

**8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша
философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған
Қуанов Иса Серікұлының
«Термофрикциялық кесу негізінде HARDOX маркалы болаттардан жасалған
тетіктерді өңдеу технологиясын жасау»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің
СЫН ПІКІРІ**

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету); 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертация Қазақстан Республикасының (ҚР) индустриялық-инновациялық дамуының 2015-2019 және 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы шеңберінде орындалған. Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымның дамуының басым бағытына, яғни «Энергия, озық материалдар және көлік» бағытының, «Машина жасау және транспорт» атаулы мамандандырылған ғылыми бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Диссертациялық жұмыстың ғылым үшін маңыздылығы жоғары. Жұмыста HARDOX 450 болатын импульстік салқындатумен термофрикциялық өңдеу технологиясының ғылыми негіздері әзірленген, өңдеу процесінің негізгі заңдылықтары анықталған және өңделген беттің сапа көрсеткіштерін болжауға арналған математикалық тәуелділіктер алынған. Алынған нәтижелер машина жасау технологиялары саласындағы

			ғылыми зерттеулердің дамуына және қиын өңделетін материалдарды өңдеу теориясының толықтырылуына елеулі үлес қосады.
3.	Өзін жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертация қазақ тілінде жазылған және автордың жазу деңгейінің жоғары екендігін атап өткен жөн.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі кіріспеде және бірінші тарауда толық негізделген және өндірістегі сатылы тесіктерді өңдеу кезіндегі проблемалар толық зерттеліп, оларды шешу жолдары ашып көрсетілген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбын толығымен айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді, ол диссертациялық жұмыстың тиісті тарауларымен оларда берілген тақырыптар және қорытындылармен расталады.
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Диссертация ұсынылған материалдың кешенділігімен және бөлімдерінің өзара байланыстылығымен сипатталады. Диссертациялық зерттеу толығымен аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады және оның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (кагидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес,	Автор ұсынған жаңа шешімдер дәлелденген және белгілі шешімдермен салыстырмалы түрде бағаланған. HARDOX маркалы жоғары берікті болаттарды өңдеудің қолданыстағы технологияларына, термофрикциялық өңдеу әдістеріне, сондай-ақ қиын өңделетін материалдарды механикалық өңдеудің дәстүрлі

		басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	тәсілдеріне жан-жақты талдау жүргізілген. Ұсынылған технологиялық шешімдердің артықшылықтары эксперименттік зерттеулер мен компьютерлік модельдеу нәтижелері негізінде дәлелденген. Термофрикциялық кесу процесінің негізгі параметрлерінің өңделген беттің сапасына әсері зерттеліп, алынған нәтижелер белгілі ғылыми деректермен салыстырмалы түрде бағаланған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертациялық жұмыста келтірілген ғылыми нәтижелер мен қағидаттар толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми жаңалықтар келесілер болып табылады: – HARDOX 450 болатын өңдеу кезінде импульстік салқындатумен термофрикциялық кесу технологиясының ғылыми негіздері әзірленген; – термофрикциялық өңдеу кезінде кесу режимдерінің өңделген беттің кедір-бұдырлығы мен қаттылығына әсер ету заңдылықтары анықталған; – өңделген беттің сапа көрсеткіштерін болжауға арналған математикалық тәуелділіктер алынған; – кедір-бұдырлық пен қаттылықтың қажетті мәндерін қамтамасыз ететін кесу режимдерін таңдауға арналған номограмма әзірленген; – ANSYS Workbench және DEFORM-3D бағдарламалық кешендері көмегімен импульстік салқындатумен термофрикциялық өңдеу кезіндегі температуралық және кернеулі-деформациялық процестер алғаш рет зерттелген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Диссертацияның қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Оларды пайдалану HARDOX маркалы жоғары берікті және тозуға төзімді болаттарды өңдеу тиімділігін арттыруға, өңделген беттің сапасын жақсартуға және

			кескіш құралдың пайдалану мерзімін ұлғайтуға мүмкіндік береді. Алынған ғылыми нәтижелердің жаңалығы халықаралық және отандық рецензияланатын ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми еңбектермен расталған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	Техникалық және технологиялық шешімдер толығымен жаңа және негізделген. Бұл диссертация нәтижелері бойынша алынған патенттермен, ғылыми жарияланымдармен және зерттеу нәтижелерін өндіріске енгізу актілерімен расталады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Барлық негізгі тұжырымдар диссертацияда ұсынылған теориялық және эксперименттік зерттеулер нәтижелеріне негізделген. Алынған нәтижелер математикалық модельдеу, компьютерлік имитациялау және тәжірибелік зерттеулер арқылы тексерілген және ғылыми тұрғыдан маңызды дәлелдермен расталған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын	1. HARDOX маркалы болаттарды импульстік салқындатумен термофрикциялық өңдеу технологиясы. Қағидат тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденген, тривиалды емес, жаңа болып табылады, қолдану деңгейі кең және ғылыми жарияланымдарда дәлелденген. 2. Термофрикциялық өңдеу процесінің эксперименттік зерттеу нәтижелері. Қағидат тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденген, тривиалды емес, жаңа болып табылады, қолдану деңгейі кең және ғылыми мақалаларда жарияланған. 3. Өңделген беттің кедір-бұдырлығы мен қаттылығын бағалауға арналған математикалық тәуелділіктер.

		тексеру мүмкін емес.	Қағидат тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденген, тривиалды емес, жаңа болып табылады, қолдану деңгейі кең.
		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> ; 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	4. Кесу режимдерін таңдауға арналған номограмма. Қағидат тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденген, тривиалды емес, жаңа болып табылады және өндірістік жағдайда қолдануға жарамды.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	5. ANSYS Workbench және DEFORM-3D бағдарламаларында орындалған термофрикциялық өңдеу процесінің модельдеу нәтижелері. Қағидат тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін салыстыру арқылы дәлелденген, тривиалды емес, жаңа болып табылады, қолдану деңгейі кең және ғылыми жарияланымдарда дәлелденген.
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ.	Диссертацияда зерттеу әдістемесі жеткілікті сипатталған және оның таңдауы негізделген. Зерттеу барысында экспериментті жоспарлау әдістері, математикалық модельдеу, компьютерлік имитациялау және статистикалық өңдеу әдістері қолданылған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ.	Диссертацияның нәтижелері ғылыми зерттеулердің заманауи әдістерін және компьютерлік технологияларды (ANSYS Workbench және DEFORM-3D бағдарламалық кешендері) қолдану арқылы алынған. Зерттеу барысында деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістері кеңінен пайдаланылған.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік	HARDOX 450 болатын импульстік салқындатумен термофрикциялық өңдеу бойынша эксперименттік зерттеулер зертханалық және өндірістік жағдайларда жүргізілген. Өңделген беттің

		зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ.	кедір-бұдырлығы мен қаттылығының технологиялық параметрлерге тәуелділігі тәжірибелік зерттеулер арқылы анықталған. Сонымен қатар, теориялық қорытындылар, математикалық модельдер, анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар ANSYS Workbench және DEFORM-3D бағдарламалық кешендерінде орындалған имитациялық зерттеулер нәтижелерімен дәлелденген және расталған.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыстағы маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен толық расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> / жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста қолданылған 110 әдебиет көзі сапалы әдеби-патенттік шолу жүргізу үшін жеткілікті.
9.	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>бар</u> ; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер теориялық маңыздылыққа ие және одан әрі ғылыми зерттеулер үшін негіз бола алады, сонымен қоса, сатылы тесікті бір уақытта өңдеу әдісін даярлау үшін қолданылады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ.	Диссертацияның практикалық маңызы жоғары және алынған нәтижелерді өндірісте қолдану мүмкіндігі жеткілікті деңгейде негізделген. Зерттеу барысында әзірленген термофрикциялық өңдеу технологиясы, математикалық модельдер мен кесу режимдерін таңдау бойынша ұсынымдар өндірістік жағдайда пайдалануға бағытталған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері өндіріске енгізу актілерімен расталған.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы	Диссертацияда ұсынылған практикалық ұсыныстар мен технологиялық шешімдер жаңа болып табылады және олардың өндірістік тиімділігі өндіріс жағдайында тексерілген. Зерттеу

		25%-дан кем).	нәтижелерін өндіріске енгізу актілері ұсынылған технологияның практикалық құндылығы мен қолдану мүмкіндігін растайды.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазудың сапасы жоғары және диссертацияны рәсімдеу бойынша ешқандай ескертулер жоқ.
11	Диссертацияға ескертулер	ескерту жоқ	
12	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		
13	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28- тармағына сәйкес)	Қуанов Иса Серікұлы 8D071 – «Инженерия және инженерлік іс» бағыты, 8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған «Термофрикциялық кесу негізінде HARDOX маркалы болаттардан жасалған тетіктерді өңдеу технологиясын жасау» тақырыбындағы диссертациясы маңызды қолданбалы міндеттерді шешуді қамтамасыз ететін жаңа ғылыми негізделген нәтижелерді қамтиды. Құрылымы мен мазмұны бойынша диссертация барлық нормативтік талаптарға сәйкес келеді. Диссертация құрылымы мен мазмұны бойынша ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің «Дәрежелер беру қағидаларының» қойылған талаптарына сай келеді, оның авторы Қуанов Иса Серікұлы философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты.	

Ресми рецензент:

«Д.Серікбаев атындағы Шығыс
Қазақстан техникалық университеті»
КеАҚ Халықаралық инженерия
мектебінің аға оқытушысы
PhD докторы



Молдаханов Б.А.