

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д999.003.02
НА БАЗЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ульяновский государственный технический университет» и федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет» по диссертации

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.12.2015 г. № 9

О присуждении Благовскому Олегу Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Управление формированием остаточных напряжений в ответственных деталях при их изготовлении с использованием ультразвуковых колебаний» по специальности 05.02.08 «Технология машиностроения» принята к защите 28.08.2015 г., протокол № 4, объединенным диссертационным советом Д 999.003.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения (ФГБОУ) высшего профессионального образования (ВПО) «Ульяновский государственный технический университет», ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет» Минобрнауки РФ по адресу 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, действующего на основе приказа № 123/нк от 17.02.2015 г.

Соискатель Благовский Олег Валерьевич, 1987 года рождения.

В 2010 году соискатель окончил ГОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет». В 2013 году соискатель окончил аспирантуру на базе ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет». Работает инженером-конструктором 2 категории в особом конструкторском бюро АО «Ульяновский механический завод».

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет» на кафедре «Технология машиностроения», Министерство образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Киселев Евгений Степанович, профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

1. Носенко Владимир Андреевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроительных производств» Волжского политехнического института (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»;

2. Головкин Валерий Викторович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Транспортные процессы и технологические комплексы» ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет»

дали свои положительные отзывы на диссертацию и автореферат.

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск Ярославской области, в своем положительном заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Мехатронные системы и процессы формообразования им. С.С. Силина» Волковым Д.И. и утвержденном ректором университета, доктором технических наук, профессором Полетаевым В.А., указала, что диссертация является целостной и завершенной научной работой, посвященной решению актуальной научно-технической проблемы повышения эффективности процессов механической обработки путем управления формированием технологических остаточных напряжений с использованием энергии ультразвукового поля и рационального учета процесса технологического наследования. Поставленные в работе задачи раскрыты достаточно полно и последовательно, выводы и рекомендации обоснованы. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Диссертационная работа «Управление формированием остаточных напряжений в ответственных деталях при их изготовлении с использованием ультразвуковых колебаний» по актуальности, научно-техническому уровню, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверности и новизне, значению для теории и практики соответствует пп. 9–14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№ 842, а автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения.

Соискатель имеет 28 научных статей и 8 патентов на изобретения по теме диссертации (общий объем публикаций составляет 18,3 печатного листа, из них авторских – 7,3 п.л.), в том числе 5 работ, опубликованных в ведущих рецензируемых научных изданиях (общий объем публикаций составляет 2,9 печатного листа, из них авторских – 1,2 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Киселев Е.С., Романов С.А., Лексин Е.Н., Благовский О.В. Направленное формирование остаточных напряжений путем использования технологических возможностей комбинированной обработки заготовок [Текст] / Вестник Саратовского государственного технического университета. – Саратов: СГТУ. – 2009. – № 3. – С. 103–105.

2. Киселев Е.С., Благовский О.В. Определение остаточных напряжений в поверхностном слое деталей с учетом технологической наследственности [Текст] / Вестник машиностроения. – 2011. – № 6. – С. 33–36.

3. Киселев Е.С., Благовский О.В. Применение ультразвуковой обработки при изготовлении ответственных деталей [Текст] / Технология машиностроения. – 2011. – № 5. – С. 33–37.

4. Киселев Е.С., Лексин Е.Н., Романов С.А., Благовский О.В. Возможности комбинированной обработки в формировании заданного уровня остаточных напряжений в поверхностном слое [Текст] / СТИН. – 2012. – № 2. – С. 25–29.

5. Киселев Е.С., Благовский О.В. Технологические возможности ультразвуковой релаксации остаточных напряжений полосовым твердосплавным индентором [Текст] / Упрочняющие технологии и покрытия. – 2012. – № 3. – С. 9–14.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 16 отзывов, все отзывы положительные:

1. ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет», подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Блюменштейном В.Ю. Замечания: «Дискуссионным является принятие допущения о суперпозиции зон наклепа. Следует отметить, что зона наклепа (упрочнения) не является зоной действия остаточных напряжений»; «Автор использует термин поверхностно-пластического деформирования (ППД) (стр. 7); в действительности, ППД – это поверхностное пластическое деформиро-

вание»; «В процессе изложения автор вводит обозначения и индексы, но не приводит их расшифровку. Например, стр. 7: часть выражения приведена без расшифровки $\sigma_{i+1}^{TC}(h_a)$; то же и в выражениях (7) и (8), на стр. 10 используется термин УЗТВ без соответствующего пояснения и др.»;

2. ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», подписан зав. кафедрой, д.т.н., профессором Братаном С.М. Замечания: «В материалах автореферата не отражено, какие именно математические модели составляют научную новизну работы (стр. 4), что затрудняет возможность оценить правильность их построения»; «В работе не показано влияние предлагаемых способов обработки на точность и шероховатость обрабатываемой поверхности; в автореферате не отражено, как осуществляется управление формированием остаточных напряжений»;

3. ОАО «Автомобиль», подписан и.о. технического директора Гибадулиным А.Н. Замечания: «Следует отметить отсутствие в работе исследований и рекомендаций для широко применяемых в двигателестроении деталей из легированных сталей»;

4. ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Емельяновым В.Н. Замечания: «Недостатком представленной работы является отсутствие среди рассматриваемых параметров качества поверхностного слоя заготовок, подвергнутых комбинированной обработке с последующим шлифованием, степени и глубины наклепанного слоя»;

5. ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Козочкиным М.П. Замечания: «В реферате нет схемы ультразвукового индентора, нет данных по его частному диапазону, амплитуде вибраций и направлению воздействия на поверхность»; «В реферате ничего не говорится о преимуществах и недостатках применения полосового индентора. Дает ли он какие-либо преимущества по сравнению с известными методами выглаживания с применением ультразвуковых колебаний. Эту информацию было необходимо дать в реферате, хотя бы в краткой форме»; «При построении зависимостей величин остаточных напряжений от режимов обработки совершенно не учитывается влияние износа режущего инструмента. Это имеет отношение и к шлифованию, и к точению»;

6. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Королевым А.В. Замечания: «Автор пишет об эффективности предлагаемых способов и устройств, но в разделе «патен-

ты» нет ни одного устройства, который использовался бы для устранения остаточных напряжений. Поэтому нет представления о том, на каком оборудовании реализуются данные способы»; «По автореферату не понятно, как УЗ релаксация с использованием полосового твердосплавного индентора отличаются от аналогичных методов УЗ релаксации без его использования»; «Возвращаясь к теме патентов, можно заметить, что все способы, основанные на комбинированной обработке, включают операции поверхностного деформирования, точения или шлифования, но об использовании воздействия ультразвуковой энергии нигде не сказано»; **7. ОАО «НПО «Сатурн»**, подписан зам. главного технолога, д.т.н. Коряжкиным А.А. Замечания: «В работе не представлены результаты исследований, проводимых на перспективных материалах для современных ГТД, например, жаропрочных никелевых сплавов»; «Не ясно, как следует применять предлагаемую автором ультразвуковую релаксацию с использованием полосового индентора при обработке корпусных деталей или лопаток ГТД»; **8. ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»**, подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Кристалем М.Г. и доцентом кафедры, к.т.н., доцентом Агаповым С.И. Замечания: «Из автореферата не ясно, с помощью какого устройства обеспечивалось наложение УЗК на заготовку»; «Автор утверждает, что исследует качество поверхностного слоя, в то время как показатели точности обработки и шероховатости поверхности в автореферате не приведены»; **9. ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»**, подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Кушнером В.С. Замечания: «Не представлена схема (технологическая наладка) рассматриваемой диссертантом лезвийной обработки с наложением ультразвукового поля путем пластической деформации твердосплавным индентором»; «Наряду со сведениями о напряжениях целесообразно было бы представить сведения о деформациях (короблении) поверхности, вызванных этими напряжениями»; «Не представлены сведения о действительных характеристиках сопротивления обрабатываемых сплавов пластическими деформациями при резании и пластическом деформировании с наложением ультразвуковых колебаний»; **10. ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**, подписан зам. зав. кафедрой, д.т.н., профессором Макаровым В.Ф. Замечания: «В автореферате в разделе основных положений, составляющих научную новизну, не раскрыты конкретно установленные автором новые

закономерности и новые взаимосвязи между режимами обработки и образующимися ТОН»; «В методической части работы не приведены данные по применяемому оборудованию и инструменту для точения, шлифования, УЗ обработки, нет объяснения выбранным режимам обработки сталей и сплавов»; «В четвертой главе указывается, что повышение производительности происходит за счет сокращения машинного времени механической обработки, что в тексте автореферата отсутствует»; **11. ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.»**, подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Сальниковым А.Н. Замечания: «В автореферате говорится о рассчитанных по зависимостям второй главы эпюрах остаточных напряжений и коэффициента наследования, приводятся данные о результатах расхождения между расчетными и экспериментальными данными, однако никакого графического материала, иллюстрирующего эту информацию, не приведено»; «Отсутствует схема и характеристики установки для комбинированной обработки точением и ультразвуковым твердосплавным выглаживанием»; «В качестве объекта для расчета ожидаемого экономического эффекта выбран стакан из титанового сплава ВТ22, в то время как среди рассматриваемых в диссертации титановых сплавов есть только ВТ3-1 и ВТ9»; **12. ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»**, подписан д.т.н., профессором Степановым Ю.С. Замечания: «Рассматриваемая работа только выиграла бы, если бы автор вместо описания и констатации полученных зависимостей, предложил бы более углубленную интерпретацию физических процессов, обуславливающих появление тех или иных остаточных напряжений и характера эпюр их распределения по глубине»; **13. ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»**, подписан зав. кафедрой, д.т.н., профессором Тамаркиным М.А. Замечания: «Недостаточно обоснована возможность использования зависимостей В.М. Смелянского для определения площади контакта сферического индентора с цилиндрической заготовкой для абразивного зерна»; «В автореферате не отражен учет особенностей обрабатываемого материала при использовании технологических рекомендаций автора»; **14. ПАО «КАМАЗ»**, подписан главным технологом, к.т.н. Хисамутдиновым Р.М. и профессором кафедры Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», д.т.н., профессором Звездиным В.В. Замечания: «Автором уделено слишком много внимания описательной части диссертационной работы во вред

конкретному представлению новых научных результатов»; **15. Волжский институт строительства и технологий (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»**, подписан зав. кафедрой, д.т.н., профессором Шумячером В.М. Замечаний нет; **16. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»**, подписан профессором кафедры, д.т.н., профессором Ямниковым А.С. Замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются ведущими специалистами в области технологии машиностроения, имеют научные публикации по данному направлению в рецензируемых научных изданиях, обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить новизну представленных на защиту результатов, их научную и практическую значимость, обоснованность и достоверность полученных выводов. В качестве ведущей организации выбран ФГБОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», так как в этом вузе выполнен значительный объем научных исследований, связанных с изучением процессов, рассматриваемых соискателем в диссертационной работе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлены основные пути решения актуальной научной проблемы повышения эффективности механической обработки заготовок из труднообрабатываемых сталей и сплавов путем управления формированием остаточных напряжений в ответственных деталях при их изготовлении с использованием ультразвуковых колебаний;

разработана методика технологического обеспечения остаточных напряжений и фазового состава поверхностного слоя из труднообрабатываемых сталей и сплавов путем рационального использования энергии ультразвукового поля и с учетом технологического наследования;

доказана целесообразность использования в производственной практике установленных закономерностей и разработанных технологических рекомендаций для управления формированием технологических остаточных напряжений в поверхностном слое деталей из труднообрабатываемых сталей и сплавов в процессе их изготовления.

Теоретическая значимость исследований заключается в том, что:

разработаны новая методика оценки наследования и математические модели для расчета остаточных напряжений в поверхностном слое заготовок, учитывающие раздельное влияние теплосиловой напряженности окончательной обработки и величины остаточных напряжений, сформированных в поверхностном слое в ходе обработки, предшествующей окончательной;

предложена методика определения коэффициента наследования, учитывающая влияние теплосиловой напряженности процесса обработки и физико-механических свойств обрабатываемого материала на эффективность релаксации технологических остаточных напряжений;

предложены и защищены патентами новые эффективные способы формирования заданного уровня технологических остаточных напряжений и фазового состава поверхностного слоя заготовок ответственных деталей с использованием энергии ультразвукового поля и индентора, имеющего полосовой контакт с обрабатываемой заготовкой.

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

разработаны технологические рекомендации по направленному формированию заданных параметров качества поверхностного слоя на примере остаточных напряжений и фазового состава, которые вместе с остальными материалами диссертации приняты к рассмотрению на АО «Ульяновский механический завод» и ЗАО «Авиастар-СП». Ожидаемый экономический эффект от внедрения в техпроцесс изготовления стакана 47601.1351.580.003 из титанового сплава ВТ22 перспективного самолета Ил-76МД-90Е составит около 100 тыс. руб.;

внедрены в учебный процесс подготовки магистрантов ФБГОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет» экспериментальные установки и методики исследований, разработанные соискателем в виде трёх учебно-исследовательских практических работ, включенных в учебное пособие кафедры.

Результаты диссертационного исследования Благовского О.В. могут быть использованы ведущими предприятиями аэрокосмического комплекса для повышения эффективности изготовления деталей путем механической обработки заготовок из труднообрабатываемых материалов, например, ПАО «Корпорация «Иркут», ПАО «Казанский

вертолетный завод», ПАО «НАЗ «Сокол», ОАО «Пермский моторный завод», ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Авиакор», а также предприятиями автомобильной промышленности, занятых разработкой и изготовлением новых высокоскоростных транспортных средств, например, ОАО «Автодизель», ПАО «КАМАЗ» и др.

Достоверность результатов исследований подтверждается следующим:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном, калиброванном оборудовании, показана статистическая воспроизводимость результатов исследования, относительная погрешность которых по сравнению с аналитическими исследованиями составляла не более 24%;

теоретические исследования (**теория**) базируются на современных положениях теории резания, теплофизики процесса резания, теории дислокаций, теории твердого тела, технологии машиностроения, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея диссертационного исследования построена на основе анализа практики обеспечения эксплуатационных свойств, постоянства формы и размеров ответственных деталей при их изготовлении, а также на обобщении передового производственного опыта обработки заготовок ответственных деталей из труднообрабатываемых материалов на предприятиях аэрокосмического комплекса;

использованы современные методы сбора и статистической обработки исходной информации;

установлено совпадение результатов, полученных автором с результатами, представленными в независимых источниках периодической и справочной печати по тематике исследования.

Личный вклад соискателя состоит в: определении цели, задач и непосредственном выполнении научных исследований, как теоретических, так и экспериментальных; личном участии в промышленной апробации результатов исследования; обработке и интерпретации экспериментальных данных; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая содержит решение актуальной задачи направленного формирования технологических остаточных напряжений и фазового состава

ва материала поверхностного слоя с использованием энергии ультразвуковых колебаний, что имеет существенное значение для повышения эффективности изготовления заготовок ответственных деталей из труднообрабатываемых материалов.

Работа соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 28 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Благовскому О.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, участвующих в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовал: за присуждение ученой степени – 18 человек, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета
д.т.н., профессор



Табачков Владимир Петрович

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.т.н., доцент



Веткасов Николай Иванович

«28» декабря 2015 года М.П.