

**БЕКІТЕМІН**

Басқарма мүшесі –

Ғылым және корпоративтік  
даму жөніндегі проректор

Е.И. Көлдеев

2025 ж.



**ХАТТАМА**

« 30 » қазан 2025

Алматы қаласы

**ПРОТОКОЛ**

2

город Алматы

**«Машина жасау» кафедрасының кеңейтілген отырысы  
30 қазан 2025 жыл**

**Төраға** – Нугман Е.З. – PhD докторы, «Машина жасау» кафедрасының меңгерушісі;

**Хатшы** – Сәкенова А.М., «Машина жасау» кафедрасының аға оқытушысы.

**Қатысқандар:**

Елемесов Қ.К. – техника ғылымдарының кандидаты, профессор, А.Буркітбаев атындағы энергетика және машинажасау институтының директоры; Абілқайыр Ж.Н. – PhD докторы, қауымдастырылған профессор; Керимжанова М.Ф. – техника ғылымдарының кандидаты, профессор; Исаметова М.Е. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; Смаилова Г.А. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; Удербаета А.Е. – PhD докторы, қауымдастырылған профессор; Мустафа А.Қ. – PhD докторы, қауымдастырылған профессор; Базарбай Б.Б. – PhD докторы, оқытушы;

*«Технологиялық машиналар және газ турбиналық қондырғылар» кафедрасынан шақырылғандар:*

Қалиев Б.З. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, ТМЖГТҚ кафедрасының меңгерушісі; Бортетаев С.А. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор; Басканбаева Д.Д. – PhD докторы, қауымдастырылған профессор; Крупник Л.А. – техника ғылымдарының докторы, профессор, Зерттеуші-профессор; Столповских И.Н. – техника ғылымдарының докторы, профессор, Зерттеуші-профессор; Мырзахметов Б.А. – техника ғылымдарының кандидаты, профессор; Бейсенов Б.С. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған



профессор; Бажаев Н. PhD докторы, қауымдастырылған профессор; Утегенова А.Е. – PhD докторы, аға оқытушы; Игбаева А.Е. – PhD докторы, аға оқытушы; Ғылымұлы С. – оқытушы; Тағауова Р.З. – Жетекші инженер; Бертолеев И.Д. – инженер.

## КҮН ТӘРТІБІ

8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша Советбаев Раил Аяновичтің философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға арналған «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысты талқылау.

Диссертациялық жұмыс Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КеАҚ А.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институтының «Машина жасау» кафедрасында орындалды.

### Ғылыми кеңесшілер:

- Нұғман Ерік Зейнелұлы – PhD, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КеАҚ А.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институтының «Машина жасау» кафедрасының меңгерушісі

- Кавалек Анна – техника ғылымдарының докторы, профессор, Ченстохов политехникалық университеті (Ченстохов қаласы, Польша)

### Рецензенттер:

- Қалиев Б.З. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КеАҚ А.Бүркітбаев атындағы энергетика және машина жасау институтының «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының меңгерушісі.

- Бортебаев С.А. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ.

Төраға қатысушыларды күн тәртібімен, диссертациялық зерттеу тақырыбын бекіту күндерімен және ғылыми консультанттармен, докторантура бағдарламасы аясындағы ғылыми тағылымдама мерзімдерімен және орнымен таныстырды.

Диссертация тақырыбы бойынша жарияланды:

- Scopus дерекқорына кіретін Q2 квартилі бар халықаралық ғылыми журналдардағы 1 мақала;

- Қазақстан Республикасы Білім министрлігінің Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдардағы 4 ғылыми мақала;

- Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда 1 ғылыми баяндама;

- Басқа ғылыми журналдар мен басылымдарда 2 мақала жарияланды.



**ТЫҢДАЛДЫ:** Советбаев Р.А. диссертациялық зерттеулердің мазмұны мен нәтижелерін презентация түрінде баяндады.

Баяндамадан кейін ізденушіге келесі сұрақтар қойылды, оларға жауаптар берілді:

**Керимжанова М.Ф.:** Радиалды-ығыстыру илемдеу кезінде алюминий қорытпасы EN AW-6082 материалы үшін температура мен деформация жылдамдығының оңтайлы аралығы қандай және ол қалай анықталды?

**Советбаев Р.А.:** Тәжірибелік және сандық зерттеулер нәтижесінде ең тиімді аралық 350–400 °C температура мен 1–10 с<sup>-1</sup> деформация жылдамдығы деп анықталды. Бұл жағдайда материалда динамикалық қалпына келу мен үздіксіз рекристаллизация үдерістері қатар жүріп, дән өлшемі 6–8 мкм дейін ұсақталады. 450 °C-тан жоғары температурада дән ірілене бастайды, ал 300 °C-тан төменде деформациялау кедергісі күрт артып, ақау ықтималдығы өседі. Осы параметрлер Forge NxT 2.1 моделінде де расталды.

**Смаилова Г.А.:** Радиалды-ығыстыру процесінде алынған кернеу-деформация күйі қандай заңдылықтармен сипатталады және модельдеу нәтижелерімен қаншалықты сәйкес келді?

**Советбаев Р.А.:** Forge NxT 2.1 бағдарламасында жүргізілген есептеулер көрсеткендей, материалдың эквивалентті кернеуі 230–260 МПа, ал пластикалық деформация дәрежесі  $\varphi = 1,4–1,6$  аралығында болды. Есептік нәтижелер физикалық илемдеу үлгілеріндегі қаттылық және құрылым өзгерістерімен салыстырылғанда айырмашылық 5–8 %-тен аспады. Бұл модельдің сенімділігін дәлелдеп, радиалды-ығыстыру процесіндегі кернеу таралуының нақты сипаттамасын көрсетті.

**Мырзахметов Б.А.:** Радиалды-ығыстыру әдісімен алынған шыбықтардың механикалық қасиеттері қандай және бұл нәтижелер қандай факторлардың әсерімен түсіндіріледі?

**Советбаев Р.А.:** Сынақтар нәтижесінде алынған шыбықтардың созылу беріктігі  $\sigma_B = 320$  МПа, салыстырмалы ұзаруы  $\delta = 19$  %, ал Виккерс қаттылығы  $HV = 91 \pm 1$  болды. Бұл көрсеткіштер бастапқы күймен салыстырғанда шамамен 17 %-ға жоғары. Мұндай жақсару радиалды-ығыстыру процесінде материалдың жан-жақты қысу кернеулерінің әсерінен түйіршіктің ұсақталуы мен субқұрылымның тұрақтануымен түсіндіріледі.

**Басканбаева Д.Д.:** Радиалды-ығыстыру илемдеу процесінен кейін 6082 алюминий қорытпасының микроструктурасы қандай өзгерістерге ұшырады және бұл өзгерістердің негізгі физикалық механизмдері қандай болды?

**Советбаев Р.А.:** Радиалды-ығыстыру илемдеу процесінен кейін 6082 алюминий қорытпасының микроструктурасында айтарлықтай морфологиялық және фазалық өзгерістер байқалды. Алғашқы күйде дәндердің орташа өлшемі шамамен 45–50 мкм шамасында болған, ал үш кезендік радиалды-ығыстыру илемдеуден кейін дән өлшемі 6–8 мкм деңгейіне дейін ұсақталды. Бұл құрылымдық ұсақталу деформацияның



жоғары дәрежесімен ( $\phi \approx 1,5$ ) және процестің жан-жақты қысу күйімен байланысты.

Микроструктуралық суреттерде дән шекараларының айқындалуы, дәндердің түзілуі және динамикалық кристалдану белгілері анық байқалады. Бұл процесс кезінде бастапқы субдәндер біртіндеп қайта қалпына келіп, тұрақты эквивахиалды дәндерге айналды.

Сонымен қатар, перифериялық аймақтарда дән ұсақталуының жоғары дәрежесі тіркелсе, орталық бөлігінде салыстырмалы түрде ірі дәндер сақталған, бұл радиалды-ығыстыра илемдеу процесі кезіндегі деформация жылдамдығының таралуымен түсіндіріледі. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер көрсеткендей, радиалды-ығыстыра илемдеу ұсақ түйіршікті құрылымның түзілуін қамтамасыз етеді және материалдың беріктік сипаттамаларының айтарлықтай артуына әкеледі.

**Сұрақтар мен жауаптар аяқталғаннан кейін рецензенттер диссертациялық жұмысты бағалады:**

1) Ішкі рецензент, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КеАҚ А. Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институтының «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының меңгерушісі, Б. З. Қалиев.

Рецензия оқылды.

**Қалиев Б.З.:** Мен оң рецензия жасадым.

2) Ішкі рецензент, Бортбаев С.А. – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ.

Рецензия оқылды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері орындалған жұмыстың жоғары деңгейін айқындайды, ал рецензент бұл нәтижелер философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін қойылатын диссертациялық талаптарға толық сәйкес келеді деп есептейді.

Сондықтан Р.А. Советбаевқа 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруді ұсынады.

**Әрі қарай, диссертациялық жұмысты ғылыми кеңесшілер бағалады:**

1. Отандық ғылыми кеңесші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ КеАҚ А.Бүркітбаев атындағы Энергетика және машина жасау институтының «Машина жасау» кафедрасының меңгерушісі, Е.З. Нұғман.

**Нұғман Е.З.:** Пікір екі бет көлемінде дайындалғандықтан, оны толық күйінде қайталап оқудың қажеттілігі жоқ деп есептеймін. Ғылыми жетекші ретінде менің барлық ескертулерім мен ұсынымдарым диссертациялық зерттеу үдерісінде толық ескеріліп, тиісті түзетулер енгізілді. Диссертацияның мазмұны мен философия докторы (PhD) дәрежесіне қойылатын талаптарға сәйкестігі жөніндегі қорытындыны диссертациялық



кеңес пен кафедра бағалайды. Өз тарапымнан ізденушінің кәсіби және тұлғалық қасиеттерін атап өткім келеді: ол ғылыми жұмысқа жоғары жауапкершілікпен қарайтын, зерттеу үдерісінде мақсаткерлік пен жүйелілікті сақтайтын жас ғалым ретінде танылды.

Ең алдымен, Советбаев Р.А. зерттеу қызметінде айқын көрініс тапқан шығармашылық және ғылыми дербестік қабілетін атап өткім келеді. Ол зерттеу үшін қажетті бастапқы деректердің көп бөлігін өздігінен жинақтап, олардың ғылыми мәнін талдап, нәтижелерін сауатты түрде рәсімдеді. Ғылыми жетекші ретінде мен негізінен әдістемелік және бағыттаушы кеңес беру деңгейінде қатыстым. Докторанттың ғылыми белсенділігі жоғары болды: ол Scopus дерекқорына енетін Q2 квартиліндегі халықаралық журналда 1 мақала, ҚР БҒМ БҒССҚК ұсынған басылымдарда 4 мақала жариялап, халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда баяндама жасап, басқа да басылымдарда 2 ғылыми еңбегін ұсынды.

Келесі кезекте диссертациялық жұмыстың ғылыми нәтижелеріне тоқталғым келеді. Советбаев Раил Аяновичтің барлық негізгі тұжырымдары мен қорғалатын ережелері нақты тәжірибелік зерттеулерге негізделген. Зерттеу барысында докторант алюминий қорытпасы EN AW-6082 материалынан ұсақ түйіршікті құрылым алу технологиясын эксперименттік және сандық тұрғыдан зерттеп, радиалды-ығыстырып илемдеу процесінің физикалық моделін әзірлеп, сынақтан өткізді.

Жасалған сандық модель нақты тәжірибелік илемдеу нәтижелерімен жоғары деңгейде сәйкес келді, бұл зерттеу әдістемесінің дұрыстығын және алынған қорытындылардың сенімділігін дәлелдейді. Жұмыстың практикалық маңызы да айқын — әзірленген технологиялық тәсіл өндірістік жағдайда қолдануға жарамды және алюминий қорытпаларынан сапасы жоғары шыбық өнімдерін алуға мүмкіндік береді. Осылайша, диссертациялық зерттеу тек теориялық тұрғыдан ғана емес, тәжірибелік және қолданбалы маңызы бойынша да жоғары ғылыми деңгейге ие.

Әрине, кез келген ауқымды ғылыми жұмыс секілді, бұл зерттеу де техникалық сипаттағы ұсақ кемшіліктерден ада емес. Алайда олар жұмыстың жалпы ғылыми деңгейіне және нәтижелердің сенімділігіне әсер етпейді. Барлық ескертулер ескеріліп, түпкілікті қорғау алдында толық түзетіледі.

Зерттеу нәтижелері ғылыми жаңалықпен қатар, елеулі практикалық құндылыққа ие. Эксперименттік және сандық талдаулар алюминий қорытпасынан ұсақ түйіршікті құрылым түзуге мүмкіндік беретін оңтайлы технологиялық параметрлерді анықтауға жағдай жасады. Алынған деректер бұрынғы ғылыми тұжырымдарға қайшы келмей, керісінше, оларды толықтырып, жаңа әдістемелік бағытта дамытты.

Зерттеу нәтижелері өндірістік және білім беру саласында да табысты енгізілді. Алынған ғылыми деректер мен модельдеу нәтижелері «Шәкәрім Университеті» КеАҚ «Машина жасау», «Машина жасаудағы цифрлық технологиялар» білім беру бағдарламалары оқу процесіне енгізілді. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері ЖШС «Жакен Калша» өндірістік кәсіпорын базасында енгізілді, бұл деректер тиісті енгізу актілерімен расталған.



Қорытындылай келе, Советбаев Раил Аяновичтің диссертациялық жұмысы толыққанды ғылыми зерттеу болып табылады және жоғары ғылыми-техникалық деңгейде орындалған. Алынған нәтижелердің жаңалығы мен қолданбалы маңыздылығы жоғары, сондықтан ізденуші 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға әбден лайық деп есептеймін.

**2. Шетелдік ғылыми кеңесшінің пікірі, техника ғылымдарының докторы, профессор, Ченстохов политехникалық университеті, Кавалек Анна, отырыс төрағасы Б.З.Қалиев жариялады:**

Шетелдік ғылыми кеңесші ретінде Советбаев Раил Аяновичтің «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысын толыққанды және аяқталған ғылыми зерттеу деп есептеймін. Зерттеу барысында автор алюминий қорытпаларының термомеханикалық қасиеттерін жан-жақты зерттеп, радиалды-ығыстырып жаймалау процесін эксперименттік және сандық тұрғыда негіздеді. Жұмыс мазмұны заманауи ғылыми талаптарға толық сәйкес келеді және жоғары ғылыми-техникалық деңгейде орындалған.

Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы айқын, ал зерттеу әдістемесі өзектілігімен және дәлдігімен ерекшеленеді. Сондықтан Советбаев Раил Аянович 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға толық лайық деп санаймын.

**Сыртқы және ішкі шолуларды қарастырғаннан кейін, отандық және шетелдік ғылыми кеңесшілердің пікірлерімен танысқаннан кейін олар ізденушінің диссертациясын талқылауға көшті.**

**Елемесов Қ.К.:** Жалпы алғанда, зерттеу бағыты өзекті және қазіргі заманғы машинажасау саласының даму үрдістеріне сай келеді. Радиалды-ығыстыру илемдеу технологиясын пайдалану арқылы алюминий қорытпаларының құрылымдық қасиеттерін жетілдіру — практикалық тұрғыдан маңызды ғылыми бағыт. Дегенмен, менде жұмыстың ғылыми жаңалығын нақтырақ ерекшелеу жөнінде ұсыныс бар. Әсіресе алынған нәтижелердің бұрынғы зерттеулерден айырмашылығын және олардың өндірістік қолдану әлеуетін нақтырақ көрсету қажет деп ойлаймын.

**Советбаев Р.А.:** Рақмет, Қасым Көптілеуұлы!

**Мустафа А.Қ.:** Мен де жұмыспен таныстым және жалпы оң пікір білдіргім келеді. Диссертация құрылымы жағынан логикалық тұрғыда жүйеленген, нәтижелер сапалы талданған. Дегенмен, менде екі ұсыныс бар: біріншіден, модельдеу нәтижелерін ұсынған кезде, графиктерде өлшеу нүктелерін толығырақ көрсету қажет, себебі бұл алынған деректердің сенімділігін арттырады. Екіншіден, практикалық бөлімде өндірістік енгізу нәтижелерін сәл кеңейтіп сипаттау орынды болар еді. Жалпы, жұмыс жоғары деңгейде орындалған, тақырып өзекті, ал ізденуші өз саласында жақсы дайындалған жас зерттеуші ретінде көрінді. Мен сәтті қорғау тілеймін.



**Советбаев Р.А.:** Рақмет, Азамат Қойшықұлұлы!

Рецензенттер мен ғылыми консультанттардың пікірлері жария етілгеннен кейін, талқылау барысында ізденуші Р.А.Советбаев сөз сөйледі:

**Советбаев Р.А.:** Кафедраның кеңейтілген отырысына қатысып, диссертациялық жұмысқа қатысты ұсыныстар мен пікір білдірген барлық әріптестерге алғыс білдіремін. Айтылған пікірлер мен кеңестер зерттеу жұмысын одан әрі жетілдіруге зор мүмкіндік береді деп сенемін. Барлық ұсыныстар мен ескертулер ескеріліп, негізгі қорғауға ұсынылады.

**Нұғман Е.З.:** Бүгінгі талқылау барысында айтылған барлық пікірлер мен ұсыныстардың әрқайсысы ерекше назарға алынады. Олар ізденушінің зерттеу жұмысын одан әрі жетілдіруге, ғылыми тұжырымдардың нақтылығын арттыруға және диссертацияның мазмұнын тереңдетуге мүмкіндік береді деп есептеймін. Әр пікірдің артында ғылыми тәжірибе мен кәсіби көзқарас жатқанын түсіне отырып, біз барлық ұсыныстарды мұқият талдап, ескерілетіндерін жұмыс құрылымына енгіземіз. Бұл түзетулер диссертацияның сапасын арттырып, оны негізгі қорғауға толық және ғылыми тұрғыдан жетілген күйінде ұсынуға жағдай жасайды.

**Бұдан әрі отырыс төрағасы отырысқа қатысушыларды дауыс беру рәсімімен таныстырды. Талқылауға ұсыныс шығарылды:**

«Машина жасау» диссертациялық кеңесінде (8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандықтары бойынша PhD ғылыми дәрежесін алу үшін «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбы бойынша Р.А. Советбаевтың докторлық диссертациясы ұсынылсын.

### **ДАУЫС БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

Р. А. Советбаевтың диссертациясын докторлық диссертацияны қорғау жөніндегі диссертациялық кеңесте қорғауға ұсынғаны үшін.

Дауыс берді:

«Келіскендер» - бірауыздан;

«Қалыс қалғандар» - 0;

«Қарсы болғандар» - 0.

Пікір алмасып, «Машина жасау» кафедрасының кеңейтілген отырысына қатысушылар **ШЕШІМ ҚАБЫЛДАДЫ:**

Р.А. Советбаевтың докторлық диссертациясы PhD ғылыми дәрежесін алу үшін 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» диссертациялық кеңесінде қорғауға арналған «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбында ұсынылсын. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы өзекті болып табылады, алынған тұжырымдар мен нәтижелер сенімді, ғылыми жаңалығы мен

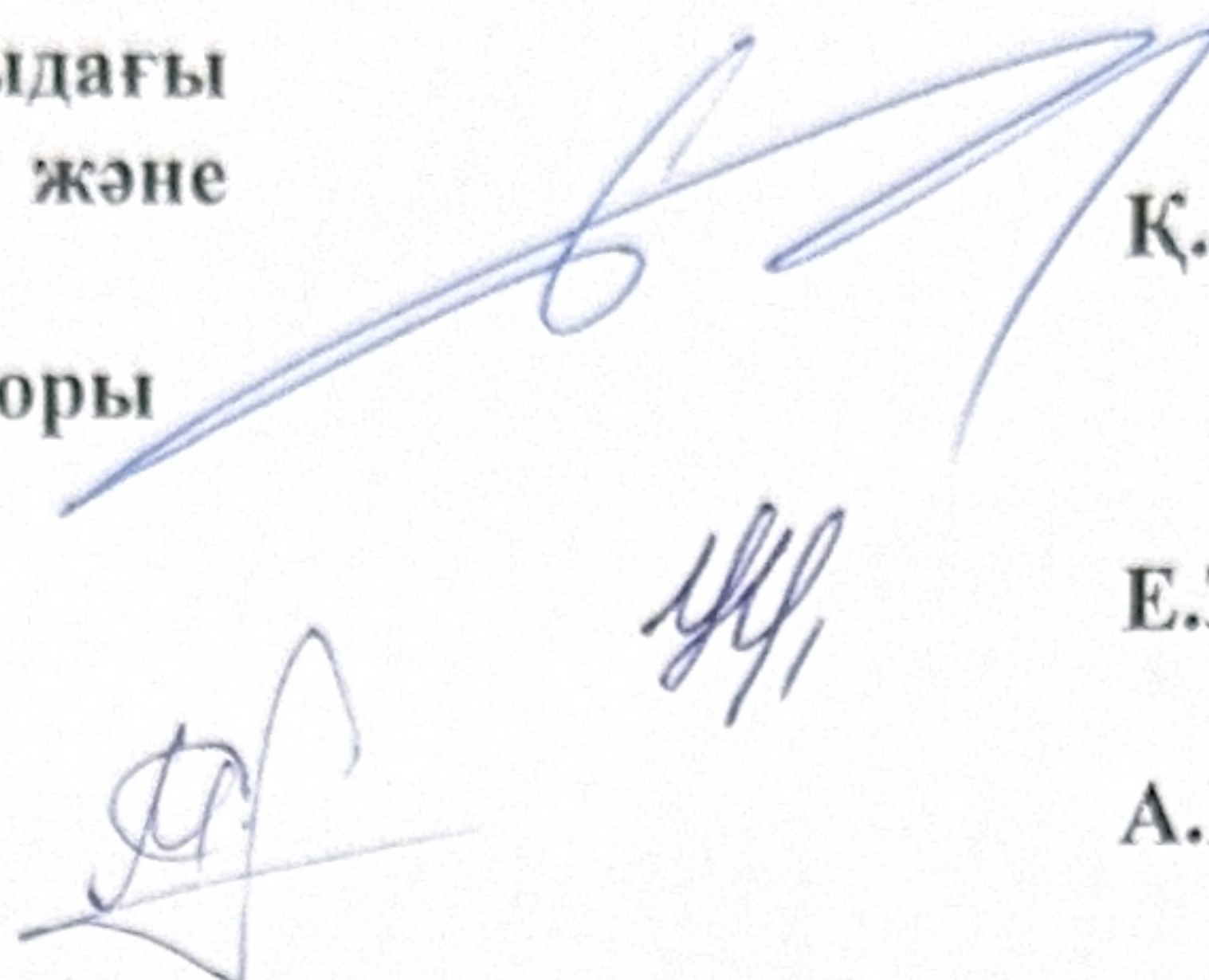


практикалық маңыздылығын қамтиды, диссертациялық жұмыс ҚР ҒЖББСБ ғылыми дәрежелерін беру қағидаларының талаптарына толық жауап береді.

А.Бүркітбаев      атныдағы  
Энергетика      және  
машинажасау  
институтының директоры

Төраға

Хатшы



Қ.К. Елемесов

Е.З. Нұғман

А.М. Сәкенова