізіндегі камералардың ылғалдылық пен температураның өзгеруі бағаланды. Дәстүрлі гелиокамерасындағы максималды қысым шамамен 0,9 атм, жылуаккумуляциялаушы материалы бар камерада 1,2 атм болатыны анықталды, бұл шамамен қысымның 30% жоғарылайтынын көрсетеді.



**PhD, доцент Умбетов Н.С.** Ұсынылған энергетикалық белсенді қоршау конструкциясының жұмыс жасау принципінің дәстүрлі конструкциялардан ерекшелігін түсіндіріп беріңізші?

**Жауап:** Дәстүрлі қоршау конструкциясында жылу энергиясы қоршау құрылымының жүк көтергіш қабатының температурасының жоғарылауына байланысты жинақталады. Энергетикалық белсенді қоршау конструкциясында жылу энергиясын жинақтау тек жылуаккумуляциялаушы материалдың температурасын жоғарылату арқылы ғана емес, сонымен қатар материалдың фазалық ауысуы нәтижесінде олардың жылу сыйымдылығының арттыру арқылы жүзеге асырылады.

Пайдалы жинақталған жылу жылуаккумуляциялаушы материалдың қатты фазаға ауысуы кезінде бөлмеге қайтып шығарылады, нәтижесінде ол басқа қоршау құрылымдары арқылы жылу беруді (ішінара немесе толық) өтейді. Жиналған жылуды бөлмеге беру дәстүрлі қоршау конструкциясындағы жүк көтергіш қабаттың бетімен немесе панельдің бетімен жанасқан кезде ауаның конвективті жылыуы есебінен жүзеге асырылады, ал жылуаккумуляциялаушы материалмен фазалық ауысу кезіндегі бөлінген жылу есебінен жүреді. Сонымен бірге біз ұсынған конструкцияда, қоршау құрылымында жылу жеткілікті мөлшерде жинақталмаған немесе бөлмеге жылуды берудің қажеті болмаған жағдайда, желдеткішті өшіру және арналарды жабу арқылы ауа қозғалысы жабылады.

**ф.м.ғ.к., профессор Досыбеков С.Қ.** Ұсынылған энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларын пайдаланудың тиімділігі эксперименттік түрде негізделді ме?

**Жауап:** Ия, ұсынылған энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларын пайдаланудың тиімділігі эксперименттік түрде негізделді. Тәжірибелер ГОСТ 26629-85 талаптарына сәйкес энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларының бетін тепловизор арқылы бақылауға және энергетикалық белсенді панельдің кіріс және шығысындағы ауа температурасын өлшеу негізінде жүргізілді. Эксперименттік әдістеме әзірленген энергетикалық белсенді конструкцияларды ұсынылған жобалық схемалар бойынша сынақ нәтижелерін салыстыру қажеттілігіне негізделген. Термография нәтижелері FLIR i3 тепловизоры арқылы жазылған кескіндерді талдауға, өңдеуге және мұрағаттауға арналған FLIR QuickReport бағдарламалық пакеті арқылы өңделді. Кескіндегі сыни температура мәндерін визуализациялау үшін аналитикалық бағдарламалық қамтамасыз ету белгіленген диапазонға түспейтін температура мәндерін, сондай-ақ белгілі бір температура диапазонындағы пикселдерді бөлектеуге мүмкіндік береді. Бұған қоса, өлшеу нүктелерінің шектеусіз санын орнатуға, ыстық/суық нүктелерді көрсетуге және термограммаларға дауыстық пікірлер жасауға болады. Бағдарламада деректерді анық көрсету үшін кірістірілген есеп беру функциясы бар.

Жалпы талқылау кезінде докторант Р.Кудабаевқа 13 сұрақ қойылып, докторант қойылған сұрақтарға нақты және толық жауап берді.

**Төраға:** докторантка тағы да сұрақтарыңыз бар ма, егер сұрақтар болмаса, онда эксперт т.ғ.к., профессор А.Байбулековке сөз беріледі.

т.ғ.к., профессор А.Байбулеков жұмысқа жасалған пікірін оқып берді (Эксперттің пікірі қоса берілді).

**Төраға:** Эксперт, т.ғ.к., профессор А.Байбулеков көрсеткен ескертулерге жауап беру үшін сөз докторантка беріледі.

Эксперт т.ғ.к., доцент А.Байбулековтың ескертулеріне жауап:

**Ескертуге жауап.**

Бірінші ескерту бойынша тауарлық парафиндер бұл мұнай өңдеу өндірісінің қалдығы болып табылады, дегенмен қазіргі таңда біршама қолданыс аясы кеңейуде, оларды қолдану жалпы энергия белсенді панельдердің өзіндік құнын арттыратыны анық бірақ энергия белсенді панельдерді қолдану жалпы тұрғын-үйлерді жылытуға кететін энергетикалық шығындарды төмендетуі есебінен, ол шығындардың бәрі де өтеледі;

Екінші ескертумен келісемін және де ол терминерді диссертация мәтінінде реттеймін;

Үшінші ескертумен келісемін, жіберілген грамматикалық және стилистикалық қателер жөнделеді.

**Төраға:** Әлімқұ Байбөлекұлы, сіз жауаптарыңызға қанағаттанасыз ба?

**т.ғ.к., профессор А.Байбулеков:** Ия қанағаттандым.

**Төраға:** эксперт т.ғ.к., Р. Имангуловқа сөз беріледі.

**т.ғ.к., Имангулов Р.** Өзінің пікірін айтты (Эксперттің пікірі қоса берілді).

**Төраға:** Эксперт, т.ғ.к., Р. Имангуловқа көрсеткен ескертулерге жауап беру үшін сөз ізденушіге беріледі.

Эксперт т.ғ.к., Р. Имангуловқатың ескертулеріне жауап:

**Ескертулерге жауап.**

Бірінші ескерту бойынша біз жұмыстың мақсаты мен міндеттерін анықтап алу мақсатында бүгінгі күнде құрылыс индустриясында қолданысқа ие болған жылуаккумуляциялаушы материалдарға кеңінен талдау жасадық, ол талдау бізге жылуаккумуляциялаушы материалдарға қойылатын талаптар негізінде тиімді материалдарды таңдау мүмкіндігін берді. Дегенмен жұмыстың үшінші және төртінші бөлімдерінде энергетикалық тиімді панельдер мен бұйымдарды жылумен өңдеуге арналған гелиокамерелер жайлы әдеби талдау нәтижелері көрсетілген;

Екінші ескертумен келісемін, диссертация мәтініндегі кейбір грамматикалық және стилистикалық қателер жөнделеді.

**Төраға:** Рафаэль Имангулов, сіз жауаптарға қанағаттанасыз ба?

**т.ғ.к., Имангулов Р.И.:** Ия қанағаттандым.

**Төраға:** сөз ғылыми консультанты т.ғ.к., доцент Э.Қалшабековаға беріледі.



**т.ғ.к., доцент Қалшабекова Э.Н.** Кудабаяев Р.Б. 2018 жылдан бастап М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің 6D073000 – «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша докторантиурада оқып, 2021 жылы бітірді.

Оқу мерзімінде ол құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндірудің теориялық негізін меңгеріп, ғылыми-теориялық және эксперименттік зерттеулерді ұйымдастырудың, зерттеу нәтижелері бойынша тұжырымдама жасау және қорытындылау күзіреттіліктеріне ие екендігін көрсетті. Диссертациялық жұмысты орындау кезінде Р.Кудабаяев алған теориялық білімдерін ғылыми-зерттеу жұмысын, теориялық және эксперименттік зерттеулерді ұйымдастырып, алынған нәтижелерді талдап, қорытындыларды қолданыстағы теориялық мәселелермен байланыстырып тұжырымдай алатынын көрсетті.

Ұсынылған жұмыс докторанттың өзінің зерттеулерінің қорытындысы болып табылады. Диссертацияның негізгі бөлімдері, қорытындылары зерттеушінің жеке жүргізген жұмыстарының қорытындысы болып табылады.

Сондықтан мен ғылыми жетекшісі ретінде кафедра ұжымын Р.Кудабаяевтың жұмысына оңды баға беріп, қорғауға ұсынуға шақырамын.

**Төраға:** Шет елдік консультанты т.ғ.д. профессор И.У. Касимовтың пікірін оқып беруге рұқсат етіңіздер (шет елдік консультанттың пікірі хаттамаға тіркеледі). Шет елдік консультанттың пікір оқылды.

**Төраға:** Диссертациялық жұмыс бойынша пікір айтатындар бар ма?

Сөз т.ғ.к., доцент Қ.Иманалиевке беріледі.

т.ғ.к., доцент Иманалиев Қ.Е.: Р.Кудабаяевтың диссертациялық жұмысының өзектілігі күмән тудырмайды. Қазіргі таңда ҚР «Жасыл экономика» концепциясына сәйкес энергетикалық тиімді қоршау конструкцияларын әзірлеу және қолданысқа ендіру өзекті мәселелердің бірі. Р.Кудабаяев диссертациялық жұмысында мұнай өндірісі қалдықтары негізінде қажет балқы температурасы мен энтальпиясына ие фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдардың құрамын таңдаудың әдістемесін жасап, n-алкандардың жеке фракцияларын алудың әдісін ұсынып, олардың жақын фракциялары негізінде 25<sup>0</sup>С балқу температурасындағы жылуаккумуляциялаушы материалдарды алып, олардың жылуфизикалық қасиеттерін зерттеп, ұсынылған құрамдарды құрылыс бұйымдары мен конструкцияларында және жылумен өңдейтін гелиокамераларда қолдану мүмкіндіктерін көрсеткен. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері қолданыстағы теориялық мәселелерге қайшы келмейді, практикалық маңызы зор.

Жалпы, жұмыс мазмұны және алынған нәтижелердің маңыздылығы жөнінен PhD докторлық диссертацияларына қойылатын барлық талаптарға жауап береді. Р.Кудабаяевтың диссертациялық жұмысын 6D073000 – «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша қорғауға ұсынамын, сіздерді де қолдауға шақырамын.

**Төраға:** тағы да кімде қандай пікір бар? Сөз т.ғ.к., профессор Б.Көпжасаровқа беріледі.

**т.ғ.к., профессор Көпжасаров Б.:** Талқылауға ұсынылған диссертациялық жұмыс жеткілікті жоғары теориялық және практикалық деңгейде орындалған. Докторант Р.Кудабаев көптеген мәселелердің шешімін тапқан: мұнайды қайта өңдеу өнімдерінен алынған жылуаккумуляциялаушы материалдардың физика-химиялық қасиеттері, жеке n-алкандарынан алынған аралас жылуаккумуляциялаушы материалдардың физика-механикалық, жылуфизикалық қасиеттері салыстырмалы зерттеулерге, парафиндер негізінде жылуаккумуляциялаушы материалдарды алудың тәсілдерін ұсынған, ұсынылған құрамдарды энергия белсенді қоршау конструкцияларында қолдану мүмкіндігін зерттеген, энергия белсенді конструкциялардың дәстүрлі конструкциялардан тиімділігін теориялық негіздеп, эксперименттік түрде дәлелдеген, энергия белсенді қоршау конструкцияларының модельдерін ұсынған, жылуаккумуляциялаушы материалдары гелиокамераларда қолданудың тиімділігін анықтаған.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері тұрғын-үй құрылысында энергия белсенді конструкцияларды тиімді қолдану бағытында нақты практикалық маңызды шешімдерді ұсынады.

Кафедра ұжымы Р.Кудабаевтың зерттеулерді ғылыми жетекшісінің басшылығында өз бетінше жүргізгенін, алынған нәтижелердің докторанттың өзінің зерттеулерінің қорытындысы екеніне күмәнданбайды.

Жалпы, Р.Кудабаевтың диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми-практикалық деңгейде орындалған толық зерттелген жұмыс болып табылады, оның нәтижелері PhD докторлық диссертацияларына қойылатын талаптарға жауап береді. Р.Кудабаевтың диссертациялық жұмысын 6D073000 - «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» білім беру бағдарламасы бойынша қорғауға ұсынамын және сіздерді қолдауға шақырамыз.

**Төраға:** тағы кімде қандай пікір бар? Сөз т.ғ.к., профессоры Н.А. Сузевке беріледі.

**т.ғ.к., профессор Сузев Н.А.:** Жоғарыда атап өтілгендей ғимараттардың энергетикалық тиімділігін арттыру мәселесі бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Р.Кудабаев диссертациялық зерттеулерінің нәтижесінде ғимараттардың қоршау конструкцияларының энергетикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін мұнай өндірісі қалдықтары негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материалдардың оңтайлы құрамын ұсынып, оны қоршау конструкцияларында және гелиокамераларда қолданудың нақты практикалық шешімдерін ұсынған. Жұмыстың мазмұны, оның мақсаты мен міндеттеріне толық сәйкес келеді. Алынған нәтижелер күмән тудырмайды және жасалған тұжырымдар қолданыстағы теориялық мәселелерге қайшы келмейд.

Жұмыс нәтижелерінің Scopus дерекқорына кіретін шет елдік ғылыми журналдарда, ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны



қамтамасыз ету Комитеті ұсынатын басылымдарында және халықаралық конференциялар материалдарында жариялануы және жұмыс нәтижелері бойынша инновациялық патенттің алынуы оның ғылыми құндылығының дәлелі болып табылады.

Р.Кудабаевтың диссертациялық жұмысы теориялық және практикалық тұрғыдан құнды, толық қанды біткен зерттеу жұмысы екенін растаймын және 6D073000 - «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша қорғауға ұсынамын, сіздерді де қолдауға шақырамын.

**Төраға:** қорытынды сөз докторант Р.Кудабаевқа беріледі.

Ізденуші: барлық қатысушыларға семинар жұмысына қатысқаны үшін және өздеріңіздің құнды пікірлеріңізді және ұсыныстарыңызды белдіргендеріңіз үшін алғыс айтамын.

Р.Кудабаевтың «Ғимараттардың қоршау конструкциялары үшін мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материал» диссертациялық жұмысы бойынша төмендегі қорытынды жасалды:

### **Қорытынды**

#### **1.Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оның жалпы ғылыми және жалпы мемлекеттік бағдарламаларымен байланысы.**

Қазіргі уақытта ғимараттарды қосымша оқшаулау әртүрлі құрылымдық және технологиялық қоршау шешімдерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан, жылудан қорғайтын қасиеттерін жақсартып қана қоймай, жылу энергиясын жинақтауға қабілетті қоршау конструкцияларының жаңа жобалық шешімдерін әзірлеу бүгінгі күннің өзекті мәселесі. Қазіргі таңда фазалық ауыспалы жылужинақтауш материалдар қоршау конструкцияларында қолданылмайды. Сондықтан, қоршаулардың тиімділігін арттыру және қоршау қабатының жылуды сақтау тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін, олардың жылуфизикалық қасиеттерін зерттеу үшін қазіргі уақытта фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материал қабаттары бар қоршау конструкцияларының жаңа жобалық шешімдері кеңінен әзірленуде.

Ұсынылған диссертациялық жұмыста фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарының жылуфизикалық қасиеттерін салыстырмалы талдау, оларды жылу аккумуляторларында және жылумен өңдеуге арналған гелиокамераларда практикалық қолдануға бағытталған теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелері көрсетілген.

Жұмыс Қазақстан Республикасының «Энергия үнемдеуді және энергия тиімділігін арттыруды дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы» «Тұрғын-үй секторы» бағытына сәйкес М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінде ГБ НИР-21-02-06 - «Түркістан облысы шикізаттық материалдары негізіндегі құрылыс материалдары, бұйымдары мен конструкцияларының эксплуатациялық тиімділігін арттыру» тақырыптарымен байланысты орындалған.

## **2. Диссертацияға қойылатын талаптар шеңберіндегі ғылыми нәтижелер, автордың алынған ғылыми нәтижелерге нақты жеке қатысуы.**

Диссертацияда тұжырымдалған докторанттың әрбір ғылыми нәтижесі, тұжырымдары, қорытындылары докторанттың жеке зерттеу жұмысының нәтижесі болып табылады. Докторант:

- жылуаккумуляциялаушы материалдарды қолданудың бүгінгі күнгі жағдайын талдап, диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттерін анықтаған;

- фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарды әзірлеудің әдістерін ұсынған;

- әзірленген жылуаккумуляциялаушы материалдардың физика-химиялық, жылуфизикалық және эксплуатациялық қасиеттерін мелектік стандарттар талаптарына сәйкес зерттеген;

- n-алкандардың жақын фракциялары негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материалдардың тұрақты екендігін дәлелдеген;

- әзілеген жылуаккумуляциялаушы материалдарды ғимараттың энергия белсенді қоршау конструкциясында қолданудың тиімділігін негіздеген;

- жылуаккумуляциялаушы материалдар негізіндегі энергия белсенді қоршау конструкцияларының жобасын ұсынған;

- жылуаккумуляциялаушы материал негізіндегі сыртқы қоршау конструкциялары үшін әзірленген құрылымдық шешімнің энергетикалық тиімділігін теориялық негіздеген;

- парафиндер негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материалдарды бетон және темірбетон бұйымдарын жылумен өңдеуге арналған гелиокамераларда қолданудың тиімділігін анықтаған;

- n-алкандардың жақын фракциялары негізіндегі балку температурасы  $+25^{\circ}\text{C}$  жылуаккумуляциялаушы материалға ұжым стандартын әзірлеген.

## **3. Диссертацияда баяндалған нәтижелердің негізділігі мен сенімділік дәрежесі.**

Докторант диссертациялық жұмысында жылуаккумуляциялаушы материалдарды құрылыс индустриясында қолданудың бүгінгі күнгі жағдайына шолу, қорытындылау, зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттерін анықтау, шикізаттық материалдардың сипаттамалары, зерттеу әдістерін таңдау, сұйық және қатты парафиндер мен n-алкандардың жақын фракциялары негізінде қажетті балку температурасына ие жылуаккумуляциялаушы материалдың құрамын таңдау, әзірлеген жылуаккумуляциялаушы материалдарды энергетикалық белсенді қоршау конструкцияларында қолдануды негіздеу, жылуаккумуляциялаушы материалдарды құрылыс бұйымдарын жылумен өңдеуге арналған гелиокамераларда қолдануды негіздеп, ұсынылған энергетикалық белсенді конструкцияларды қолданудың техника-экономикалық тиімділігін анықтаған.

Жұмыстың мазмұны жұмыстың тақырыбына толық сәйкес келеді және жұмыстың мақсаты мен міндеттеріне сәйкес зерттеулер жүргізіліп, нәтижелер алынған.



Диссертациялық жұмыстың нәтижелері теориялық тұрғыдан негізделіп, эксперименттік тұрғыдан дәлелденген. Жұмыс нәтижелерінің нақтылығы мен дәйектілік дәрежесі күмән туғызбайды.

#### **4.Зерттеудің жаңалығы және автор алған нәтижелер дәрежесі.**

- ғимараттың қоршау конструкциялары үшін тауарлы парафиндер негізінде балқу температурасы 25<sup>0</sup>С дейінгі және балқу энтальпиясы жоғары жылуаккумуляциялаушы материал әзірлеген;

- парафиндер негізінде жылуаккумуляциялаушы материалдарды алудың әдістерін ұсынып, олардың физика-химиялық, жылу техникалық және эксплуатациялық қасиеттерін анықталаған.

- фазалық ауыспалы жылуаккумуляциялаушы материалдарды ғимараттың энергия белсенді қоршау конструкциясында қолдануды теориялық және эксперименттік түрде негіздеген;

- парафиндер негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материалдарды бетон және темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын жылумен өндеуге арналған гелиокамераларда қолданудың тиімділігін негіздеген;

- ұсынылған балқу температурасы 25<sup>0</sup>С дейінгі және балқу энтальпиясы 200 Дж/г жоғары болатын тауарлық парафиндер негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материалдар үшін ұйым стандартын жасаған.

**5.Нәтижелердің теориялық және практикалық маңыздылығы** қажетті физика-химиялық, жылу техникалық және эксплуатациялық қасиеттерге ие, энергия белсенді ғимарат қоршау конструкцияларында жылуды жинақтау үшін қолданылатын жылуаккумуляциялаушы материалдар мен оларды өндіру әдістерінде. Диссертациялық жұмыс нәтижелерін құрылыс компаниялары, ғылыми-зерттеу және жобалау институттарының инженерлік-техникалық қызметкерлері жаңа энергия белсенді жылу жинақтаушы қоршау конструкцияларын жобалау кезінде пайдалана алады.

Алынған нәтижелердің практикалық маңыздылығы пайдалы модельдерге арналған 3 патент, 1 инновациялық патент және де Қазақстан Республикасының Зияткерлік меншік институты берген авторлық куәлігімен, жылуаккумуляциялаушы материалға әзірленген ұйым стандартымен және диссертациялық жұмыстың нәтижелерін өндіріске енгізу актілерімен негізделген.

#### **6. Диссертацияның негізгі ережелерін, нәтижелері мен қорытындыларының жариялауы**

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері, докторанттың жариялаған жұмыстарында толық жарық көрген. Диссертация тақырыбы бойынша автор 18 ғылыми еңбегін жариялаған. Олардың ішінде 3 мақала Scopus дерекқорына кіретін процентілі 35 жоғары шет елдік журналдарда, 4 мақала ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарда және халықаралық конференциялар материалдарында жарық көрген.

Жарияланған еңбектер диссертацияның негізгі ережелерін, нәтижелерін, тұжырымдамаларын және қорытындыларын толық көрсетеді.

**7. Диссертация мазмұнының қорғауға ұсынылатын білім беру бағдарламасына сәйкестігі.**

Зерттеу нысаны мен пәні бойынша диссертациялық жұмыс, алынған негізгі теориялық және эксперименттік нәтижелер мен қорытындылар 6D073000 - «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығына толық сәйкес келеді.

**8. Диссертацияның (PhD) докторлық диссертацияларға қойлатын талаптарға сәйкестігі.**

Р.Кудабаевтың «Ғимараттардың қоршау конструкциялары үшін мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материал» диссертациялық жұмысы мазмұны, алынған нәтижелері бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған докторлық диссертацияларға қойлатын талаптарға толық сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті талаптарына толық жауап береді.

**Қаулы етеді.** Р.Кудабаев тың «Ғимараттардың қоршау конструкциялары үшін мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің негізіндегі жылуаккумуляциялаушы материал» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы 6D073000 - «Құрылыс материалдарының, бұйымдарының және құрастырылымдарының өндірісі» мамандығы бойынша қорғауға ұсынылады.

Қаулы «Құрылыс материалдары және құрылыстағы сараптама» кафедрасының кеңейтілген мәжілісінде қабылданды.

Дауыс беру нәтижелері: «жақтаған» - 24 адам, «қарсы» - жоқ, «қалыс қалған» - жоқ, №13 хаттама «02» 05 2024ж.

Кеңейтілген кафедра  
мәжілісінің төрағасы  
Т.Ғ.К., доцент

  


М.Қамбаров

Хатшы

Н.Қожакулов

М.Қамбаров пен Н.Қожакуловтың қолдарын растаймын.

ЖООКББИ директоры



Г.Елибаева