

**Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ- дағы «Машина жасау» бағыты (D103 – «Механика және металл өңдеу», D113 Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы БББТ) бойынша
диссертациялық кеңестің
№ 21 ХАТТАМАСЫНАН ҮЗІНДІ**

Алматы қ.

20 желтоқсан 2025 ж.

ҚАТЫСҚАНДАР:

Тұрақты құрамы: Елемесов Қасым Көптілеуұлы - диссертациялық кеңестің төрағасы, техника ғылымдарының кандидаты, профессор; Абсадыков Бахыт Нарикбаевич - диссертациялық кеңес төрағасының орынбасары, техника ғылымдарының докторы, профессор; Тошов Жавахир Буриевич - техника ғылымдарының докторы, И.Каримов атындағы Ташкент мемлекеттік техникалық университетінің профессоры; Басқанбаева Динара Жұмабайқызы - диссертациялық кеңестің ғылыми хатшысы, PhD докторы, қауымдастырылған профессор.

Уақытша құрамы: Нусіпәли Роллан Карсонұлы – PhD, қауымдастырылған профессор м.а., «Қазақ ұлттық су шаруашылығы және ирригация университеті» КеАҚ, (Тараз қ., Қазақстан Республикасы); Сейдахмет Асқар Жүнісұлы – Техникалық ғылымдар кандидаты, доцент, қауымдастырылған профессор, Ө.А.Жолдасбеков атындағы Механика және машинатану институты»; Бекмырза Жұмаш Айтжанұлы – PhD, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ

«Машина жасау» бағыты (D103 – «Механика және металл өңдеу», D113 Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы БББТ) бойынша диссертациялық кеңестің төрағасы – техника ғылымдарының кандидаты, профессор - Елемесов Қ.К.

Диссертациялық кеңестің ғылыми хатшысы PhD докторы, қауымдастырылған профессор - Басқанбаева Д.Ж.

КҮН ТӘРТІБІ:

Советбаев Раил Аяновичтің 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбында диссертациялық жұмысын қорғауы.

Төраға: Құрметті диссертациялық кеңестің мүшелері! Құрметті әріптестер!

Ғылыми кеңесшілер:

1. Нұғман Ерік Зейнелұлы – PhD, қауымдастырылған профессор, «Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» КеАҚ, «Машина жасау» кафедрасының меңгерушісі, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы;

2. Anna Kawalek – т.ғ.д., профессор, Ченстохов политехникалық университеті, Ченстохов қаласы, Польша.

Ресми рецензенттер:

1. Шеров Карибек Тагаевич – техника ғылымдарының докторы, профессор, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қаласы, Қазақстан Республикасы;

2. Жауыт Әлғазы – PhD докторы, Гумарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, «Электрондық инженерия» кафедрасының профессоры, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы.

Төраға: Құрметті диссертациялық кеңестің мүшелері! Құрметті әріптестер!

Диссертациялық Кеңестің бекітілген құрамынан 9 адам (оның ішінде 3 уақытша ДК мүшесі) отырысқа оффлайн 9 адам қатысып отыр.

Ресми рецензенттер:

1. Шеров Карибек Тагаевич – бар;
2. Жауыт Әлғазы - бар.

Төраға: Диссертациялық кеңестің барлық қатысушы мүшелері келу парағына қол қойды. Жұмысқа керекті кворум бар. Жұмысты бастауға ұсыныс бар. Кім осы ұсынысты қолдайды? Дауыс беріңіздер. Кім қалыс қалды? Қарсы?

ДАУЫС БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ:

Келісемін – 9 адам,

Қарсы - жоқ,

Қалыс қалғандар – жоқ.

Төраға: Құрметті диссертациялық кеңес мүшелері! «Машина жасау» бағыты бойынша диссертациялық кеңестің 9 мүшесінен, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрілігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету алқасының қаулысымен бекітілген отырысқа 9 оффлайн қатысып отыр, кворум бар, отырыс заңды болып саналады.

Құрметті әріптестер! Дауыс беруді ескере отырып, диссертациялық кеңестің отырысын ашық деп санауға рұқсат етіңіздер.

Төраға: Диссертанттың аттестаттау ісінің материалдарын жария ету үшін сөз диссертациялық кеңестің ғылыми хатшысы Басқанбаева Динара Жұмабайқызына беріледі.

Ғылыми хатшы: Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығының докторанты Советбаев Раил Аяновичтен «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбы бойынша диссертациялық жұмысын қорғауға, келесідей құжаттар келіп түсті.

1. Докторант Советбаев Раил Аяновичтің «Машина жасау» бағыты (D103 – «Механика және металл өңдеу», D113 Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы БББТ) бойынша диссертациялық кеңеске қорғауға шығу туралы өтініші.

2. Ғылыми жетекшілерінің пікірі, яғни:

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университетінің «Машина жасау» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD, ғылыми кеңесші Нұғман Ерік Зейнелұлының пікірі;

Шетелдік ғылыми кеңесші т.ғ.д., профессор, Ченстохов политехникалық университеті, Анна Kawalek пікірі, Ченстохов қ., Польша.

3. Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университетінің «Машина жасау» кафедрасының кеңейтілген отырысының оң қорытындысы;

4. Қатты мұқабалы және электрондық жеткізгіштегі диссертациялық жұмысы, сондай-ақ орыс, ағылшын және қазақ тілдеріндегі андатпалары;

5. Диссертация тақырыбы бойынша 8 ғылыми жұмыс жарияланды, оның ішінде жарияланымдар:

- Q2 квартильдегі 85 және 50 процентильдегі Scopus дерекқорына кіретін журналда 1 ғылыми мақала;

- Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрілігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдардағы және ЖАК басылымдардағы 4 мақала;

- Басқа ғылыми журналдар мен басылымдарда жарияланған 2 ғылыми мақала бар;
- Халықаралық ғылыми-техникалық конференциялар жинағында жарияланған 1 ғылыми мақала бар.

6. Ұлттық ғылыми-техникалық ақпарат орталығының анықтамасы диссертацияда авторға және алынған материал көзіне сілтеме жасамай алынған материалдың жоқтығын растайды. Ұлттық мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама орталығы диссертациялар қорымен салыстырмалы талдау нәтижесінде сәйкестіктер табылмағанын растайтын анықтама бар.

7. Жоғары білім туралы дипломның көшірмесі – университетті аяқтағаны туралы (нотариалды куәландырылған).

8. Магистрдің ғылыми дәрежесі туралы дипломның көшірмесі (нотариалды куәландырылған).

9. Докторантураның кәсіптік оқу бағдарламасын игеру туралы транскрипт көшірмесі бар.

10. Диссертациялық жұмыс тақырыбын бекіту туралы бұйрық.

Барлық құжаттар Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитетінің Философия докторы(PhD) дәрежесін беру жөніндегі қаулыға сәйкес келеді және қол жетімді.

Төраға: Аттестаттау ісінің материалдары бойынша сұрақтар, ғылыми хатшыға немесе диссертантқа сұрақтар бола ма?

Кеңес мүшелері: Жок.

Төраға: Диссертантқа диссертацияның мәні мен негізгі ережелерін ұсыну үшін сөз беріледі. Регламент бойынша диссертацияны қорғауға 20 минут беріледі.

Сөз сөйледі: Докторант Советбаев Раил Аянович өз баяндамасында диссертациялық жұмысының мағынасын және жаңашылдығын баяндады. Баяндама презентация түрінде ұсынылды. Баяндама барысында келесі мәселелер қамтылды:

1. Диссертациялық жұмыстың өзектілігі
2. Диссертациялық жұмыстың мақсаты
3. Диссертациялық жұмыстың міндеттері
4. Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы
5. Диссертациялық жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы
6. Диссертациялық жұмыстың қорытындысы

Төраға: Құрметті диссертациялық кеңестің мүшелері, диссертацияға қатысты қандай сұрақтарыңыз бар? Жұмысты талқылау үшін сұрақтар қоюларыңызды өтінемін.

Докторантқа келесі сұрақтар қойылды:

Нусіпәли Р. К. – PhD, қауымдастырылған профессор м.а.

Сұрақ: Зерттеу жүргізу үшін дәл осы алюминий қорытпасының маркасын таңдаудың ғылыми негіздемесі қандай?

Советбаев Р.А.

Жауап: Алюминий қорытпаларының 6000 және 7000 сериялары кең таралғанына қарамастан, зерттеу нысаны ретінде EN AW-6082 қорытпасы оның коррозияға жоғары төзімділігімен, қарқынды пластикалық деформация жағдайында жақсы өңделу қабілетімен және жеткілікті жоғары беріктік қасиеттерінің оңтайлы үйлесімімен ерекшеленетіндіктен таңдалып алынды.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: EN AW белгіленуіндегі литерлер нені анықтайды?

Советбаев Р.А.

Жауап: EN AW-6082 белгіленуі алюминий қорытпасының Еуропалық стандарт бойынша жіктелуін білдіреді. Зерттеу аясындағы эксперименттік жұмыстар шетелде (Польша) жүргізілгендіктен, материал маркасы еуропалық стандартқа сәйкес көрсетілді. Қазақстан

Республикасында қолданылатын ұлттық стандарттарға сәйкес бұл қорытпа АДЗ1 маркасына сәйкес келеді. Жалпы айтқанды, Еуропалық стандарт бойынша жіктелуін білдіреді.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Gleeble кондырғысы қай жерде орналасқан? Біздің елде осындай кондырғы бар ма?

Советбаев Р.А.

Жауап: Зерттеу барысында эксперименттер Польша мемлекетінің Ченстохов қаласындағы Политехникалық университетінде жүргізілді. Эксперименттік жұмысты шетелдік жетекшім, профессор Анна Кавалек басқарып, тәжірибелік қисықтар осы зерттеулер нәтижесінде алынды.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: σ_r дегеніміз не және қандай сипаттаманы білдіреді?

Советбаев Р.А.

Жауап: Бұл формулада σ_r дегеніміз материалға әсер ететін жүктеме жағдайында оның беріктік қасиеттерін сипаттайды. Бұл көрсеткіш материалдың беріктігін бағалауда қолданылады.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Бұл формула авторлық па, әлде жалпы қабылданған формулаға жеке өлшемдеріңізді қолдана отырып есептелген бе?

Советбаев Р.А.

Жауап: Иә, бұл формула негізінен жалпы қабылданған формула болып табылады. Зерттеу барысында қорғау кезінде атап өткенімдей, T — температура көрсеткіші, ϵ (эпсилон) — деформация жылдамдығы көрсеткіші ретінде енгізілген. Ал A және m_1 – m_8 коэффициенттері — материалдың эквиваленттік сипаттамаларын ескеретін эквиваленттік коэффициенттер болып табылады, олар нақты эксперименттік деректерге сәйкес таңдалды.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Зерттеу жұмысы барысында қолданылған JEOL JSM-6390 растралды электрондық микроскопы қайда орналасқан?

Советбаев Р.А.

Жауап: Сұрағыңызға рақмет. Зерттеу барысында қолданылған JEOL JSM-6390 растралды электрондық микроскопы Семей қаласындағы Шәкәрім университетінің зертханасында орналастырылған. Зерттеу жұмыстары мен барлық дайындық жұмыстары осы университеттің зертханасында өткізілді. Микроскоптан алынған барлық суреттер де сол жерден алынды.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Суреттерде көрсетілген дәндердің түйіршіктерінің өлшемдері қандай өлшем аралығында шектелді?

Советбаев Р.А.

Жауап: Бұл суреттегі өлшем бірлігі шкала бойымен 200 мкм ретінде белгіленген. Микроскопиялық көріністің масштабы көрсетілген және суреттегі барлық объектілердің шынайы өлшемін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл шкала зерттеліп отырған үлгінің әрбір бөлігінің нақты өлшемін анықтау үшін негіз ретінде қызмет етеді.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Микроскопиялық екінші суретте байқалатын дәндердің бойлық бағытта созылып, орналасуы қалай түсіндіріледі?

Советбаев Р.А.

Жауап: Жалпы илемдеу процесі радиалды-ығыстыра илемдеу орнағында жүзеге асырылды. Аталған әдістің ерекшелігіне байланысты, өздеріңіз байқағандай, шыбықтың орталық аймағы мен шеткі қабаттары арасында микроқұрылымдық тұрғыдан аздаған айырмашылықтар байқалады. Бұл құбылыс ең алдымен қолданылған орнақ біліктерінің конструктивтік ерекшеліктерімен, атап айтқанда олардың спиральді пішінде жасалуымен түсіндіріледі.

Спиральді біліктер материалға әркелкі деформация әсерін туындатады, соның нәтижесінде шыбықтың шеткі аймақтарында деформацияның қарқындылығы жоғары болып, пластикалық ағын анағұрлым белсенді жүреді. Бұл өз кезегінде рекристаллизация процесінің шеткі қабаттарда қарқындырақ өтуіне әкеледі. Нәтижесінде осы аймақтарда түйіршіктердің ұсақталуы мен олардың

санының салыстырмалы түрде көбірек болуы байқалады. Шыбықтың орталық бөлігінде де рекристаллизация процесі орын алады, алайда деформация дәрежесінің салыстырмалы түрде төменірек болуына байланысты бұл процесс біршама баяу жүреді. Осы факторлардың жиынтығы орталық және шеткі аймақтардағы дәндердің айырмашылықтардың қалыптасуына себеп болады.

Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор.

Сұрақ: Ғылыми жаңалығыңызда сіз EN AW-6082 алюминий қорытпасының реологиялық қасиеттерін зерттегеніңізді атап өтесіз. Алайда бұл қорытпаның реологиялық сипаттамалары анықтамалық материалдарда бұрыннан келтірілген. Осы тұрғыдан алғанда, сіздің жұмысыңыздың ғылыми үлесінеде?

Советбаев Р.А.

Жауап: Бұл жұмыстағы ғылыми жаңалық жалпы алюминий қорытпасының реологиялық қасиеттерін анықтаумен шектелмейді. Атап айтқанда, EN AW-6082 алюминий қорытпасының реологиялық қасиеттері радиалды-ығыстыра илемдеу процесіне тән нақты термомеханикалық жағдайларда зерттелді. Зерттеулер 350, 450 және 500 °C температуралық аралықтарда, сондай-ақ 0,1; 1 және 10 с⁻¹ деформация жылдамдықтарында жүргізілді. Бұл параметрлер илемдеу процесінің нақты өндірістік режимдерін сипаттайды. Осылайша, жұмыстың жаңалығы реологиялық қасиеттерді нақты технологиялық процесс үшін өзекті температура мен деформация жылдамдықтарының үйлесімінде анықтауда болып табылады.

Сейдахмет А.Ж., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор.

Сұрақ: Физикалық эксперимент барысында радиалды-ығыстыра илемдеу процесінде шыбыққа тек қана қысу әсері ме, әлде сонымен қатар созылу әсері де қатар жүреді ме?

Советбаев Р.А.

Жауап: Физикалық эксперимент барысында дайындама радиалды ығыстыра илемдеу орнағына бастапқы күйінде енгізіледі. Одан кейін процесс орнақтың жұмысшы біліктері арқылы іске асады. Атап айтқанда, айналмалы біліктер дайындаманы ілестіріп, оны деформация аймағына тартады. Илемдеу кезінде шыбыққа қысу деформациясы әсер етеді. Біліктердің радиалды орналасуы нәтижесінде материал жан-жақты қысылады, ал біліктердің спиральді геометриясы бойлық бағытта материал ағынын туындатады. Осылайша, физикалық эксперимент барысында негізгі деформация механизмі қысу болып табылады, ал созылу әсері процестің кинематикасына байланысты қосалқы сипатта көрінеді.

Сейдахмет А.Ж., т.ғ.к., қауымдастырылған профессор.

Сұрақ: Радиалды-ығыстыра илемдеу процесі барысында материалдың қандай негізгі параметрлері өзгеріске ұшырайды?

Советбаев Р.А.

Жауап: Радиалды-ығыстыра илемдеу процесі нәтижесінде материалдың механикалық және құрылымдық параметрлерінде елеулі өзгерістер орын алады. Қарқынды пластикалық деформация әсерінен материалдың аққыштық шегі мен беріктік шегі ұлғаяды.

Диссертациялық кеңестің мүшелері: Диссертациялық кеңес докторанттың баяндамасы бойынша өзекті сұрақтар қойды.

Советбаев Раил Аянович барлық сұрақтарға жауап беріп, диссертациялық кеңес мүшелері жауаптармен қанағаттандырылды.

Төраға: Сөз ғылыми кеңесші PhD, қауымдастырылған профессор, Нұғман Ерік Зейнелұлына беріледі.

Сөз сөйледі: Ғылыми кеңесші PhD, қауымдастырылған профессор, Нұғман Ерік Зейнелұлы. Сөз сөйлеу барысында ғылыми кеңесші диссертацияның өзектілігін, мақсаты мен міндеттерін, ғылыми жаңалығын, ғылыми ережелерін және қорғауға шығарылатын, сондай-ақ практикалық маңыздылығын қысқаша баяндады.

Докторант Советбаев Раил Аяновичтің диссертациялық жұмысы алюминий қорытпасы EN AW-6082 негізінде шыбық өнімдерін алудың технологиясын әзірлеуге арналған. Бұл тақырыптың

өзектілігі заманауи машинажасау, көлік және энергетика салалары үшін жоғары беріктігімен, коррозияға төзімділігімен және төмен салмағымен ерекшеленетін материалдар қажеттілігімен айқындалады. Дәстүрлі қысыммен өңдеу технологиялары дән құрылымын жеткілікті деңгейде ұсақтай алмайды, сондықтан бұйымдардың беріктігі мен сенімділігі шектеулі болып қала береді. Осыған байланысты радиальды-ығыстырып жаймалау әдісіне негізделген диссертациялық зерттеу ғылыми және практикалық тұрғыда өзекті болып табылады.

Жұмыста кешенді тәсіл қолданылған: 6082 қорытпасының реологиялық қасиеттері эксперименттік жолмен анықталып, сандық модельдеу арқылы өңдеу параметрлері есептелген, ал тәжірибелік илемдеу нәтижелері сандық модельдің дұрыстығын растаған. Зерттеу нәтижесінде ұсақ түйіршікті құрылым түзілуінің заңдылықтары ашылып, шыбық өнімдерінің механикалық қасиеттерін арттыруға мүмкіндік беретін технологиялық режимдер ұсынылған.

Диссертацияның ғылыми жаңалығы – үш білікті радиалды-ығыстырып жаймалау процесінде 6082 қорытпасының дәнін ұсақ түйіршікті деңгейге дейін ұсақтауға мүмкіндік беретін параметрлер жиынтығы алғаш рет айқындалғаны. Сонымен бірге, автор әзірлеген сандық модель эксперимент деректерімен сәйкес келіп, радиалды-ығыстырып жаймалаудың цифрлық егізі ретінде ұсынылған.

Жұмыстың теориялық маңызы – алюминий қорытпаларының қарқынды пластикалық деформация жағдайындағы қасиеттерінің көрінісі жөніндегі ғылыми түсініктерді толықтыруында, ал практикалық маңызы – өндірістік жағдайда сапасы жоғары шыбық өнімдерін дайындауға мүмкіндік беруінде. Мұндай нәтижелер машинажасау мен металлургия салаларына тікелей пайдасын тигізеді.

Диссертация тақырыбы бойынша 8 жұмыс жарияланды, оның ішінде Scopus/ Web of Science индекстелген халықаралық журналда 1 ғылыми жұмыс және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған басылымдардағы мақалалар тізіміне кіретін басылымдарда 4 ғылыми жұмыс жарияланды. Халықаралық конференцияда 1 мақала баяндалды. Басқа да ғылыми басылымдарда 2 мақала жарияланды.

Докторант Советбаев Раил Аянович жұмыстың барлық кезеңдеріне белсенді түрде қатысты: әдебиеттерге талдау жасап, мақсат пен міндеттерді айқындады, Gleeble 3800 қондырғысында сынақтар жүргізді, ForgeNxT 2.1 ортасында сандық модель жасады, тәжірибелік радиалды-ығыстырып жаймалаудың илемдеу процесін орындады және нәтиже барысында алынған шыбықтарға микроқұрылымдық талдау жұмыстарын жүргізді.

Советбаев Р.А. «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы PhD докторы дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға сәйкес келетін аяқталған ғылыми жұмыс, ал оның авторы Советбаев Р.А. 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Төраға: Сөз шет елдік ғылыми кеңесші т.ғ.д., профессор, Anna Kawalek беріледі.

Сөз сөйледі: Советбаев Раил Аянович, 06.03.1993 г.р., докторант кафедры «Машиностроение» в КазНУ имени К. И. Сатпаева представил диссертацию на тему: «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой» для получения степени доктора философии (PhD) в рамках образовательной программы 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства».

Выбранная тема является актуальной, поскольку в современных условиях возрастают требования к качеству конструкционных материалов для машиностроения, авиационной и транспортной отрасли. Алюминиевый сплав 6082 сочетает прочность, коррозионную стойкость и малый вес, что делает его востребованным в ответственных конструкциях. Однако традиционные методы прокатки не всегда обеспечивают получение мелкозернистой структуры, что не позволяет улучшить эксплуатационные характеристики изделий. Поэтому разработка научно обоснованной технологии радиально-сдвиговой прокатки прутков из данного сплава представляет собой важную научную и практическую задачу.

В работе проведены комплексные численные и экспериментальные исследования обоснование новой технологии, в том числе:

- проведены реологические исследования алюминиевого сплава 6082 применительно к термомеханическим условиям процесса радиально-сдвиговой прокатки;
- разработан цифровой двойник процесса и выполнено численное моделирование радиально-сдвиговой прокатки прутков из сплава 6082 в программной среде ForgeNxT;
- проведена верификация результатов численного моделирования в лабораторных условиях при прокатке прутков из сплава 6082 на стане радиально-сдвиговой прокатки.

Такой комплексный подход позволил установить закономерности формирования структуры и свойств металла в условиях интенсивной пластической деформации и рекомендовать оптимальные технологические режимы, обеспечивающие получение мелкозернистой структуры и повышение механических характеристик прутков из сплава 6082.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и модернизации промышленных технологий обработки алюминиевых сплавов.

Советбаев Раил Аянович в период с 23.04.2023 по 28.05.2023 прошёл научную стажировку в Ченстоховском Политехническом Университете (г.Ченстохова, Республика Польша) на факультете Инженерии Производства и Технологии Материалов. В рамках стажировки докторант Советбаев Р.А. ознакомился с научно-исследовательским и технологическим оборудованием факультета, включая пластометр Gleeble 3800, плазменно-искровую печь SPS, твердомер FM-700, сканирующий электронный микроскоп Jeol 6610 L с микроанализатором EDS и 3D-принтер Raise3D Pro2. Также докторант Советбаев Р.А. освоил работу с программным обеспечением ForgeNx2.1 для моделирования процессов обработки металлов давлением, выполнил моделирование процессов прокатки на трехвалковом радиально-сдвиговом стане и получил научные консультации по вопросам, связанным с диссертационной работой.

Считаю возможным рекомендовать диссертационную работу на тему: «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой» Советбаева Раила Аяновича для официальной докторской защиты на соискание степени доктора философии (PhD) в рамках образовательной программы 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства».

Ресми рецензенттердің сөз сөйлеуі және диссертанттың олардың ескертулеріне жауаптары.

Төраға: Сөз ресми рецензент – т.ғ.д., профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Шеров Карибек Тагаевичке беріледі.

Сөз сөйледі: ресми рецензент – т.ғ.д., профессор, Шеров Карибек Тагаевич. 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Советбаев Раил Аяновичтің «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына жазбаша пікірім.

Диссертациялық зерттеу мазмұны Қазақстан Республикасының ғылымды дамытуға бағытталған мемлекеттік бағдарламалары мен стратегиялық бастамаларына толық сәйкес келеді. Жұмыс тақырыбы «Машина жасау» саласындағы басым бағытқа жатады және ҚР Үкіметінің 2023 жылғы №248 қаулысымен бекітілген 2023-2029 жж. арналған білім және ғылымды дамыту бағдарламасының мақсаттарына толықтай үйлеседі. Автор ұсынған әдістемелік нұсқаулықтар мен техникалық шешімдер ғылымның дамуына маңызды үлес қосады. Зерттеу барысында алғаш рет 6082 (EN AW-6082) алюминий қорытпасының радиалды-ығыстыру илемдеу жағдайындағы реологиялық қасиеттері зерттелді.

Алынған деректер негізінде үш білікті радиалды-ығыстыру илемдеу процесінің сандық моделі әзірленіп, дәлелденді. Жүргізілген эксперимент нәтижелері бойынша илемдеу

параметрлерінің берілген үйлесімі 6082 алюминий қорытпасының дәнін ұсақ түйіршікті деңгейге дейін ұсақтауды материалдың тұтастығын бұзбай қамтамасыз ететіні дәлелденді. Диссертациялық жұмыс машина жасау саласына қосымша жаңа технология ұсынып, ғылымның дамуына маңызы бар жаңалықтармен толықтырылған. Докторант зерттеу жұмысының барлық кезеңдерінде - тақырыпты таңдаудан бастап, ғылыми мақсаттар мен міндеттерді тұжырымдау, әдіснамалық тәсілдерді негіздеу, теориялық және практикалық зерттеулерді жүзеге асыру, сондай-ақ ғылыми қорытындыларды жасауға дейін – жоғары деңгейдегі ғылыми дербестігімен ерекшеленеді. Жұмыстың мазмұны мен құрылымдық тұтастығы зерттеу авторының бастамашылдығы мен ғылыми ізденісін дәлелдейді. Диссертацияның өзектілігі ғылыми-техникалық және өндірістік талаптарға толық сай негізделген. Қазіргі кезеңде жоғары беріктікке, пластикалық қасиеттерге және коррозияға төзімділікке ие алюминий қорытпаларынан жасалған бұйымдарға сұраныс артып келеді. Сондықтан диссертациялық жұмыстың ғылыми-техникалық негіздемесі өзекті болып саналады және қазіргі өндіріске қажеттіліктерімен тығыз байланысты.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы ғылыми талаптарға сай жүйеленіп, барлық бөлімдер зерттеу тақырыбының мазмұнын толық қамтиды. Тараулар арасында логикалық сабақтастық сақталып, қойылған ғылыми мақсаттар мен міндеттер дәйекті түрде ашылады. Диссертациялық жұмыстың бөлімдері қойылған тақырыппен толық сәйкес келеді және ғылыми қисынға негізделе отырып, бірізді құрылымда баяндалған. Жекелеген тараулар өзара мазмұндық жағынан байланысып, зерттеудің бағыты мен мазмұнын жүйелі түрде ашады. Диссертациялық жұмыста автор ұсынған жаңа ғылыми-техникалық шешімдер - ұсақ түйіршікті құрылымды қалыптастыру арқылы EN AW-6082 алюминий қорытпасынан шыбықтар алу технологиясы – теориялық негіздеулермен, сандық модельдеу нәтижелерімен (Forge NxT) және тәжірибелік сынақтармен жан-жақты дәлелденген. Автордың ұсынған шешімдері бұрыннан белгілі өңдеу тәсілдеріне сын тұрғысынан талдау жүргізу арқылы бағаланып, қазіргі заманғы инженерлік практикада қолдануға болатын деңгейде негізделген.

Диссертациядағы ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа болып табылады. Автордың жүргізген зерттеулері барысында келесі бірегей ғылыми нәтижелерге қол жеткізілді:

- Эксперимент нәтижелері бойынша илемдеу параметрлерінің берілген үйлесімі 6082 алюминий қорытпасының дәнін ұсақ түйіршікті деңгейге дейін ұсақтауды материалдың тұтастығын бұзбай қамтамасыз ететіні дәлелденді.

- Модель арқылы илемдеудің деформациялық-жылдамдық параметрлерінің материалдың пластикалық деформацияға кедергісіне әсері анықталды және өңдеудің оңтайлы режимдері негізделді.

Диссертациялық жұмыстың қорытындылары тек ғылыми жаңалық ретінде ғана емес, сонымен бірге тәжірибелік зерттеулер мен сандық модельдеу нәтижелері арқылы дәлелденген. Ұсынылған нәтижелердің жаңалығы отандық және халықаралық ғылыми басылымдарда жарық көрген мақалалармен негізделген. Диссертациялық жұмыста ұсынылған радиалды-ығыстыра илемдеу әдісіне негізделген алюминий қорытпасынан бұйымдар алу технологиясы - жаңа тәсіл ретінде ұсынылған. Бұл әдіс металдың құрылымын ұсақтап, механикалық қасиеттерін жақсарту арқылы өнім сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Жаңа технологиялық шешімнің тиімділігі теориялық модельдеу мен тәжірибелік зерттеулер нәтижелерімен дәлелденген. Диссертациялық жұмыста баяндалған негізгі ғылыми тұжырымдар мен ұсыныстар теориялық негізделген зерттеулерге және кең ауқымды эксперименттік нәтижелерге сүйене отырып қалыптастырылған. Олар зерттеу нысанының ерекшеліктерін ескере отырып дәйекті түрде тұжырымдалған және ғылыми маңыздылығымен ерекшеленеді.

Қорғауға ұсынылған негізгі ғылыми қағидаттар және теориялық модельдер жан-жақты негізделіп, Forge NxT 2.1 бағдарламасында сандық модельдеумен және арнайы зерттеулермен дәлелденген. Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар тривиалды емес. Зерттеуде баяндалған шешімдер мен ғылыми идеялар стандартты тәсілдерден ерекшеленіп, теориялық жаңалық пен практикалық құндылыққа ие. Автор ұсынған әдістер заманауи машина жасау саласында бұрын қолданылмаған тәсілдерді қамтиды. Ұсынылған жаңа техникалық шешімдер мен технологиялар

машина жасау және металл өңдеу салаларындағы өндірістік кәсіпорындарда кең ауқымды қолдануға бейімделген. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми басылымдарда кенінен жарияланған. Жетекші журналдар мен конференцияларда жарық көрген еңбектер ұсынылған тұжырымдардың сенімділігін растайды.

Диссертациялық зерттеудің нәтижесінде 8 ғылыми еңбек жарыққа шыққан. Оның ішінде 4 ҚР ҒЖБМ ҒЖБССҚК ұсынған журналдарда, 1 Scopus дерекқорына енгізілген журналда жарияланған. Диссертациялық жұмысты талдау оның авторы зерттеу әдістемесін нақты және негізделген түрде ұсынғанын көрсетеді. Қолданылған тәсілдер мен әдістер зерттеу мақсаттарына толық сәйкес келеді және олардың дұрыстығы тәжірибелік нәтижелермен расталған. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу мен талдау үшін заманауи бағдарламалық қамтамасыз ету құралдары тиімді пайдаланылған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи зертханалық құрал-жабдықтар мен стандартты әдістемелерді қолдану арқылы алынған. Атап айтқанда, материалдың термопластикалық қасиеттерін анықтау үшін Gleeble 3800 қондырғысында тәжірибелер жүргізілді. Ал алынған деректерді өңдеу процесін модельдеу FORGE NxT 2.1 бағдарламалық кешені арқылы жүзеге асырылып, бұл зерттеу нәтижелерінің ғылыми негізділігі мен дәлдігін қамтамасыз етті. Теориялық негіздемелер, модельдер, анықталған тәуелділіктер мен заңдылықтар жүргізілген эксперименттік зерттеулер нәтижелерімен дәйектеліп, сенімді түрде расталған.

Диссертациялық жұмыстағы негізгі ғылыми тұжырымдар өзекті әрі сенімді ғылыми әдебиеттермен негізделген. Пайдаланылған дереккөздерге сілтемелер дұрыс рәсімделіп, олардың басым бөлігі соңғы жылдары жарияланған заманауи зерттеулерді қамтиды. Пайдаланылған әдебиеттер саны мен мазмұны зерттеу тақырыбына шолу жасау және ғылыми негіздеме қалыптастыру үшін толық жеткілікті деңгейде қамтылған. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер теориялық маңыздылыққа ие және алюминий қорытпаларын қарқынды пластикалық деформациялау саласындағы ғылыми ұстанымдарды жетілдіруге елеулі үлес қосады.

Зерттеу барысында EN AW-6082 алюминий қорытпасының температура мен деформация жылдамдығына тәуелді конститутивтік қасиеттері анықталып, жаңа ғылыми деректер алынды. Сонымен қатар, материалдың қажетті құрылымдық-фазалық күйін қамтамасыз ететін радиалды-ығыстыра илемдеу параметрлерін таңдаудың ғылыми негіздері ұсынылып, бұл алдағы зерттеулер үшін теориялық база ретінде қарастыруға болады. Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді қолданудың жоғары ықтималдығы бар. Зерттеу барысында ұсынылған технологиялық шешімдер мен тәжірибелік ұсынымдар толықтай жаңа сипатқа ие. Олар заманауи өндірістік талаптарға сай келіп, тәжірибеге енгізу мүмкіндігі жоғары. Диссертациялық жұмыс құрылымы жағынан жүйелі, кәсіби ғылыми-техникалық тілде жазылған, тұжырымдар нақты әрі мазмұны толық ашылған.

Советбаев Раил Аяновичтің «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбында орындалған диссертациялық жұмысы аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылыми дәрежелерді беру ережелеріне толық сәйкес келеді, ал оның авторы Советбаев Раил Аянович 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуына лайық. Ескертулер жоқ.

Төраға: Сөз ресми рецензент – PhD докторы, Гумарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, «Электрондық инженерия» кафедрасының профессоры Жауыт Әлғазыға беріледі.

Сөз сөйледі: ресми рецензент – PhD докторы, Гумарбек Даукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, «Электрондық инженерия» кафедрасының профессоры, Жауыт Әлғазы.

8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Советбаев Раил Аяновичтің «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар

алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына жазбаша пікір.

Диссертациялық зерттеудің мазмұны Қазақстан Республикасында ғылымды дамытуға бағытталған мемлекеттік бағдарламалар мен стратегиялық құжаттардың талаптарына толық сәйкес келеді. Зерттеу тақырыбы «Машина жасау» саласының басым бағыттарының бірі болып табылады және ҚР Үкіметінің 2023 жылғы №248 қаулысымен бекітілген 2023–2029 жылдарға арналған білім мен ғылымды дамыту бағдарламасында айқындалған мақсат-міндеттермен өзара үйлесімді. Автор ұсынған әдістемелік тәсілдер мен технологиялық шешімдер отандық ғылымның дамуына елеулі үлес қосады.

Зерттеу шеңберінде алғаш рет EN AW-6082 алюминий қорытпасының радиалды-ығыстыра илемдеу жағдайындағы реологиялық сипаттамалары жүйелі түрде анықталып, олардың деформациялау үдерісіне әсері жан-жақты талданды. Алынған эксперименттік деректердің негізінде үш білікті радиалды-ығыстыра илемдеу процесінің сандық моделі құрылып, оның дұрыстығы теориялық және тәжірибелік нәтижелерді салыстыру арқылы расталды. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, таңдалған илемдеу параметрлері материал тұтастығын сақтай отырып, 6082 алюминий қорытпасының түйірін ұсақ түйіршікті құрылымға дейін жетілдіруге мүмкіндік береді. Осылайша, диссертациялық жұмыс машина жасау саласына жаңа технологиялық шешім ұсынып, ғылымға тәжірибелік маңызы жоғары жаңалықтар енгізеді. Докторант зерттеу тақырыбын айқындаудан бастап ғылыми мақсаттар мен міндеттерді негіздеу, әдіснаманы таңдау, теориялық және тәжірибелік жұмыстарды ұйымдастыру, алынған нәтижелерді талдап, тұжырымдар жасауға дейінгі барлық кезеңдерде жоғары деңгейдегі ғылыми дербестік пен кәсіби құзыреттілігін көрсетті. Жұмыстың мазмұндық тереңдігі мен құрылымдық жүйелілігі автордың зерттеушілік қабілеті мен бастамашылдығын дәлелдейді.

Диссертациялық жұмыстың өзектілігі ғылыми-техникалық прогресс талаптарына және өндірістік қажеттіліктерге толық сәйкес негізделген. Қазіргі уақытта жоғары беріктік, жақсы пластикалық қасиеттер және коррозияға төзімділік үйлесіміне ие алюминий қорытпаларынан жасалатын өнімдерге сұраныс қарқынды өсіп отыр. Осыған байланысты зерттеу нысанының таңдалуы мен ғылыми-техникалық шешімдердің бағытталуы машина жасау саласының заманауи талаптарымен тығыз сабақтасып, жұмыстың өзектілігін айқын түрде дәлелдейді. Диссертациялық зерттеу құрылымы ғылыми стандарттарға сәйкес жүйеленген және барлық бөлімдер тақырып мазмұнын толық қамтиды. Тараулар арасында айқын логикалық байланыс сақталып, қойылған ғылыми мақсаттар мен міндеттер кезең-кезеңімен әрі дәлелді түрде ашылған. Осылайша, жұмыстың композициялық тұтастығы зерттеу нәтижелерінің толықтығы мен негізділігін қамтамасыз етеді.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері зерттеу тақырыбына толықтай сәйкес айқындалған. Жұмыста EN AW-6082 алюминий қорытпасынан ұсақ түйіршікті құрылымды шыбықтар алу технологиясын қалыптастыру негізгі мақсат ретінде қойылған. Аталған мақсатқа қол жеткізу үшін радиалды-ығыстыра илемдеудің оңтайлы технологиялық параметрлерін анықтау, қарқынды пластикалық деформацияның құрылымдық өзгерістерге әсерін бағалау, сандық модельдеу әдістерін пайдалана отырып процесті ғылыми негізде болжау және нәтижелердің тәжірибелік түрде нақтылығын тексеру тәрізді міндеттер шешілген. Барлық міндеттер ғылыми негіздемеге ие және жұмыстың мазмұнында кезең-кезеңімен дәйекті түрде ашылған. Диссертациялық жұмыстың бөлімдері зерттеу тақырыбының мазмұнына толықтай сәйкес келеді және ғылыми бірізді құрылымда ұсынылған.

Әрбір тарау өзара мазмұндық тұрғыдан үйлесіп, қойылған ғылыми міндеттердің шешімін жүйелі түрде ашып көрсетеді. Осылайша, жұмыс құрылымының тұтастығы мен бөлімдердің өзара байланысы зерттеудің мақсаттылығын және ғылыми нәтижелердің дәйектілігін қамтамасыз етеді. Диссертациялық зерттеуде ұсынылған ғылыми-техникалық шешімдер – EN AW-6082 алюминий қорытпасынан ұсақ түйіршікті құрылым қалыптастыру арқылы шыбықтар өндіру технологиясы – теориялық тұжырымдармен, Forge NxT ортасында жүргізілген сандық модельдеу нәтижелерімен және тәжірибелік зерттеулермен толықтай дәлелденген.

Автор ұсынған тәсілдердің тиімділігі колданыстағы деформациялау әдістеріне салыстырмалы талдау жасау арқылы негізделіп, олардың қазіргі инженерлік тәжірибеде практикалық тұрғыдан қолдануға жарамдылығы айқын көрсетілген.

Диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдар түпнұсқалық сипатқа ие және зерттеу тақырыбы бойынша ғылымға жаңа білім енгізеді. Автор жүргізген зерттеулер барысында төмендегідей бірегей ғылыми нәтижелер алынған:

-Эксперименттік зерттеулер 6082 алюминий корытпасының дәнін берілген илемдеу параметрлері негізінде материал тұтастығын бұзбастан ұсақ түйіршікті деңгейге дейін жетілдірудің мүмкіндігін растайды.

-Сандық модельдеу нәтижелері арқылы деформация жылдамдығы мен деформациялық параметрлердің материалдың пластикалық ағуға қарсы тұру қабілетіне әсері анықталып, технологиялық өңдеудің тиімді режимдері ғылыми тұрғыдан негізделді.

Осылайша, диссертацияда ұсынылған нәтижелер теориялық және тәжірибелік тұрғыдан маңызды жаңалық болып табылады және машина жасау саласында қолданылуға әлеуеті жоғары.

Диссертациялық жұмыстың алынған қорытындылары ғылыми жаңалықты ғана емес, сонымен қатар олардың практикалық тұрғыдан негізделгенін де айқын көрсетеді. Сандық модельдеу арқылы алынған нәтижелердің тәжірибелік деректермен өзара сәйкес келуі ұсынылған технологиялық шешімдердің дұрыстығын дәлелдейді. Зерттеу нәтижелерінің жаңалығы мен маңыздылығы отандық және шетелдік беделді ғылыми басылымдарда жарияланған мақалалар арқылы расталған. Диссертациялық жұмыста ұсынылған радиалды-ығыстыра илемдеуге негізделген алюминий корытпаларынан бұйымдар өндіру технологиясы жанашыл тәсіл ретінде қарастырылып, оның артықшылықтары жан-жақты негізделген. Аталған әдіс материалдың түйір құрылымын ұсақтау арқылы механикалық қасиеттерін жақсартып, дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін арттыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған технологиялық шешімнің тиімділігі теориялық модельдеу нәтижелерімен және тәжірибелік зерттеулермен сенімді түрде дәлелденген.

Диссертациялық жұмыста ұсынылған негізгі ғылыми тұжырымдар мен практикалық ұсыныстар терең теориялық талдаулар мен ауқымды эксперименттік зерттеулер нәтижелеріне негізделген. Олар зерттеу нысанының технологиялық және материалтанулық ерекшеліктерін ескере отырып жүйелі түрде қалыптастырылған және ғылыми жаңалығы мен маңыздылығымен ерекшеленеді. Қорғауға ұсынылған негізгі ғылыми қағидалар мен теориялық модельдер жан-жақты дәлелденген және олардың дұрыстығы Forge NxT 2.1 бағдарламалық кешенінде жүргізілген сандық модельдеу нәтижелерімен, сондай-ақ арнайы эксперименттік зерттеулер арқылы расталған.

Қорғауға ұсынылған негізгі ғылыми қағидаттар қарапайым немесе белгілі шешімдердің қайталануы емес. Зерттеу барысында алынған нәтижелер мен ұсынылған ғылыми тұжырымдардың теориялық жаңашылдығы және өндірістік құндылығы жоғары екендігін көрсетеді. Автор ұсынған әдістемелік және технологиялық шешімдер қазіргі заманғы машина жасау тәжірибесінде кеңінен қолданылмаған жаңа тәсілдерге негізделген, бұл жұмыстың ғылыми практикалық маңызын арттыра түседі. Ұсынылған технологиялық тәсілдер түпнұсқалық сипатқа ие және ғылыми жаңалық ретінде алғаш рет отандық ғылымда ұсынылып отыр. Диссертациялық зерттеуде алынған теориялық негіздемелер мен тәжірибелік нәтижелер бұл жаңалықтардың ғылыми тұрғыдан да, практикалық қолданыс тұрғысынан да пәрменділігін дәлелдейді. Ұсынылған жаңа техникалық шешімдер машина жасау және металл өңдеу салаларындағы өндірістік кәсіпорындардың қажеттіліктеріне бағдарланған және оларды кең ауқымда енгізуге бейімделген.

Диссертациялық зерттеу нәтижелері ғылыми қауымдастықта кеңінен таралған және жетекші ғылыми басылымдарда жариялану арқылы өзінің ғылыми маңыздылығы мен сенімділігін дәлелдейді. Автордың жалпы 8 ғылыми еңбегі жарық көрген, оның ішінде 4 ҚР ҒЖБМ ҒЖБССҚК ұсынған рецензияланатын журналдарда, ал 1 мақаласы халықаралық Scopus дерекқорына тіркелген журналда жарияланған. Бұл жарияланымдар зерттеу қорытындыларының ғылыми деңгейін және ұсынылған тұжырымдардың негізділігін айқындайды. Диссертациялық жұмысты сараптау нәтижелері автордың зерттеу әдістемесін ғылыми талаптарға сай, негізді және нақты түрде ұсынғанын көрсетеді.

Қолданылған әдістер мен тәсілдер қойылған ғылыми мақсаттар мен міндеттерге толық сәйкес келеді және олардың тиімділігі алынған тәжірибелік деректермен дәлелденген. Эксперименттік мәліметтерді өңдеу және нәтижелерін талдау барысында заманауи бағдарламалық қамтамасыз ету құралдары тиімді қолданылып, зерттеудің ғылыми дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз еткен. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи зертханалық құрал-жабдықтар мен халықаралық стандарттарға негізделген әдістемелерді пайдалану арқылы алынған. Атап айтқанда, материалдың термопластикалық қасиеттерін анықтау мақсатында Gleeble 3800 қондырғысында арнайы тәжірибелер жүргізілген. Ал илемдеу үрдісін сандық модельдеу және алынған деректерді талдау Forge NxT 2.1 бағдарламалық кешені арқылы жүзеге асырылып, бұл зерттеу нәтижелерінің ғылыми дәлдігі мен негізділігін жоғары деңгейде қамтамасыз еткен. Теориялық негіздемелер, әзірленген модельдер, анықталған тәуелділіктер мен заңдылықтар жүргізілген эксперименттік зерттеулер нәтижелерімен нақтылы түрде дәйектеліп, олардың ғылыми сенімділігі толық расталған.

Диссертациялық жұмыста ұсынылған негізгі ғылыми тұжырымдар өзекті әрі сенімді ғылыми әдебиеттермен негізделген. Пайдаланылған дереккөздерге жасалған сілтемелер талапқа сай рәсімделген және олардың көпшілігі соңғы жылдары жарияланған қазіргі заманғы зерттеулерді қамтиды, бұл жұмыстың ғылыми ақпараттық базасының жаңашылдығын айғақтайды.

Пайдаланылған әдебиеттердің саны мен мазмұны зерттеу тақырыбына жан-жақты ғылыми шолу жүргізуге және қажетті теориялық негізді қалыптастыруға толық жеткілікті деңгейде қамтамасыз етілген. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер жоғары теориялық маңызға ие болып, алюминий қорытпаларын интенсивті пластикалық деформациялау бойынша ғылыми түсініктерді дамытуға елеулі үлес қосады. Зерттеу шеңберінде EN AW-6082 алюминий қорытпасының температура мен деформация жылдамдығына байланысты конститутивтік сипаттамалары айқындалып, бұрын ғылыми әдебиеттерде жеткілікті деңгейде қарастырылмаған жаңа деректер алынған. Сонымен қатар, материалдың қажетті құрылымдық-фазалық күйін қамтамасыз ететін радиалды-ығыстыра илемдеу параметрлерін таңдаудың ғылыми негіздері жасалып, алдағы зерттеулер мен технологиялық жетілдірулерге арналған теориялық база қалыптастырылған. Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы айқын және алынған нәтижелерді өндірістік тәжірибеде қолданудың жоғары мүмкіндігі бар. Зерттеу барысында әзірленген технологиялық шешімдер мен тәжірибелік ұсынымдар түпнұсқалық сипатқа ие. Олар қазіргі өндірістік талаптарға толық сәйкес келеді және өнеркәсіптік практикада енгізуге кеңінен бейімделген. Диссертациялық жұмыс құрылымы жағынан жүйелі, кәсіби ғылыми-техникалық тілде баяндалған, негізгі тұжырымдары нақты, мазмұны толық әрі дәйекті түрде ашылған.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми нәтижелері жоғары деңгейде дәлелденгенімен, сандық модельдеу мен тәжірибелік зерттеулер арасындағы сәйкестікті тереңірек сандық бағалау және талдау бөлімдерін кеңейту пайдалы болар еді. Сонымен қатар, өнеркәсіптік енгізу мүмкіндіктерін нақты өндіріс орындарының жағдайларымен байланыстырып, экономикалық әсерін дәлелдейтін қосымша талдау материалдарын енгізу жұмыстың практикалық маңызын одан әрі күшейтеді.

Советбаев Раил Аяновичтің «Ұсақ түйіршікті құрылымы бар алюминий қорытпасынан шыбықтар дайындау технологиясын әзірлеу» тақырыбында орындалған диссертациялық жұмысы аяқталған ғылыми зерттеу болып табылады, Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылыми дәрежелерді беру ережелеріне толық сәйкес келеді, ал оның авторы Советбаев Раил Аянович 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуына лайық.

Төраға: Сөз диссертантқа беріледі - ресми рецензент Жауыт Әлғазының ескертуіне жауап.

Диссертант ресми рецензенттің қойған ескертулеріне жауап берді:

Ресми рецензенттің келтірген ескертулерімен толықтай келісемін.

Диссертациялық жұмысты талқылау, кеңес мүшелерінің, қатысқан ғалымдардың және диссертациялық кеңес төрағасының сөз сөйлеуі.

Төраға: Диссертациялық жұмысты талқылауға көшейік. Кім шыққысы келеді?

Диссертациялық кеңестің уақытша мүшесі: Нусіпәли Р.К., PhD докторы, қауымдастырылған профессор м.а., қорғауға ұсынылып отырған диссертациялық жұмысқа оң пікірін білдірді.

Диссертациялық кеңестің мүшесі: Абсадыков Б.Н., т.ғ.д., профессор, қорғауға ұсынылып отырған диссертациялық жұмысқа оң пікірін білдірді.

Жасырын дауыс беруді өткізу және диссертациялық кеңестің қорытындысын қабылдау.

Төраға: Жасырын дауыс беру үшін біз үш адамнан тұратын есеп комиссиясын сайлауымыз керек. Қандай ұсыныстар болады? Есеп комиссиясының мүшелерін сайлау туралы ұсыныс түсті:

1. Абсадыков Бахыт Нарикбаевич
2. Нусіпәли Роллан Карсонұлы
3. Сейдахмет Асқар Жүнісұлы

Есеп комиссиясының осы құрамын бекітуге кім келіседі? Кім қарсы? Жоқ. Кім қалыс қалды?

ДАУЫС БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ:

Келісемін – 9 адам,

Қарсы - жоқ

Қалыс қалғандар – жоқ.

Есеп комиссиясының құрамы бірауыздан бекітілді. Комиссияны жұмысқа кірісуін сұраймын. Өтінемін, өтіңіздер. Жасырын дауыс беру үшін үзіліс жарияланды.

Үзілістен кейін

Төраға: Құпия дауыс беру нәтижелерін жариялау үшін есеп комиссиясының мүшесіне сөз беріледі. Есеп комиссиясының мүшесі Сейдахмет Асқар Жүнісұлы. Өтінемін, Сізге сөз.

Есеп комиссиясының мүшесі: техникалық ғылымдар кандидаты, доцент, қауымдастырылған профессор, Сейдахмет Асқар Жүнісұлы:

Диссертациялық кеңес отырысында барлығы – 9 адам. Дауыс беруге 9 адам қатысты, 9 офлайн қатысты. Барлық 9 адам оң дауыс берді, қалыс қалғандар – жоқ, қарсы - жоқ.

Төраға: Есеп комиссиясының хаттамасы диссертациялық кеңестің бекітуіне шығарылады. Есеп комиссиясының хаттамасын бекіткенге кім келіседі? Кім қарсы? Кім қалыс қалды? Есеп комиссиясының хаттамасы бірауыздан бекітіледі.

ЖАСЫРЫН ДАУЫС БЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ:

Дауыс беру нәтижелері: 9

Келісемін - 9,

Қарсы - жоқ

Қалыс қалғандар – жоқ.

Құрметті диссертациялық кеңестің мүшелері өткізілген қорғау және жасырын дауыс беру нәтижелері негізінде 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша Советбаев Раил Аяновичке философия докторы (PhD) дәрежесі берілсін.

Қорытындылай келе, диссертация қазіргі ғылыми деңгейде, өзектілігі, ғылыми және техникалық жаңалығы, практикалық құндылығы бойынша 2011 жылғы 31 наурыздағы № 126 бұйрыққа сәйкес Диссертациялық Кеңес туралы Үлгі ережеге, сондай-ақ 2011 жылғы 31 наурыздағы № 127 бұйрыққа сәйкес ғылыми дәрежелер беру ережелеріне сәйкес орындалғанын атап өту қажет. Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім

саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитетімен, оның авторы Советбаев Раил Аянович 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуына лайық.

Төраға: Баршағызға рахмет! Бұл ретте диссертациялық Кеңестің отырысы аяқталды деп есептеледі.

ҚАУЛЫ ЕТТІ

Советбаев Раил Аяновичке қорғау және дауыс беру нәтижелері бойынша Диссертациялық Кеңес 8D07111 – «Машина жасау өндірісін сандандыру» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру туралы шешім қабылданды.

**«Машина жасау» бағыты бойынша
Диссертациялық Кеңестің төрағасы,
т.ғ.к., профессор**

**«Машина жасау» бағыты
бойынша Диссертациялық Кеңестің
ғылыми хатшысы, PhD докторы,
қауымдастырылған профессор**



Қ.К. Елемесов

Д.Ж. Басқанбаева