

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по НИД ФГБОУ ВПО
«Сибирский государственный аэрокосмический
университет имени академика М.Ф. Решетнева»
д.ф.м.н., профессор
Логинов Ю.Ю.
2013 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию «Разработка и реализация технологических методов создания, изготовления и выбора фрезерного инструмента для эффективной обработки композиционных неметаллических материалов», представленную **Лобановым Дмитрием Владимировичем** на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Актуальность темы

Представленная на рассмотрение диссертационная работа посвящена вопросам повышения эффективности фрезерной обработки композиционных неметаллических материалов за счет разработки и реализации технологических методов создания, изготовления и выбора режущего инструмента. Развитие российской и мировой индустрии создания композиционных материалов с широкой гаммой свойств, отвечающих требованиям, предъявляемым к готовым изделиям и конструкциям в различных отраслях промышленности, ведет к необходимости исследования процессов получения изделий из таких материалов. Существующие технологии лезвийной обработки современных композиционных материалов не всегда эффективны и малоизученны. Режущий инструмент в этом случае играет важную роль, так как его влияние на качество и производительность обработки неоспоримо. Обработка резанием композиционных неметаллических материалов обладает рядом особенностей, отличающих ее от аналогичной обработки металлов, следовательно, прямой перенос закономерностей процесса резания металлов на эти материалы недопустим. Применяемые в настоящее время инструменты и режимы обработки не позволяют обеспечить требуемого качества изделий. Режущий инструмент интенсивно изнашивается, теряет свою работоспособность, в результате чего возрастают затраты на его эксплуатацию. Такие трудности значительно снижают долю механической обработки при изготовлении деталей из современных композиционных материалов, что ограничивает область их применения.

В связи с вышеизложенным, разработка и реализация технологических методов создания, изготовления и выбора фрезерного инструмента для эффективной обработки композиционных неметаллических материалов является актуальной задачей для современной промышленности.

Таким образом, тема диссертационной работы Лобанова Дмитрия Владимировича представляет интерес, как с **практической**, так и с **научной** точек зрения.

Актуальность и новизна темы диссертационной работы не вызывает сомнения, т.к. она обоснована потребностями народного хозяйства и современной промышленности.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

К **основным научным результатам**, полученным при выполнении диссертационной работы, необходимо отнести следующие:

1. Разработаны теоретические положения и научно обоснована система мероприятий, методов и технологий, направленных на повышение эффективности обработки композиционных неметаллических материалов фрезерным инструментом. Данные научные предпосылки ведут в дальнейшем к развитию теории лезвийной обработки композиционных неметаллических материалов и будут полезны при подготовке технологических процессов изготовления изделий с использованием режущего инструмента на предприятиях машиностроения, аэрокосмической и авиационной и других отраслей.

2. Предложена методология моделирования и многокритериального сравнительного анализа конструкций сборного фрезерного инструмента при варьируемых условиях сопоставимости. Реализация методологических разработок на предприятиях окажет значительное влияние на повышение производительности создания и выбора режущего инструмента для оснащения технологических процессов обработки изделий из композиционных неметаллических материалов.

3. Научно обоснованы и подтверждены результатами экспериментальных исследований разработанные физические, математические модели и аналитические зависимости, характеризующие технологию формообразования режущих элементов твердосплавного инструмента комбинированными методами электроалмазной обработки, а также процесс механической обработки композиционных неметаллических материалов фрезерным инструментом. Модели и аналитические зависимости, представленные в диссертационном исследовании, позволяют управлять и оценивать технологические процессы изготовления режущего инструмента на предприятиях и в дальнейшем рационально реализовывать подготовленный инструмент для эффективной обработки изделий из современных композиционных неметаллических материалов.

Полученные в результате диссертационной работы результаты свидетельствуют об их **практической значимости**:

1. Созданы программные продукты для систематизации сборного инструмента и анализа конструктивных решений на основе значимых варьируемых критериальных показателей, с учетом имеющейся базы данных. Применение программного обеспечения на стадии подготовки производства позволяет значительно сократить время на поиск и обработку информации по конструктивным решениям инструмента; упростить процесс составления, редактирования и хранения базы данных инструментов; автоматизировать работу конструкторов и технологов; проводить сравнительный анализ вариантов конструкций инструмента для принятия синтезированных конструктивных решений при варьируемых условиях сопоставимости.

2. Спроектированы новые конструкции специального сборного фрезерного инструмента. Реализация подобных конструктивных решений в производственном процессе позволяет увеличить технологические возможности инструмента и повысить адаптивность при изменяющихся условиях обработки; снизить расход инструментальных материалов и простои, связанные с переналадкой инструмента, его заменой при потере режущей способности, что сказывается на повышении производительности обработки и качестве выпускаемой продукции.

3. Разработаны рекомендации по модернизации технологического оборудования для реализации технологии комбинированного электроалмазного затачивания режущих инструментов, оснащенных инструментальными материалами с повышенными эксплуатационными свойствами. Рекомендации позволяют повысить эффективность изготовления (восстановления) инструмента силами имеющихся инструментальных участков и производств.

4. Сформулированы рекомендации по реализации системы мероприятий, направленных на повышение эффективности обработки композиционных неметаллических материалов фрезерным инструментом. При реализации комплекса предложенных мероприятий значительно улучшаются условия эксплуатации лезвийного инструмента при изготовлении изделий из композиционных неметаллических материалов, что положительно сказывается на повышении эффективности производства и качестве выпускаемой продукции и подтверждено представленными в диссертации актами производственных испытаний и внедрений.

Результаты работы достаточно апробированы на научно-технических конференциях российского и международного уровня. Новизна разработанных на основе результатов проведенных исследований конструкций инструментов, устройств, оснастки и программного обеспечения подтверждена 8 патентами РФ и свидетельствами на регистрацию программ для ЭВМ. Результаты работы прошли апробацию на промышленных предприятиях Иркутской области, Красноярского края и Республики Монголия. Экономический эффект от внедрения результатов исследований составляет более 1,5 млн. руб.

Содержание диссертации достаточно отражено в 93 научных публикациях, в том числе в трех монографиях и в 14 статьях в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук.

Текст диссертации оформлен стилистически грамотно и в соответствии с требованиями, терминология используется по существу и назначению. Автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно его раскрывает. Содержание автореферата в полной мере отражает структуру, научные результаты и выводы диссертации.

Достоверность результатов работы обеспечивается удовлетворительной сходимостью результатов экспериментальных и теоретических исследований, использованием методологических принципов и фундаментальных положений технологии машиностроения, теории резания, физики твердого тела, теории графов, теории планирования эксперимента; численных методов решением систем дифференциальных уравнений, статистической обработкой экспериментальных данных и регрессионным моделированием.

Рекомендации по расширенному использованию результатов и выводов диссертационной работы

Разработанные в диссертации теоретические положения и научно-обоснованная методика моделирования и систематизации сборного фрезерного инструмента для обработки композиционных материалов, позволяют математически описать конструктивные и геометрические особенности, определить характер структурных связей в системе режущего инструмента.

Разработанные программные продукты для систематизации номенклатуры сборного фрезерного инструмента ориентированного на обработку изделий из композиционных материалов, значительно сокращают время на поиск и обработку информации по конструктивным решениям инструмента, упрощают процесс составления, редактирования и хранения базы данных инструментов.

Предложенная методика многокритериального сравнительного анализа конструктивных решений инструмента позволяет производить выбор рациональной конструкции при варьируемых условиях сопоставимости.

Создан программный комплекс формирования базы данных сборного фрезерного инструмента для обработки композиционных неметаллических материалов и выбора рациональной конструкции в одном программном приложении. Программное обеспечение направлено на систематизацию инструмента и выявление рациональной конструкции режущего инструмента с учетом физико-механических свойств инструментального и обрабатываемого материалов, а также накопленной в результате научных

исследований базы знаний, характеризующей процессы обработки лезвийным инструментом различных видов композиционных неметаллических материалов.

Спроектированы новые конструкции сборного фрезерного инструмента, увеличивающие его технологические возможности, снижающие расход инструментальных материалов, простои, связанные с переналадкой инструмента и его заменой при потере режущей способности и отличающиеся повышенной точностью и надежностью при обработке композиционных материалов. Предложены рекомендации по оснащению инструмента инструментальными материалами повышенной работоспособности.

Разработана физико-математическая модель процессов деформации, повреждения и разрушения инструментальных материалов типа WC-Co при алмазном затачивании на основе теоретических положений механики повреждаемых твердых сред. На основе модели реализована возможность оценки формирующегося при алмазном затачивании напряженно-деформированного состояния в затачиваемой пластине с определенными размерными и геометрическими параметрами при различных сочетаниях абразивного инструмента и обрабатываемых инструментальных материалов; разных скоростях и силах резания; в условиях изменения температур в зоне резания

Реализована возможность оценки формирующегося при алмазном затачивании напряженно-деформированного состояния в затачиваемой пластине с определенными размерными и геометрическими параметрами при различных сочетаниях абразивного инструмента и обрабатываемых инструментальных материалов; разных скоростях и силах резания; в условиях изменения температур в зоне резания

Установлены закономерности влияния комбинированных методов электроалмазной обработки на экономические и качественные параметры обработки. Обоснованы преимущества комбинированного метода электроалмазного шлифования с одновременной непрерывной правкой шлифовального круга при изготовлении (восстановлении) твердосплавного режущего инструмента для обработки композиционных материалов.

Разработаны рекомендации по модернизации технологического оборудования под процессы комбинированной электроалмазной обработки, выбору абразивного инструмента и технологических сред. Научно-обоснованы технологические режимы, позволяющие с гарантированным качеством затачивать твердосплавные режущие инструменты комбинированным методом электроалмазной обработки.

Исследован процесс обработки композиционных неметаллических материалов инструментом, подготовленным с учетом рекомендаций по созданию, изготовлению и анализу конструктивных решений. Получены аналитические зависимости, характеризующие влияние геометрии режущего инструмента и режимов резания на качество и производительность обработки изделий из композиционных материалов инструментом, оснащенным инструментальными

материалами с повышенными эксплуатационными свойствами. Экспериментально обоснованы геометрические параметры инструмента для обработки композиционных неметаллических материалов и режимы, гарантирующие высокое качество обработки.

Результаты, полученные в диссертационной работе Лобанова Дмитрия Владимировича, следует довести до сведения и использовать в работе научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Российской Федерации, предприятий различных отраслей промышленности: авиационной, аэрокосмической промышленности, машиностроения, судостроения, автомобилестроения, вагоностроения (ООО НПП «Полет», ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество», ОАО «Корпорация «Иркут», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «ОНПП «Технология», ОАО Улан-Удэнский авиационный завод, АО «Пневмостроймашина», ОКБ «Гидропресс», СибНИИСтройдормаш, ММЗ им. М.И. Калинина, АО «Тяжэкс», АО «Амкадор», ОАО «КрасМаш», ОАО «ЦКБ «Геофизика», ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева) для повышения эффективности разработки технологических процессов обработки изделий из композиционных неметаллических материалов и совершенствования инструментального оснащения предприятий.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации в Главе 1 стоило бы представить сравнительный анализ и других, кроме фрезерования, видов механической обработки композиционных неметаллических материалов (точение, сверление, зенкерование и др.).

2. Из диссертации не ясно, оценивалось ли влияние на качество обработки и работоспособность алмазных кругов различных видов абразивных материалов, зернистости, связок, структуры при затачивании твердосплавного инструмента для обработки композиционных неметаллических материалов.

3. В диссертации не приведено сравнение стойкости используемого на сегодняшний день на предприятиях фрезерного инструмента для обработки композиционных материалов со стойкостью инструмента, полученной по результатам реализации мероприятий, предложенных в работе. Это, на наш взгляд, дополнительно усилило бы значимость результатов работы.

4. В основных выводах по результатам работы приведена сумма экономического эффекта более 1,5 млн. рублей, однако технико-экономическое обоснование этой суммы в диссертации отсутствует.

5. На стр. 33 автореферата присутствует заголовок «Публикации не вошедшие в перечень ведущих периодических изданий», а на стр. 34 «Публикации в других изданиях и сборниках трудов», обоснование такого разделения не приведено.

Указанные замечания не затрагивают сути основных выводов и положений, выносимых на защиту, и не снижают общий высокий научный уровень диссертации и ее практическую значимость.

Заключение

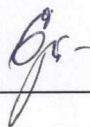
Диссертация Д.В. Лобанова представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические и оптимизационные решения исполнения и применения инструментов для обработки композиционных неметаллических материалов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Теоретические и экспериментальные данные достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов и заключений. Автореферат и публикации отражают основные положения диссертации и дают полное представление о выполненной работе.

По актуальности темы, новизне полученных результатов, научному уровню и практической значимости диссертационная работа, выполненная Д.В. Лобановым, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявленным к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.07 – «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки».

Отзыв подготовил
профессор кафедры

«Основы конструирования машин»

д.т.н., профессор, Заслуженный Изобретатель РФ



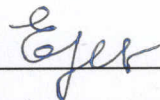
С.П. Ереско

Отзыв рассмотрен и утвержден на расширенном заседании
кафедры «Основы конструирования машин»

Сибирского государственного аэрокосмического
университета имени академика М.Ф. Решетнева

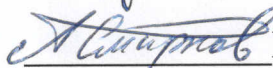
05.11.2013 г., протокол № 8

Заведующая кафедрой
д.т.н., профессор



Т.Т. Ереско

Секретарь



П.Н. Смирнов

Подписи Ереско Сергея Павловича, Ереско Татьяны Трофимовны и Смирнова
Павла Николаевича заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета СибГАУ



Т.В. Мельникова

