

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д999.003.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» И
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.12.2018 г. № 43

О присуждении Киселю Антону Геннадьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора СОЖ» по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, принята к защите 25.10.2018 г., (протокол заседания № 40), объединенным диссертационным советом Д999.003.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего образования (ВО) «Ульяновский государственный технический университет» и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, действующим на основе приказа № 123/нк 17.02.2015 г.

Соискатель Кисель Антон Геннадьевич 1988 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения». В 2014 году соискатель окончил аспирантуру

на базе ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения».

С 2013 года работает в ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет» в должностях младшего научного сотрудника и ассистента кафедры «Металлорежущие станки и инструменты».

Диссертация выполнена на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» в ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Ражковский Александр Алексеевич. Работал в должности доцента на кафедре «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» в ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», в настоящий момент пенсионер.

Официальные оппоненты:

1. Наумов Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», кафедра экспериментальной и технической физики, руководитель трибологического центра ИвГУ;

2. Васильев Дмитрий Вячеславович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Станки и инструменты», заведующий лабораториями резания.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ), г. Новосибирск, в своем положительном отзыве, подписанном Янпольским Василием Васильевичем, к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой проектирования технологических машин, Иванцовским Владимиром Владимировичем, д.т.н., профессором кафедры проектирования технологических машин и утвержденном Вострецовым Алексеем Геннадьевичем, д.т.н., профессором, проректором по научной работе, указала, что диссертация А.Г. Киселя «Повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок на основе рационального выбора

СОЖ», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» содержит новые научно обоснованные решения по выбору СОЖ, позволяющие повысить эффективность токарной обработки нежестких заготовок, имеющие существенное значение для различных отраслей промышленности. Работа носит законченный характер и отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013г. №842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016г., №335), а ее автор, Кисель Антон Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу по теме диссертации, в том числе 5 научных статей в журналах, входящих в перечень ВАК, 2 патента РФ на изобретение, 1 патент на полезную модель и 1 свидетельство о регистрации электронного ресурса.

Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации:

1. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на силы резания при токарной обработке титанового сплава ВТЗ / А. А. Ражковский, А. Г. Кисель, Д. С. Реченко, А. А. Федоров // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – Омск. – 2013. – № 1 (117). – С. 101–104.

2. Влияние синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на коэффициент трения / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Ю. Попов // СТИН. – 2013. – № 9. – С. 29–30.

3. Повышение точности токарной обработки за счет применения смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Ю. Попов // Технология машиностроения. – 2014. – № 2 (140). – С. 18–20.

4. Кисель, А. Г. Исследование коэффициентов теплоотдачи водных и масляных смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, Д. С. Реченко // Вестник машиностроения. – 2014. – № 4. – С. 76–78.

5. Оценка охлаждающих свойств смазочно-охлаждающих жидкостей / А. Г. Кисель, Е. Д. Пуртов, А. В. Дейлова, Н. Н. Кочура // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – Омск. – 2017. – № 1 (151). – С. 27–29.

6. Кисель, А. Г. Влияние водоземulsionных и синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей на изменение коэффициента трения пары «Сталь 45 - твердый сплав Т15К6» / А. Г. Кисель // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 3 (70). – С. 72–73.

7. Исследование охлаждающей способности синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей и их влияния на коэффициент трения при токарной обработке стали 45 / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, А. Ю. Попов, Д. С. Реченко, Ю. В. Шнуров // Новый университет. – 2013. – № 1 (11). – С. 45–48.

8. Кисель, А. Г. Подбор водоземulsionных смазочно-охлаждающих жидкостей для токарной обработки титанового сплава ВТЗ на основе исследований смазочного и охлаждающего действия / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – № 4 (11). – Ч. 1. – С. 97–99.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв ведущей организации – **ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ)**, подписанный Янпольским Василием Васильевичем, к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой проектирования технологических машин, Иванцовским Владимиром Владимировичем, д.т.н., профессором кафедры проектирования технологических машин и утвержденный Вострецовым Алексеем Геннадьевичем, д.т.н., профессором, проректором по научной работе. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В диссертационной работе не полностью раскрыто понятие эффективности токарной обработки. Само присутствие такого термина как эффективность в наименование работы должно указывать на повышение точности, производительности или снижение стоимости обработки»; 2. «Численный эффект снижения силы

резания при точении за счет применения СОЖ показан по отношению к варианту без использования СОЖ. Хотя заранее известно, что применение СОЖ в большинстве случаев дает положительный эффект»; 3. «В табл. 2 автореферата и в табл. 4.1 диссертации приведены некоторые значения $K_{\text{СОЖ}} > 1$. Не дано соответствующего обоснования неэффективности применения СОЖ в данных случаях»; 4. «В диссертации не приводятся сведения, как производилась оценка значимости коэффициентов регрессии и адекватности полученных уравнений (4.1)–(4.4), описывающих зависимости $K_{\text{СОЖ}}=f(K_{\text{см}};K_{\text{охл}})$ »; 5. «Для повышения точности и достоверности результатов исследований следовало бы учитывать фактор расхода подаваемой в зону резания СОЖ в качестве переменного»; 6. «В работе отсутствует конкретизация, по каким критериям деталь можно отнести к классу нежестких».

Указанные замечания не влияют на положительную оценку выполненной работы и не опровергают основные выводы диссертации.

2. Отзыв официального оппонента – **Наумова Александра Геннадьевича**, д.т.н., профессора кафедры экспериментальной и технической физики, руководителя трибологического центра ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет». Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В работе за один из основных критериев выбора эффективной СОТС принято снижение сил резания в результате смазочного действия технологического средства. Но, на снижение сил резания может оказывать влияние и возникающий нарост в результате изменения переднего угла режущей пластины. Как при проведении исследований учитывалось это явление?»; 2. «В работе не представлены результаты по определению границ критических скоростей резания, т.е. тех скоростей, при которых смазочное действие СОТС не проявляется (СОТС не проникает в зону непосредственного контакта), и как при этом происходит выбор необходимой превалирующей функции СОТС при заданных режимах резания - смазочная или охлаждающая?»; 3. «При выводе математических

зависимостей не учтено: химический состав применяемых СОТС, тогда как в выводе 7 работы показано, что на базе выполненных исследований были получены новые концентраты СОТС; изменение химического состава используемых СОТС с течением времени в результате осуществления процесса резания»; 4. «В диссертации имеются места с опечатками, неудачным изложением текста, терминологическими неточностями».

3. Отзыв официального оппонента – **Васильева Дмитрия Вячеславовича**, к.т.н., доцента кафедры «Станки и инструменты» заведующего лабораториями резания ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет». Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «На 63 странице расчет выполнен в КОМПАС v 14. Почему прочностные расчеты не проводились в специализированном программном обеспечении ANSYS?»; 2. «На 64 странице не представлена тестовая задача (Тестовая задача выполняется для того чтобы определить оптимальное количество конечных элементов их форма и размеры, влияние их на расчёт)»; 3. «Как в конечно-элементной модели учитывалось влияние СОЖ»; 4. «На 81 и 83 страницах плохо читаемые рисунки»; 5. «На странице 108 в таблице 4.2 разные условия испытаний (разные диаметры деталей, в таблице не указаны припуски на обработку)»; 6. «Сказано о рациональности режимов резания, какие критерии рациональности применялись в работе»; 7. «На 152 странице в таблице П.1.1 не представлена глубина резания, геометрия режущего инструмента, материал режущей части»; 8. «На 175 странице представлен акт испытаний, в котором величина сил резания выражается в процентах. Производилась ли тарировка и это сколько в Ньютонах?».

Отзыв из **ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»** (национальный исследовательский университет), г. Москва, подписанный д.т.н., доцентом, заведующим кафедрой «Технология производства и эксплуатации двигателей летательных аппаратов» Бойцовым Алексеем Георгиевичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Из автореферата не ясно, чем обоснован выбор сплавов, из которых были

изготовлены обрабатываемые заготовки»; 2. «В автореферате не приведено описание работы разработанной программы для выбора СОЖ»; 3. «Непонятно, каким образом выведена зависимость для расчета коэффициента трения с применением СОЖ»; 4. «Таблица 2 в автореферате на страницах 14 и 15 перенесена не по ГОСТу»; 5. «По тексту имеются некоторые орфографические ошибки и опечатки».

Отзыв из **ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»**, г. Новосибирск, подписанный д.т.н., профессором, заведующим кафедрой технологии машиностроения Рахимяновым Харисом Магсумановичем и к.т.н., доцентом кафедры технологии машиностроения Рахимяновым Константином Харисовичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В автореферате диссертации говорится об использовании результатов работы при составлении новых концентратов СОЖ, но при этом отсутствует конкретная информация по их составу, концентрации»; 2. «Также автор упоминает о достигнутом снижении затрат на производство деталей с применением эффективной СОЖ в сравнении с обработкой без СОЖ. Однако проводились ли аналогичные сравнительные испытания эффективности обработки с применением «неэффективной» СОЖ?».

Отзыв из **ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»**, г. Иркутск, подписанный к.т.н., доцентом кафедры «Технологии и оборудования машиностроительных производств» Савиловым Андреем Владиславовичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Из автореферата не ясно, учитывались ли при проведении эксперимента и обработке его результатов вибрации, которые, как правило, сопровождают обработку нежестких заготовок и оказывают существенное влияние на динамику резания»; 2. «При обработке образцов из различных материалов, механические свойства которых и обрабатываемость резанием значительно отличаются, применялись режущие инструменты, имеющие одинаковую геометрию»; 3. «При

экспериментальном точении заготовок из алюминиевого сплава Д16 назначенные режимы резания не затрагивали область высокоскоростного обработки, при которой уравнение теплового баланса при резании значительно изменяется».

Отзыв из **ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»**, г. Курган, подписанный к.т.н., доцентом кафедры «Автоматизация производственных процессов» Кудряшовым Б.П. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «Из автореферата не ясно, чем обусловлен именно такой выбор схемы испытаний СОЖ на машине трения»; 2. «Каким образом в работе было установлено, что поправочный коэффициент X зависит от кинематической вязкости СОЖ, а не от других физических свойств?».

Отзыв из **ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»**, г. Москва, подписанный к.т.н., доцентом кафедры «Технологии обработки материалов» Есовым Валерием Балахметовичем. Отзыв положительный со следующими замечаниями: 1. «В автореферате не указано, какие заготовки считаются нежесткими»; 2. «Вывод 6 изложен некорректно».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются ведущими специалистами в области технологии машиностроения, обработки материалов, имеют научные публикации по данному направлению в ведущих рецензируемых научных изданиях, обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить научную новизну представленных на защиту результатов, их практическую ценность, обоснованность и достоверность полученных выводов. В качестве ведущей организации выбран ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», т.к. в данном университете выполнен большой объем научных исследований, которые связаны с изучением вопросов, рассматриваемых соискателем в его диссертационной работе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методика выбора СОЖ для токарной обработки нежестких заготовок на основе количественной оценки силы резания в зависимости от смазочного и охлаждающего действий СОЖ и установка для оценки охлаждающего действия жидкой среды при высоких температурах, возникающих в зоне резания;

получена математическая зависимость коэффициента трения для пар материалов «режущий инструмент-заготовка» в среде СОЖ от физических свойств СОЖ и коэффициента сухого трения в условиях, моделирующих зону резания при токарной обработке нежестких заготовок;

предложен и запатентован способ оценки технологической эффективности СОЖ при токарной обработке нежестких заготовок по критерию, равному отношению равнодействующей силы резания, возникающей при обработке с применением СОЖ, к равнодействующей силе резания, возникающей при обработке без применения СОЖ, учитывающий смазочное и охлаждающее действия СОЖ;

доказана целесообразность применения в производственной практике установленных зависимостей и разработанных рекомендаций по выбору состава СОЖ с целью повышения эффективности токарной обработки нежестких заготовок.

новые понятия **не вводились**.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказана возможность снижения деформации обрабатываемой нежесткой заготовки при токарной обработке за счет уменьшения силы резания при подаче в зону обработки эффективной СОЖ;

использованы существующие базовые методы исследований, в том числе моделирование и расчеты с помощью метода конечных элементов – для расчета величин деформации заготовок из испытанных сплавов под действием сил резания (с применением СОЖ и без них), а также натурный

эксперимент – для измерения составляющих силы резания при токарной обработке нежестких заготовок (с применением СОЖ и без них);

изложен и обоснован выбор объекта исследований исходя из того, что снижение деформации нежестких заготовок при токарной обработке является одной из важнейших проблем машиностроения;

раскрыто влияние смазочного и охлаждающего действий СОЖ на величину силы резания при токарной обработке нежестких заготовок из представителей основных групп обрабатываемых материалов;

изучены и проанализированы известные результаты исследований ученых зарубежных и отечественных научных школ, занимающихся повышением качества токарной обработки, и, в частности, точности размеров изготавливаемых деталей с применением СОЖ;

проведена модернизация установки для оценки охлаждающих свойств СОЖ путем ее перемешивания с целью имитации ее течения при токарной обработке, что снижает погрешности, возникающие при экспериментальных исследованиях.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны параметры оценки эффективности СОЖ при токарной обработке нежестких заготовок, основанные на определении величины равнодействующей силы резания, и параметры оценки эффективности СОЖ по смазочному и охлаждающему действиям, позволяющие снизить силу резания и деформацию заготовки;

определены рациональные режимы токарной обработки нежестких заготовок, при которых обеспечивается наибольшая эффективность СОЖ по их влиянию на величину силы резания с учетом температуры в зоне обработки;

представлены технологические рекомендации по применению СОЖ при токарной обработке нежестких заготовок, позволяющие выбирать

эффективный состав СОЖ, обеспечивающий уменьшение возникающей силы резания и деформации;

разработаны методика и программа выбора состава СОЖ для токарной обработки нежестких заготовок по степени снижения силы резания без проведения станочных испытаний, а также прогнозировать влияние СОЖ на силу резания при известных физических свойствах этих СОЖ и их эффективности по смазочному и охлаждающему действиям.

Результаты, представленные в диссертационной работе Киселя А.Г., могут быть использованы ведущими предприятиями авиационной промышленности (ПО «Полет», ПАО «Корпорация «Иркут», АО «ЭМЗ имени В.М. Мясищева», АО «Высокие технологии» и др.) для повышения эффективности токарной обработки нежестких заготовок за счет снижения возникающих упругих деформаций путем рационального выбора СОЖ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовано станочное оборудование повышенной точности, современные измерительные средства, в том числе запатентованное в качестве полезной модели, использовано современное программное обеспечение, показана воспроизводимость результатов исследований, относительная погрешность которых по сравнению с результатами расчетов не превышала 10 %;

теоретические исследования построены на современных положениях теории резания, теплофизики процесса резания, теории трения и износа, технологии машиностроения и согласуются с опубликованными в научных изданиях данными;

идея диссертационного исследования опирается на представленные в печати результаты испытаний СОЖ при токарной обработке заготовок из различных сталей и сплавов, а также на передовой опыт производственных предприятий, занимающихся изготовлением деталей, отвечающих высоким требованиям по точности размеров;

использовано сравнение результатов экспериментальных исследований, полученных сосикателем, с данными, опубликованными ранее другими авторами по тематике диссертационной работы;

установлено соответствие результатов, полученных автором, и результатов, представленных в научных работах других ученых по теме диссертационной работы в независимых источниках периодической печати;

Личный вклад соискателя состоит в: формулировке цели и задач исследований, проведении и обработке результатов экспериментов, математического моделирования, проектировании и создании лабораторных и опытно-производственных установок.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием плана исследований, основной идейной линии и соответствием поставленных задач и сформулированных выводов.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Киселя Антона Геннадьевича представляет собой научно-квалификационную работу, которая содержит решение актуальной задачи, направленной на повышение эффективности токарной обработки нежестких заготовок за счет снижения равнодействующей силы резания и деформации заготовки путем рационального выбора состава СОЖ, имеющее большое значение для повышения конкурентоспособности продукции машиностроительных предприятий.

Работа соответствует критериям, установленным в разделе II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 27 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Киселю А.Г. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, участвующих в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение ученой степени – 14 человек, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

д.т.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного совета

д.т.н., доцент



Табаков В.П.

Веткисов Н.И.

27 декабря 2018 г.