

8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша

Философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған

Тусупбекова Гулим Мағауияновнаның

«Металл кесетін құралдардың тозуға төзімділігін арттыру тәсілін әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық

жұмысына ресми рецензент Мусина Жанара Керейовнаның

ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына <u>және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</u> 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) <u>диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.</u>	Диссертациялық жұмыс 2023 жылы бекітілген «Қазақстан Республикасының (ҚР) машина жасау саласын дамытудың 2024-2028 жылдарға арналған кешенді жоспары бағытында орындалды. Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес келеді
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады/қоспайды</u> , ал оның маңыздылығы <u>ашылған/ашылмаған</u> .	Диссертациялық жұмыста металл кескіш құралдардың тозуға төзімділігін арттырудың жаңа тәсілі әзірленген. Зерттеу барысында Р6М5 жылдам кескіш болатынан жасалған дискілі модульдік фрезаларды алдын ала ысқылап қалыптастыру

			технологиясы ұсынылып, оның оңтайлы технологиялық режимдері негізделген. Теориялық, эксперименттік және компьютерлік зерттеулер нәтижесінде алдын ала ысқылап қалыптастыру кезінде құралдың кесу бөлігінде қалыңдығы 0,41 мм-ге дейін жететін беріктендірілген қабат қалыптасатыны анықталды. Ұсынылған технологияны қолдану нәтижесінде құралдың тұрақтылық кезеңі 155 минутқа дейін артып, оның пайдалану тиімділігі жоғарылаған. Сондықтан орындалған диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады және оның ғылыми маңыздылығы толық ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Докторант заманауи ғылыми-зерттеу деректерін талдап және қойылған міндеттерді шешу қабілеттілігін көрсете білді. Докторанттың ұсынылған диссертациялық жұмысты орындау барысындағы өзі жазу деңгейі жоғары деп бағаланады.
		<u>1) жоғары;</u>	
		2) орташа;	
		3) төмен;	
		4) өзі жазбаған.	
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Қазіргі уақытта машина жасау өндірісінде қиын өңделетін материалдарды механикалық өңдеу көлемінің артуы металл кескіш құралдардың тозуға төзімділігі мен сенімділігіне қойылатын талаптарды күшейтуде. Қазақстан Республикасында кескіш құралдардың басым бөлігі импортталатындықтан, олардың қызмет ету мерзімін арттыру маңызды ғылыми-техникалық міндеттердің бірі болып табылады. Кесу процесінде құралдың тозуы өнім сапасының төмендеуіне, өндірістік шығындардың өсуіне және құралды жиі ауыстыру қажеттілігіне әкеледі. Осыған байланысты металл кескіш құралдардың тозуға төзімділігін арттыруға бағытталған жаңа технологиялық шешімдерді әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. Сондықтан
		<u>1) негізделген;</u>	
		2) ішінара негізделген;	
		3) негізделмеген.	

			диссертациялық жұмыс тақырыбының өзектілігі толық негізделген.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:		Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 5 бөлімнен және қорытындыдан тұрады. Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын толық қамтиды және зерттеу тақырыбын айқындайды.
	1) айқындайды;		
	2) ішінара айқындайды;		
	3) айқындамайды.		
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:		Жұмыстың мақсаты - тіс кесуші құралдардың тозуға төзімділігін арттыру арқылы олардың тұрақтылық мерзімін ұзарту. Осыған орай келесі ғылыми-техникалық міндеттер шешілді: - металл кесуші құралдардың тозуға төзімділігін арттыру мәселесінің жай-күйін зерттеу. Металл кесетін құралдардың тозуға төзімділігін арттырудың қолданыстағы әдістерін талдау және тозу себебін зерттеу. - металл кесуші құралдарды алдын ала өңдеу үрдісін теориялық зерттеу. - металл кесуші, атап айтқанда, тіс өңдеуге арналған құралдардың, тозуға төзімділігін арттырудың ресурс үнемдейтін әдісін әзірлеу. - дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру бойынша эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыру және жүргізу. - алдын ала ысқылап қалыптастырудан кейін дискілі модульдік фрезаның кесуші бөлігінің құрылымын металлографиялық зерттеу. - дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру үрдісін компьютерлік модельдеу және кернеулік деформацияланған күйін, сондай-ақ ондағы құрылымдық өзгерістерді зерттеу. - дискілі модульдік фрезаны алдын-ала ысқылап қалыптастыруды қолданудан болатын экономикалық
	1) сәйкес келеді;		
	2) ішінара сәйкес келеді;		
	3) сәйкес келмейді.		

			тиімділікті есептеу. Өндіріске арналған ұсыныстарды әзірлеу. Қойылған міндеттер жұмыс тақырыбына сәйкес келеді және диссертацияда рет-ретімен келтіріліп толық орындалған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертациялық жұмыс кіріспеден, бес бөлімнен, жалпы қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен қосымшалардан тұрады. Ұсынылған жұмыс толығымен аяқталған ғылыми жұмыс болып табылады және оның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық толық байланысқан .
		1) толық байланысқан;	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған және сыни талдау бар деп санаймын. Автор металл кескіш құралдарды алдын ала ысқылап қалыптастыру арқылы олардың тозуға төзімділігін арттырудың жаңа технологиялық тәсілін ұсынған. Ұсынылған шешімдер теориялық зерттеулермен, ANSYS WB бағдарламасында жүргізілген компьютерлік модельдеумен және эксперименттік нәтижелермен дәлелденген. Алынған нәтижелер белгілі технологиялармен салыстырылып, олардың артықшылықтары негізделген. Сондықтан автор ұсынған жаңа шешімдер ғылыми тұрғыдан дәлелденген және сыни талдау негізінде бағаланған.
		1) сыни талдау бар;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Ұсынылған диссертациялық жұмыстағы ғылыми нәтижелер мен ережелер толығымен жаңа болып табылады. Ұсынылған диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер толығымен жаңа болып табылады. Алғаш рет дискілі модульдік фрезаларды алдын ала ысқылап қалыптастырудың оңтайлы режимдері анықталып, олардың құралдың тұрақтылық мерзіміне әсер ету заңдылықтары белгіленген. Сонымен қатар құралдың кесу бөлігінде екінші реттік байланыс құрылымдарының қалыптасу
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			ерекшеліктері және олардың тозуға төзімділікке әсері анықталған.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертациялық жұмыстың әр бөліміне тиісті қорытындылар жасалған және олар жалпы қорытындыда көрсетілген. Келтірілген қорытындылар толығымен жаңа болып табылады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Техникалық, технологиялық, экономикалық шешімдері толығымен жаңа және негізделген. Алдын ала ысқылап қалыптастыру нәтижесінде құралдың жұмыс қабатында құрылымдық өзгерістер жүріп, оның тозуға төзімділігі артады. Ұсынылған технология өндірісте қолдануға жарамды және металл өңдеу кәсіпорындарында енгізу үшін тиімді болып табылады Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы автордың жарияланған ғылыми еңбектерімен, нәтижелерді өндіріске енгізу актісімен «РАПИД механикалық зауыты» ЖШС (Астана қ., 2025), сондай-ақ «Металл кесуші құралдың тозуға төзімділігін арттыру тәсілі» бойынша алынған ҚР патентімен (№9307) және «Дискілі модульдік фрезаның тозуға төзімділігін алдын ала ысқылап қалыптастыру тәсілімен арттыруды кешенді зерттеу әдістемесі» бойынша алынған ҚР куәлігімен (№72771) расталған.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
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).	Диссертацияның негізгі қорытындылары теориялық зерттеулер, компьютерлік модельдеу, эксперименттік сынақтар және металлографиялық талдау нәтижелері негізінде алынған. Жұмыста келтірілген ғылыми тұжырымдар мен қорытындылар жеткілікті көлемдегі эксперименттік деректермен және олардың нәтижелерін талдаумен негізделген .
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет:	Қорғауға келесі ғылыми қағидалар мен зерттеу нәтижелері шығарылған:

		7.1 Ереже дәлелденді ме?	- алдын ала ысқылап қалыптастыру арқылы тіс кесуші құралдың тозуға төзімділігін арттырудың ресурс үнемдейтін әдісі - дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру бойынша жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижелері. - дискілік модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру үрдісін ANSYS WB бағдарламасы көмегімен жүргізілген модельдеу нәтижелері. Аталған ережелер жаңа, дәлелденген, олар Scopus базасында индекстелетін, рецензияланатын ғылыми басылымдарда 2 мақалада, ҚР ҒжЖБМ ҒЖБССҚК ұсынған отандық ғылыми басылымдарда 4 мақалада және халықаралық ғылыми-практикалық конференциялардың материалдарында 2 мақалада баяндалған және дәлелденген. Барлық ережелердің қолдану деңгейі кең, жаңа және тривиалды емес.
		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 тексеру мүмкін емес.	
		7.4 Қолдану деңгейі:	
		1) тар;	
		2) орташа;	
		3) кең	
		4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.	
		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	
		1) ия;	
		2) жоқ	
		3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Диссертациялық жұмыста қолданылған зерттеу әдіснамасын таңдау негізделген және зерттеудің мақсаты мен қойылған міндеттеріне толық сәйкес келеді. Автор зерттеу барысында метал кесуші құралдардың тозуға төзімділігін арттыру мәселесіне
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) ия;	
		2) жоқ.	

		қатысты отандық және шетелдік ғылыми еңбектерге талдау жүргізген, дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру процесінің теориялық негіздерін зерттеген, тәжірибелік зерттеулер орындаған және алынған нәтижелерді математикалық өңдеу мен статистикалық талдау әдістерін қолданған. Сонымен қатар, құралдың кернеулі-деформацияланған және температуралық күйін бағалау үшін компьютерлік модельдеу әдістері пайдаланылып, нәтижелер металлографиялық зерттеулермен расталған. Зерттеу әдіснамасы жоғары ғылыми деңгейде әзірленген және алынған нәтижелердің сенімділігі мен негізділігін қамтамасыз етеді. Қолданылған әдістер зерттеу міндеттерін толық шешуге мүмкіндік беріп, диссертацияда жасалған қорытындылардың дұрыстығын дәлелдейді.
	8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері заманауи ғылыми зерттеу әдістерін қолдану арқылы алынған. Зерттеу барысында компьютерлік модельдеу үшін ANSYS WB бағдарламасы, ал эксперименттік деректерді өңдеу және талдау үшін Excel бағдарламалық құралы пайдаланылды. Алынған нәтижелер заманауи компьютерлік технологиялар көмегімен өңделіп, ғылыми интерпретациялау әдістері негізінде талданды.
	1) ия;	
	2) жоқ.	
	8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):	Диссертациялық жұмыста алынған теориялық қорытындылар, компьютерлік модельдеу нәтижелері, анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру процесін зерттеу барысында жүргізілген эксперименттік зерттеулердің, құралдың тұрақтылығын сынаудың және металлографиялық талдаудың нәтижелерімен дәлелденген және расталған.

		1) ия;	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған .
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз.	
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызы бар және ол металл кесуші құралдардың тозуға төзімділігін арттыру процесінің ғылыми заңдылықтарын анықтауда, алдын ала ысқылап қалыптастырудың құралдың құрылымдық күйі мен пайдалану қасиеттеріне әсерін негіздеуде және осы саладағы ғылыми білімді толықтыруда көрінеді.
		<u>1) бар;</u>	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	
		<u>1) ия;</u>	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	
		<u>1) толығымен жаңа;</u>	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Диссертациялық жұмысты рәсімдеу және академиялық жазу сапасы жоғары деп бағаланады.
		<u>1) жоғары;</u>	
		2) орташа;	

		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер	Диссертациялық жұмыс бойынша ескертулер 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)	Диссертация мақалалар сериясы нысанында емес, диссертациялық жұмыс негізінде қорғалады.	
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Тусупбекова Гулим Мағауияновнаның диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен диссертацияларға қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді және ізденуші 8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп санаймын.	

Ресми рецензент: Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Торайғыров университеті» КеАҚ, «Машина жасау және стандарттау» кафедрасының меңгерушісі



Ж. К. Мусина

