

Coordinator for Cooperation with Kazakhstan and Central Asia

Krakow 20/05/2026

ОТЗЫВ**зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Тусупбековой Гулим Магауияновны на тему
«Разработка способа повышения износостойкости металлорежущих инструментов»
представленной на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07105 – Механическая инженерия**

Актуальность исследования. Современное машиностроение характеризуется широким применением труднообрабатываемых материалов, обработка которых сопровождается интенсивным износом металлорежущих инструментов. Особенно это проявляется при использовании зарубежной техники и новых материалов, отличающихся сложным химическим составом и высокими механическими свойствами. Ошибки при выборе режимов резания и инструментальных материалов, а также отсутствие достаточных рекомендаций в справочно-технической литературе приводят к преждевременному износу, выкрашиванию и поломке режущих кромок инструмента.

Для Казахстана данная проблема имеет особую значимость, поскольку отсутствие собственного инструментального производства обуславливает необходимость закупки дорогостоящих металлорежущих инструментов у зарубежных производителей, что существенно увеличивает себестоимость механической обработки и выпускаемой продукции. В связи с этим повышение стойкости и износостойкости режущего инструмента является одной из важных практических задач современного машиностроения.

Одним из перспективных способов решения данной проблемы является метод предварительной приработки режущих инструментов, обеспечивающий повышение их стойкости и надежности при сравнительно низких затратах. Несмотря на известную эффективность данного метода для дорогостоящего инструмента, его применение в отношении зуборезных инструментов, работающих методом копирования, в частности дисковых модульных фрез, изучено недостаточно. Проведенные исследования показали, что при обработке зубчатых колес дисковые модульные фрезы широко используются в отечественном производстве, однако их эксплуатация сопровождается преждевременным износом, выкрашиванием и сколами режущих кромок.

В связи с этим исследования, направленные на разработку способа повышения износостойкости дисковых модульных фрез методом предварительной приработки, являются актуальными и имеют важное научно-практическое значение.

Диссертационная работа Тусупбековой Г.М. направлена на решение вышеуказанных проблем. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения.

Целью работы является продление срока службы зуборезных инструментов за счет повышения их износостойкости.

Объектом исследования является методы и технологии повышения износостойкости металлорежущих инструментов. Предметом исследования являются закономерности влияния режимов способа предварительной приработки зуборезного инструмента на формирование износостойкой рабочей поверхности.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработан ресурсосберегающий метод повышения износостойкости зуборезного инструмента путем предварительной приработки.
2. Установлено, что на период стойкости зуборезного инструмента положительно влияет увеличение режимов приработки до определенных их значений.
3. Выведено уравнение для оценки срока устойчивости зуборезного инструмента после предварительной приработки.
4. Впервые проведено моделирование процесса предварительной приработки зуборезной, дисковой модульной фрезы с помощью программы ANSYS WB и установлено, что после предварительной приработки на рабочей поверхности инструмента образуется упрочненный слой толщиной 0,41 мм и образуется вторичный контактный слой.

Практическая значимость заключается в разработке: ресурсосберегающего метода повышения износостойкости зуборезного инструмента путем предварительной приработки; методики комплексного исследования повышения износостойкости дисковой модульной фрезы способом предварительной приработки; рекомендации для производства.

Доклады по результатам диссертационной работы были рассмотрены на международных научных конференциях и научных семинарах.

Личный вклад автора заключается:

- в постановке задач и разработке методики исследования;
- организации и проведении экспериментальных исследований по предварительной приработке дисковой модульной фрезы;
- определении оптимальных режимов предварительной приработки; моделировании процесса предварительной приработки дисковой модульной фрезы.

Докторант Тусупбекова Г.М. проходила **научную стажировку** на базе факультета «Машиностроение и робототехника» кафедры «Производственные системы» AGH Университета науки и технологий Станислава Сташича в Кракове, Польша. В период прохождения стажировки докторант проводила исследования в области обработки металлов, а также изучала научные разработки ученых кафедры в научной библиотеке университета. Посещала лекции и научные семинары, посвященные современным методам повышения стойкости и износостойкости металлорежущих инструментов. В ходе стажировки выполняла теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы, связанной с разработкой способа повышения износостойкости дисковых модульных фрез методом предварительной приработки. Докторант проявила высокий уровень подготовки, самостоятельность и заинтересованность в научной работе. По результатам стажировки были проведены металлографические исследования режущей части инструмента, проанализированы изменения микроструктуры после приработки и подготовлены материалы для дальнейшей научной публикации.

Диссертационная работа Тусупбековой Г.М. на тему: «Разработка способа повышения износостойкости металлорежущих инструментов» выполнена на требуемом научном уровне, имеющая научную и практическую значимость в науке, работа выполнена в полном объеме с поставленными целью и задачами.

Автор диссертационной работы Тусупбековой Г.М. заслуживает присуждения ему степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07105 - «Механическая инженерия».

Яцек Цеслик

Зарубежный научный консультант,

Яцек Цеслик,
доктор технических наук,
профессор Краковского университета науки и технологии AGH
(AGH University of Krakow), Польша

Краков, 20 мая 2026 г.

8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Тусупбекова Гулим Мағауияновнаның «Металл кесетін құралдардың тозуға төзімділігін арттыру тәсілін әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми кеңесшінің
ПІКІРІ

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазіргі машина жасау саласы өңдеуге қиын материалдарды кеңінен қолданумен сипатталады. Мұндай материалдарды өңдеу барысында металл кескіш құралдардың қарқынды тозуы байқалады. Бұл әсіресе күрделі химиялық құрамымен және жоғары механикалық қасиеттерімен ерекшеленетін шетелдік техника мен жаңа материалдарды пайдалану кезінде айқын көрінеді. Кесу режимдері мен құралдық материалдарды таңдаудағы қателіктер, сондай-ақ анықтамалық-техникалық әдебиеттерде жеткілікті ұсынымдардың болмауы кескіш құралдың жұмыс жиілігінің мерзімінен бұрын тозуына, мүжілуіне және сынуына әкеледі.

Қазақстан үшін бұл мәселе ерекше маңызға ие, себебі елімізде металл кескіш құралдарды өндіретін жеке өндірістің жеткілікті деңгейде дамымауы шетелдік өндірушілерден қымбат құралдарды сатып алуға мәжбүрлейді. Бұл өз кезегінде механикалық өңдеу мен дайын өнім өндірісінің өзіндік құнын едәуір арттырады. Осыған байланысты кескіш құралдардың төзімділігі мен тозуға төзімділігін арттыру қазіргі машина жасау саласының маңызды практикалық міндеттерінің бірі болып табылады.

Аталған мәселені шешудің перспективалы бағыттарының бірі – кескіш құралдарды алдын ала ысқылап қалыптастыру әдісі. Бұл әдіс салыстырмалы түрде аз шығын жұмсай отырып, құралдың төзімділігі мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Дегенмен, аталған әдістің қымбат құралдар үшін тиімділігі белгілі болғанымен, көшіру әдісімен жұмыс істейтін тіс кескіш құралдарға, атап айтқанда дискілі модульдік фрезаларға қатысты қолданылуы жеткілікті дәрежеде зерттелмеген.

Жүргізілген зерттеулер дискілі модульдік фрезалардың тісті дөңгелектерді өңдеу кезінде отандық өндірісте кеңінен қолданылатынын көрсетті. Алайда оларды пайдалану барысында кескіш жиектердің мерзімінен бұрын тозуы, мүжілуі және шеттерінің сынып кетуі сияқты кемшіліктер жиі байқалады.

Осыған байланысты алдын ала ысқылап қалыптастыру әдісі арқылы дискілі модульдік фрезалардың тозуға төзімділігін арттыру тәсілін әзірлеуге бағытталған зерттеулер өзекті болып табылады және маңызды ғылыми-практикалық мәнге ие.

Г.М. Тусупбекованың диссертациялық жұмысы жоғарыда аталған мәселелерді шешуге бағытталған. Диссертация кіріспеден, бес бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Жұмыстың мақсаты тіс кескіш құралдардың тозуға төзімділігін арттыру арқылы олардың қызмет ету мерзімін ұзарту.

Зерттеу нысаны металл кескіш құралдардың тозуға төзімділігін арттыру әдістері мен технологиялары.

Зерттеу пәні тіс кескіш құралдарды алдын ала ысқылап қалыптастыру режимдерінің тозуға төзімді жұмыс бетінің қалыптасуына әсер ету заңдылықтары.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы төмендегідей:

1. Тіс кескіш құралдардың тозуға төзімділігін алдын ала ысқылап қалыптастыру арқылы арттырудың ресурсты үнемдейтін әдісі әзірленді.
2. Алдын ала ысқылап қалыптастыру режимдерінің белгілі бір шекке дейін ұлғаюы тіс кескіш құралдың тұрақтылық кезеңіне оң әсер ететіні анықталды.
3. Алдын ала ысқылап қалыптастырудан кейін тіс кескіш құралдың тұрақтылық мерзімін бағалауға арналған теңдеу алынды.
4. Алғаш рет ANSYS Workbench бағдарламасын пайдалана отырып, тіс кескіш дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру процесіне модельдеу жүргізілді. Нәтижесінде алдын ала ысқылап қалыптастырудан кейін құралдың жұмыс

бетінде қалыңдығы 0,41 мм болатын беріктендірілген қабат пен екіншілік жанасу қабатының түзілетіні анықталды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы келесі нәтижелерді әзірлеумен айқындалады: тіс кескіш құралдардың тозуға төзімділігін алдын ала ысқылап қалыптастыру арқылы арттырудың ресурсты үнемдейтін әдісі; дискілі модульдік фрезалардың тозуға төзімділігін алдын ала ысқылап қалыптастыру тәсілімен арттыруды кешенді зерттеу әдістемесі; өндірісте қолдануға арналған практикалық ұсынымдар. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша дайындалған баяндамалар халықаралық ғылыми конференциялар мен ғылыми семинарларда талқыланып, оң бағасын алды.

Автордың жеке үлесі келесілерден тұрады:

- зерттеу міндеттерін қою және зерттеу әдістемесін әзірлеу;
- дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру бойынша эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыру және жүргізу;
- алдын ала ысқылап қалыптастырудың оңтайлы режимдерін анықтау;
- дискілі модульдік фрезаны алдын ала ысқылап қалыптастыру процесін модельдеу.

Докторант Түсіпбекова Г.М. Польша Республикасының Краков қаласындағы Станислав Сташиц атындағы АГН Ғылым және технологиялар университетінің Машина жасау және робототехника факультетінің Өндірістік жүйелер кафедрасы базасында **ғылыми тағылымдамадан** өтті. Тағылымдама барысында докторант металдарды өңдеу саласы бойынша ғылыми зерттеулер жүргізіп, университеттің ғылыми кітапханасында кафедра ғалымдарының ғылыми әзірлемелерімен танысты. Металл кескіш құралдардың төзімділігі мен тозуға төзімділігін арттырудың заманауи әдістеріне арналған дәрістер мен ғылыми семинарларға қатысты. Тағылымдама кезеңінде дискілі модульдік фрезалардың тозуға төзімділігін алдын ала ысқылап қалыптастыру әдісі арқылы арттыру тәсілін әзірлеуге арналған диссертациялық жұмысы бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізді. Докторант ғылыми жұмысқа жоғары деңгейдегі дайындығын, дербестігін және үлкен қызығушылығын көрсетті. Тағылымдама нәтижесінде құралдың кесу бөлігінің металлографиялық зерттеулері жүргізіліп, алдын ала ысқылап қалыптастырудан кейінгі микроқұрылымдық өзгерістер талданды және одан әрі ғылыми жарияланымдар дайындауға арналған материалдар әзірленді.

Г.М. Тусупбекованың «Металл кесетін құралдардың тозуға төзімділігін арттыру тәсілін әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы қажетті ғылыми деңгейде орындалған, ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы жоғары зерттеу болып табылады. Жұмыста қойылған мақсат пен міндеттер толық көлемде орындалып, негізделген ғылыми нәтижелер алынған.

Осыған байланысты диссертациялық жұмыстың авторы Г.М. Тусупбекова 8D07105 – «Механикалық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

Шетелдік ғылыми консультант,

Яцек Цеслик, техника ғылымдарының докторы,

Краковтағы АГН ғылым және технологиялар университетінің профессоры
(AGH University of Krakow), Польша

Текст – перевод документа с русского языка на казахский язык, выполнен переводчиком Жакиной Нургуль Ермаковной. Диплом ЖБ-Б № 0035077, выданный Евразийским Национальным университетом имени Л.Н. Гумилева от 29.06.2002 г.
(тел) +7 778 202-36-46. E-mail: info@centernur.kz website: www.centernur.kz



Республика Казахстан, город Астана

Девятнадцатое июня две тысячи двадцать шестого года. Я, Сатыбалдина Мадина Калиевна, нотариус города Астана, действующий на основании лицензии № 14020832, выданной Министерством юстиции Республики Казахстан от 30.12.2014 года, свидетельствую истинность подписи известного мне переводчика Жакиной Нургуль Ермаковны, которая сделана в моем присутствии. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены. Зарегистрировано в реестре за № 1256

Взыскано согласно Закона РК «О нотариате»

Подпись нотариуса _____



Печать: Сатыбалдина Мадина Калиевна, частный нотариус, лицензия № 14020832 выданная Министерством юстиции Республики Казахстан от 30.12.2014 года

Прошнуровано и пронумеровано
На _____ листе
Нотариус Сатыбалдина И.К.



ES8005702260619163534J985361

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия