

**Отзыв зарубежного научного консультанта на диссертационную
работу Сагитова Алмата Ардаковича на тему «Разработка
комбинированного способа многолезвийной ротационной обработки
поверхностей сопрягаемых деталей», представленной на соискание
ученой степени доктора философии (PhD) по специальности
6D071200 - «Машиностроение»**

В механообрабатывающей отрасли самым узким местом является изготовление деталей с сопрягаемыми поверхностями. К сопрягаемым поверхностям деталей тел вращения можно отнести наружные цилиндрические поверхности, на которых устанавливаются подшипники, шестерни, зубчатые колеса и др. Типовой технологический процесс механической обработки сопрягаемых поверхностей состоит из множества операций таких как токарная обработка, шлифование, полирование и др. Известно, что использование такого многообразия технологических операций имеет ряд недостатков - возникновение погрешностей при многочисленных переустановках, негативно влияющих на качество и точность поверхности, соответственно увеличивающих себестоимость изготовления детали.

Одним из решений этой задачи является создание эффективного комбинированного способа многолезвийной ротационно-фрикционной обработки, принцип работы которого основан на обработке поверхности детали с двумя совмещенными операциями: предварительный нагрев слоя обрабатываемой поверхности и резание. Нагрев поверхности создает хорошие условия для последующей обработки резанием, что благоприятно отражается на шероховатости и точности поверхности.

В том числе, в процессе ротационной обработки возникает проблема связанная с износостойкостью режущих чашечных резцов, которые непосредственно влияют на качество и точность обработки. В связи с этим диссертационная работа Сагитова Алмата Ардаковича, направленная на решение вышеуказанных задач, является востребованной и актуальной в условиях современного машиностроения.

Докторантом были проведены исследования по изучению факторов, влияющих на процесс работы многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента с учетом механизма резания, способа обработки, а также поиск методов и способов повышения износостойкости чашечных резцов. Организованы и выполнены экспериментальные исследования по обработке деталей из стали 45 и стали 40X. Также исследовано распределение температуры в зоне резания при многолезвийной ротационно-фрикционной обработке с помощью КЭ моделирования в ANSYS и LS Pre-Post.

Научная новизна работы заключается:

1. В комплексной разработке комбинированной технологии многолезвийной ротационно-фрикционной обработки наружных сопрягаемых цилиндрических поверхностей деталей, которая включает:
 - способ комбинированной многолезвийной ротационно-фрикционной обработки, обеспечивающий нагрев срезаемого слоя;

- конструкцию специального многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента (СМРФИ);
- способа повышения износостойкости режущей части чашечного резца.

2. Установлено, что температура при нагреве обрабатываемой поверхности достигает 180°C , что благоприятно сказывается на реализации механизма резания.

3. В получении зависимостей:

- для оценки шероховатости обработанной поверхности;
- для определения периода стойкости инструмента.

4. Впервые предложен метод приработки, как способ повышения износостойкости чашечных резцов и выполнены моделирование процесса и оптимизация конструкции СМРФИ с использованием ПК ANSYS и LS Pre-Post.

Практическая значимость работы заключается:

- в разработке специальной конструкции многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента и определении оптимальных значений режимов резания для обеспечения требуемого качества обработанных поверхностей сопрягаемых деталей;

- в разработке методики для исследования тепловых явлений в процессе обработки, а также оптимизации конструкции инструмента;

- в определении оптимальных значений режимов предварительной приработки чашечного резца для увеличения периода стойкости режущего инструмента;

- в разработке практических рекомендаций для производства.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и результатов подтверждается корректностью постановки задачи, адекватностью теоретических и экспериментальных исследований. На методику расчета конструкции многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента в среде ANSYS WB получено свидетельство РК о государственной регистрации прав на объект авторского права на интеллектуальную собственность.

Личный вклад автора заключается: в постановке задач и разработке методики исследования; в организации и проведении экспериментальных исследований по обработке деталей методом многолезвийной ротационной обработки; в разработке и изготовлении специальных конструкций многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента; в разработке методики моделирования теплового состояния многолезвийного ротационно-фрикционного инструмента при термофрикционном резании.

Докторант Сагитов А.А. прошел научную стажировку на кафедре «Оборудование и технологии обработки материалов» Энгельсского технологического института (филиала) «Саратовского государственного технического университета» имени Гагарина Ю.А. (ЭТИ СГТУ), г. Энгельс, Россия. В период прохождения стажировки он активно занимался изучением и исследованием темы многолезвийной ротационной обработки

поверхностей сопрягаемых деталей. Плодотворно работал в научной библиотеке университета. Во время научной стажировки докторант выступил с докладом на кафедрах «Оборудование и технологии обработки материалов» (ОТМ) Энгельского технологического института и «Технология машиностроения» (ТМС) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. по теме диссертационной работы: «Разработка комбинированного способа многолезвийной ротационной обработки поверхностей сопрягаемых деталей», а также был заслушан научный доклад докторанта на базе предприятия ООО «Интехком» (г.Саратов, РФ). В результате проведенных семинаров были получены рекомендации по дальнейшей работе.

Диссертационная работа Сагитова Алмата на тему «Разработка комбинированного способа многолезвийной ротационной обработки поверхностей сопрягаемых деталей», может быть охарактеризована как исследование, имеющее научную значимость и практическую ценность для машиностроения, работа выполнена в полном объеме в соответствии с представленной задачей, цель работы достигнута, а ее автор Сагитов Алмат заслуживает ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071200 «Машиностроение».

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»,

д.т.н., профессор

Татьяна Геннадиевна Насад

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Тел.: (8452) 99-86-98

e-mail: tgnas@mail.ru

специальности, по которым была защищена диссертация
2.5.6.- «Технология машиностроения». 2.5.5 – Технология
и оборудование механической и физико-технической
обработки.



**Сагитов Алмат Ардаковичтің 6D071200 – «Машина жасау»
мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін
алуға ұсынылған «Жанасушы тетіктердің беттерін көпжүзді
ротациялық өндеудің құрамалы тәсілін жарату» тақырыбындағы
диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми кеңесшінің пікірі**

Механикалық өндеу өнеркәсібінің ең тар жері – беттері жанасатын тетіктерді жасау. Айналу денелерінің тетіктерінің жанасушы беттеріне мойынтіректер, тістегеріштер, тісті дөңгелектер және т. б. орнатылатын сыртқы цилиндрлік беттерді жатқызуға болады. Жанасушы беттерін механикалық өндеудің типтік технологиялық процесі токарлық өндеу, ажарлау, жылтырату және т.б. сияқты көптеген операциялардан тұрады. Технологиялық операциялардың осы алуан түрін қолданудың бірқатар кемшіліктері бар екені белгілі – көптеген қайта орнатуларда қателіктердің пайда болуы, олар беттің сапасы мен дәлдігіне теріс әсер етеді, сәйкесінше бұл тетіктің өндіріс құнын арттырады.

Бұл мәселенің шешімдерінің бірі – жұмыс принципі екі түрлі операциямен тетіктің бетін өндеуге негізделген көпжүзді ротациялық-фрикциялық өндеудің тиімді құрамалы әдісін жасау: өңделетін беттің қабатын қыздыру және кесу. Бетті қыздыру келесі кесу арқылы өндеуге жақсы жағдай жасайды, бұл беттің кедір-бұдырлығы мен дәлдігіне жағымды әсер етеді.

Соның ішінде, ротациялық өндеу процесінде өндеу сапасы мен дәлдігіне тікелей әсер ететін кесетін табақшалы кескіштердің тозуға төзімділігіне байланысты мәселе туындайды. Осыған байланысты Сагитов Алмат Ардаковичтің жоғарыда аталған міндеттерді шешуге бағытталған диссертациялық жұмысы қазіргі заманғы машина жасау жағдайында сұранысқа ие және өзекті болып табылады.

Докторант кесу механизмін, өндеу тәсілін ескере отырып, көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралының жұмыс процесіне әсер ететін факторларды зерттеу, сондай-ақ табақшалы кескіштердің тозуға төзімділігін арттыру әдістері мен тәсілдерін іздеу бойынша зерттеулер жүргізді. Болат 45 және болат 40Х өндеу бойынша эксперименттік зерттеулер ұйымдастырылды және орындалды. Сондай-ақ СЭ көмегімен ANSYS және LS Pre-Post модельдеу көпжүзді ротациялық-фрикциялық өндеу кезінде кесу аймағындағы температураның таралуы зерттелді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1. Бөлшектердің сыртқы жанасушы цилиндрлік беттерін көпжүзді ротациялық-фрикциялық өндеудің құрамалы технологиясын кешенді әзірлеуде, оған мыналар кіреді:

- кесілетін қабатты қыздыруға мүмкіндік беретін құрамалы көпжүзді ротациялық-фрикциялық өндеу әдісі;

- арнайы көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралының (АКРФК) құрылымы;

- табақшалы кескіштің кесу бөлігінің тозуға төзімділігін арттыру тәсілі.



2. Өңделетін бетті қыздыру кезінде температура 180°C жететіні анықталды, бұл кесу механизмін жүзеге асыруға жағымды әсер етеді.

3. Тәуелділік анықталды:

- өңделген беттің кедір-бұдырлығын бағалау үшін;
- құралдың тұрақтылық периодын анықтау үшін.

4. Табақшалы кескіштердің тозуға төзімділігін арттыру әдісі ретінде тұңғыш рет ысқылап қалыптастыру әдісі ұсынылды және ANSYS және LS Pre-Post БК қолдана отырып, процесті модельдеу және АҚРФҚ құрылымын оңтайландыру жүргізілді.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы:

- көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралының арнайы құрылымын әзірлеу және жанасушы тетіктердің өңделетін бетінің қажетті сапасын қамтамасыз ету үшін кесу режимдерінің оңтайлы мәндерін анықтау;

- өңдеу процесінде жылу құбылыстарын зерттеуге, сондай-ақ құралдың құрылымын оңтайландыруға арналған әдістемені жарату;

- кескіш құралдың тұрақтылық периодын ұлғайту үшін табақшалы кескішті ысқылап қалыптастыру режимдерінің оңтайлы мәндерін анықтау;

- өндіріске арналған ұсыныстарды әзірлеу.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен нәтижелердің негізділігі мен дұрыстығы тапсырманы дұрыс қоюмен, теориялық және эксперименттік зерттеулердің барабарлығымен расталады. ANSYS WB ортасында көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралдың құрылымын есептеу әдістемесіне зияткерлік меншікке авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы ҚР куәлігі алынды.

Автор міндеттерді қоюда және зерттеу әдістемесін әзірлеуде; көпжүзді ротациялық өңдеу әдісімен бөлшектерді өңдеу бойынша эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыруда және жүргізуде; көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралының арнайы құрылымын әзірлеуде және дайындауда; термофрикциялық кесу кезінде көпжүзді ротациялық-фрикциялық құралының жылу күйін модельдеу әдістемесін әзірлеуде жеке үлесін қосты.

Докторант А.А. Сагитов Ресей, Энгельс қ., Ю.А. Гагарин атындағы «Саратов мемлекеттік техникалық университетінің» Энгельс технологиялық институтының (филиалының) (ЭТИ СМТУ) «Материалдарды өңдеу жабдықтары мен технологиялары» кафедрасында ғылыми тағылымдамадан өтті. Тағылымдамадан өту кезеңінде ол жанасушы тетіктердің беттерін көпжүзді ротациялық өңдеу тақырыбын зерттеумен белсенді айналысты. Университеттің Ғылыми кітапханасында жемісті жұмыс істеді. Ғылыми тағылымдама барысында докторант Энгель технологиялық институтының «Материалдарды өңдеу жабдықтары мен технологиялары» (МӨЖТ) және Ю. А. Гагарина атындағы Саратов мемлекеттік техникалық университетінің «Машина жасау технологиясы» (МЖТ) кафедраларында «Жанасушы тетіктердің беттерін көпжүзді ротациялық өңдеудің құрамалы тәсілін жарату» диссертациялық тақырыбы бойынша баяндама жасады, сонымен қатар «Интехком» ЖШС (Саратов қ., РФ) кәсіпорны негізінде докторанттың

ғылыми баяндамасы тыңдалды. Өткізілген семинарлардың нәтижесінде одан әрі жұмыс істеу бойынша ұсыныстар алынды.

Сагитов Алматың «Жанасушы тетіктердің беттерін көпжүзді ротациялық өңдеудің құрамалы тәсілін жарату» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы машина жасау үшін ғылыми маңызы мен тәжірибелік құндылығы бар зерттеу ретінде сипатталуы мүмкін, жұмыс ұсынылған міндетке сәйкес толық көлемде орындалды, жұмыстың мақсатына қол жеткізілді, ал оның авторы Сагитов Алмат 6D071200 «Машина жасау» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесіне лайық.

«Ю. А. Гагарин атындағы
Саратов мемлекеттік техникалық
университеті» жоғары білім берудің
федералды мемлекеттік
бюджеттік білім беру мекемесінің
«Машина жасау технологиясы»
кафедрасының меңгерушісі
т. ғ. д., профессор

Татьяна Геннадиевна Насад

410054, Саратов қ., Политехническая көш., 77

Тел.: (8452)99-86-98

e-mail: tgnas@mail.ru

диссертация қорғалған мамандықтар

2.5.6.- «Машина жасау технологиясы».

2.5.5 - Механикалық және физика-техникалық өңдеу технологиясы мен жабдығы.

Бермүрген Кесем Ареши Аурешин ИС

Город Астана, Республика Казахстан.

Двадцать второе ноября две тысячи двадцать третьего года.

Я Жунусова Таншолпан Турсынхановна нотариус города Астана, лицензия **№13001625** выдана Министерством юстиции Республики Казахстан от **11.02.2013 года**, свидетельствую верность этой копии с подлинника документа. В последнем подчисток, приписок, зачёркнутых слов и иных неоговоренных исправлений или каких-либо поправок не оказалось. При этом свидетельствую подлинность подписи переводчика **Кемм Ирины Андреевны**, которая сделана в моем присутствии. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверена.

Зарегистрировано в реестре за № 319/320

Взыскано: 1038/1829 тенге

Нотариус:



E59806560231122155129T354420

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия