

**Қарағанды техникалық университетінің  
6D071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша  
философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін қорғауға ұсынылған  
Тусупова Саягуль Ораловнаның  
«Термофрикциялық кесуші құралдардың тозуға төзімділігін, қатаңдығы  
және беріктігін қамтамасыз ету тәсілін зерттеу және жарату»  
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына**

**СЫН ПІКІР**

**1. Диссертациялық тақырыбының өзектілігі (ғылым мен техниканы дамыту және қоғамдық практика сұраныстарына сәйкестігі)**

Ғылыми-техникалық прогресс машинажасаудың – металлургиялық, тау-кен, ауылшаруашылық, авиациялы-ғарыштық техникалары сияқты жетекші салаларының дамуымен үздіксіз байланысты, аталған салаларда механикалық өңдеу аса маңызды орын алады, бірақ қазіргі таңда кең таралған дәстүрлі механикалық өңдеу әдістерінің өнімділігі, сапаға қойылатын өспелі талаптарды ұдайы қанағаттандыра бермейді.

Сондай-ақ, оларды беріктігі жоғары материалдардан бұйым алу үшін пайдалану қымбат кесуші құралдың үлкен шығынымен сипатталады және тиімділігі аз болуымен бірге, төмен өнімділікті болып табылады.

Сондықтан да, қазіргі таңда машинажасау кәсіпорындарының жағдайында металлкескіш құралдардың тозуға төзімділігін, қатаңдығын және беріктігін арттыру мәселесі өзекті болып отыр.

**2. Диссертациялық жұмыстың жалпы ғылыми және мемлекеттік бағдарламалармен байланысы**

Диссертациялық жұмыс пен еңбектерді зерттеу және талдау нәтижесінде диссертациялық зерттеу тақырыбы өзекті болып табылады және де Машина жасауды дамыту жөніндегі 2019-2024 жылдарға арналған жол картасының кешенді жоспарымен тығыз байланысты. Жол картасының негізгі мақсаты отандық машина жасау кәсіпорындарының бәсекеге қабілеттілігін арттыру, жаңа технологияларды енгізу және саланың экспорттық әлеуетін арттыру болып табылады.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері «MEGA GROUP KZ» ЖШС өндірісіне, сондай-ақ машинажасау мамандығы бойынша бакалаврларды, магистрларды дайындауда Торайғыров университетінің оқу үрдісіне енгізілген.

**3. Диссертациялық жұмыстың құрылымы**

Диссертациялық жұмыстың негізгі бөлімі кіріспеден, бес бөлімнен және қорытындыдан құралған. Кіріспеде зерттеудің өзектілігі, мақсаты мен

міндеттері, зерттеу әдістемесі, ғылыми жаңалықтары, қорғауға жарияланатын негізгі ережелер, практикалық құндылығы мен зерттеу нәтижелерін пайдалану және басылымдардың толықтығы көрсетілген.

Бірінші бөлім термофрикциялық өңдеу технологиялар жайлы жалпы ақпарат, дәстүрлі терморфрикциялық және төмен жылдамдықпен өңдейтін термофрикциялық құралдардың тозуы зерттелген және термофрикциялық құралдардың тозуға төзімділігін, қаттылығы мен беріктігін арттыру үшін балқымалау әдістері зерттелген. Бұл шолудың негізінде жұмыс мақсаты мен міндеттері анықталған.

Екінші бөлім конструкционды болат үлгілерге балқымаланған балқыма қабаттарының сапасын зерттеуге бағытталған. Балқыма қабаттардың қаттылығы мен металлографиялық сипаттамасы зерттелген. Нәтижесінде термофрикциялық құралдарды балқымалау үшін оптималды қабат саны анықталды және балқымалаудың таңдалған режимдері, тәсілдері мен пайдаланылған құрал-саймандық, технологиялық жарақтармен жабдыктанудың дұрыстығы расталған.

Үшінші бөлімде термофрикциялық құралдардың кесуші бөлігін балқымалаған және механикалық өңдеу жұмыстарын жүргізу бойынша эксперименттер жасалған. Барлық балқымаланған кесуші құралдарды тозуға төзімділікке сыналған және құралдарды бұзбай бақылаудан өткізілді. Барлық тәжірибелер оң нәтиже берді, термофрикциялық кесу құралының төзімділігі 1,5-2 есе артқаны анықталған.

Төртінші тарауда жылулық процестерді математикалық үлгілеу, яғни балқымаланған кесу құралдармен болат 45 және 30ХГСА маркалы болаттарды өңдеу кезде өтетін жылулық процесстердің өзгерісі қарастырылған, олар компьютерлік бағдарламаларда жобаланған.

Бесінші бөлім зерттеу нәтижелерін жүзеге асыруға арналған, өндіріске енгізудің негізгі тәртібі мен ұсыныстары келтірілген, сонымен қатар экономикалық тиімділігі есептелінген.

Қорытынды қойылған зерттеу міндеттеріне сәйкес толық жазылған.

#### **4. Ғылыми жағдайларды, қорытындылар мен ұсыныстарды негіздеу дәрежесі**

Диссертациялық жұмыстың қорғауға ұсынылатын ұсыныстарға, ғылыми жағдайдың дұрыстығы, негізделуі, зерттеу тапсырмаларын қоюдың сауаттылығымен, жұмыс мемлекеттік және халықаралық ғылыми конференцияларда апробация жасалуымен, Ресей және ҚР ірі машинажасау өндірістерінің техникалық кеңестерінде ғылыми зерттеу нәтижелерін апробациялануымен дәлелденген.

Докторант термофрикциялық құралдардың тозуға төзімділігін, қатандығын және беріктігін арттырудың балқымалау әдісін ұсынып, термофрикциялауға арналған кесу құралдарын балқымалап, сынақтан өткізген.

Ғылыми жағдайлардың, тәжірибелік жолмен алынған мәліметтерге негізделген қорытындылар мен тұжырымдамалардың нақтылығы мен негізділігінің дәрежесі алынған нәтижелерден туындайды және де қойылған мәселелерді қамтып көрсетеді. Олардың шынайылығы арнайы бағдарламаларда компьютерлік модельдеу нәтижелерімен және ҚР өнертабысқа патенттерімен негізделген.

## **5. Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңашылдығы**

Ғылыми жаңалықтар төмендегідей:

1. Термофрикциялық құралдардың тозуға төзімділігін, қатандығы мен беріктігін арттыру әдісі жаратылған және ғылыми негізделген, оған қоса алғанда:

- балқымаланатын материалдардың маркасы, балқымалау әдісі және балқымалаудың оңтайлы режимдері анықталған;
- әрқайсы термофрикциялық құралдар үшін балқымаланатын қабаттардың оңтайлы саны мен қалыңдығы айқындалған;
- термофрикциялық құралдардың материалына тәуелді түрде балқыма сапасын қамтамасыз етуде балқымалау режимдері, балқыма материалы, балқымаланған қабаттардың саны және олардың қалыңдықтарының арасындағы өзара байланыс заңдылықтары айқындалған.

2. Алғашқы рет термофрикциялық құралдың материалына байланысты балқымаланатын қабат қалыңдығын анықтау үшін математикалық үлгі ұсынылған.

3. Алғашқы рет орындалған:

- балқымаланған термофрикциялық құралдардың жылулық күйін, қатандығын және беріктігін Explicit-Dynamic (ANSYS) бағдарламасының көмегімен моделдеу;
- термофрикциялық құралдың беріктігін аналитикалық есептеу.

## **6. Алынған нәтижелердің тәжірибелік құндылығы**

Тусупова С.О. диссертациялық жұмысының тәжірибелік мәні тозуға төзімді балқымалармен қапталған термофрикциялық құралдарды жасау, балқымалаудың қабат санын, оптималды режимдерін анықтау, сонымен қатар өндіріске ендіру бойынша құнды ұсыныстар жасалған.

## **7. Дербестік, нақтылық, ішкі бірлік қағидаттарына сәйкестігі**

Жұмыс автормен дербес орындалған, жұмыстың ішкі бірлігі, зерттеудің міндеттері өзара байланысты және бір-бірінен туындайтынымен анықталады. Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың шынайылығы математикалық талдау, экспериментті жоспарлау әдістерін қолданумен анықталады. Талдаудың нәтижелері, жүргізілген экспериментпен расталады, эксперименттік зерттеулер актімен бекітілген.

## **8. Академиялық адалдық**

Жүргізілген диссертациялық зерттеулер, халықаралық конференцияларға қатысумен, ғылыми семинарларда және өндіріс техникалық кеңестерінде кең апробация жасалуымен, пайдаланылған әдебиеттермен деректерге сілтеменің барымен расталып, академиялық адалдық принциптеріне жауап береді.

## **9. Диссертация материалдары бойынша баспадағы жарияланымдардың толықтығы**

Докторанттың тақырып бойынша жарияланған жұмыстары диссертациялық зерттеулер мәселесіне сәйкес келеді. Диссертация бойынша негізгі жағдайлар қазақ, орыс және ағылшын тілінде 17 басылымда жарияланған, оның ішінде 3 Scopus, Thomson Reuters рейтингтік агенттігі базасында, 5 ҚР БҒМ білім және ғылым саласындағы Комитет ұсынған баспаларда, 1 шетелдік ғылыми басылымдарында, 5 халықаралық конференциялар еңбектерінде. Сонымен қатар диссертация тақырыбы бойынша 2 өнертабысқа және пайдалы моделге ҚР патенттері мен 1 авторлық құқық куәлігі бар.

## **10. Диссертацияның мазмұны мен рәсімделуі бойынша кемшіліктер**

1. Диссертациялық жұмыста балқымалау материалдарымен қапталған термофрикциялық кесу құралдарын даярлау технологиясы туралы ақпарат келтірілмеген.

2. Диссертациялық жұмыста тозуға төзімді балқыма материалдардың дәстүрлі кесу құралдарына да қолдану мүмкіндігі туралы мәлімет айтылмаған.

3. Термофрикциялық құралдарды сынақтан өткізу кезінде тозуға төзімділігі мен қатандығы нәліктен кесу сандарымен өлшенгендігі түсініксіз болып тұр.

4. Диссертациялық жұмыста кейбір жерлерде грамматикалық қателіктер бар және кейбір сөйлемдер құрылымы бойынша күрделі болып кеткен.

## **11. Қорытынды**

Тусупова Саягуль Ораловнаның диссертациялық жұмысы өзекті тақырыпқа жазылған, нормативті талаптарға сәйкес келетін, ғылыми негізделген нәтижелерді қамтитын толық және аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады.

Жоғарыда аталған кемшіліктер докторанттың зерттеу жұмысының нәтижелерін ғылыми теориялық және тәжірибелік құндылығын төмендетпейді. Автор алдына қойған міндеттердің шешімін толықтай таба білген.

«Термофрикциялық кесуші құралдардың тозуға төзімділігін, қатандығы және беріктігін қамтамасыз ету тәсілін зерттеу және жарату» тақырыбындағы диссертациялық жұмыстың көлемі мен мазмұны Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласында сапаны бақылау Комитетінің «Ғылыми дәрежелерді беру ережелерінің» талаптарына сәйкес келеді. Осыған байланысты Тусупова Саягуль Ораловнаға 6D071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге болады деген қорытынды жасауға болады.

Ресми сын пікір беруші,  
Алматы технологиялық университеті,  
«Өндірістік процестерді механикаландыру  
және автоматтандыру»  
кафедрасының меңгерушісі,  
Т.ғ.д.

С.С. Усупов

Т.ғ.д. Усупов С.С.  
қол таңбасын растаймын

АТУ Ғылыми кеңесінің ғылыми хатшысы  
Т.ғ.к. Раимбаева Н.Т.

