

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.09.24
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «27» января 2021 г. № 1

о присуждении Таваевой Анастасии Фидагилевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методик расчета временных и стоимостных параметров процесса резки в системах автоматизированного проектирования управляющих программ для машин листовой лазерной резки с ЧПУ» по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность) принята к защите диссертационным советом УрФУ 05.09.24 «20» ноября 2020 г. протокол № 2.

Соискатель, Таваева Анастасия Фидагилевна, 1990 года рождения, в 2012 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Обработка металлов давлением»;

в 2019 году окончила очную аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования;

работает в должности главного специалиста департамента технологической подготовки производства и сопровождения ERP системы Акционерного общества «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» имени Э.С. Яламова» (г. Екатеринбург) и по совместительству в должности младшего научного сотрудника лаборатории оптимального раскрытия промышленных материалов и оптимальных маршрутных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре «Информационные технологии и автоматизация проектирования» Института новых материалов и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Петунин Александр Александрович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра «Информационные технологии и автоматизация проектирования», профессор.

Официальные оппоненты:

Мартынов Виталий Владимирович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа, кафедра экономической информатики, заведующий кафедрой;

Коновалов Анатолий Владимирович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория механики деформаций, заведующий лабораторией;

Янишевская Анна Генриховна – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», г. Омск, факультет информационных технологий и компьютерных систем, кафедра «Инженерная геометрия и САПР», профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, из них 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, включая 6 статей в изданиях, входящих в международные базы цитирования

Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 7,8 п.л., авторский вклад – 6,37 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ:

1. Петунин, А.А. Об оптимизации маршрута инструмента для машин фигурной листовой резки с ЧПУ при условии непостоянства скорости рабочего хода /А.А. Петунин, **А.Ф. Таваева** // Фундаментальные исследования. – 2015. – №6-1. – С.56-62; 0.42 п.л./0.3 п.л.

2. **Tavaeva, A.F.** Cost minimizing of cutting process for CNC thermal and water-jet machines / **A.F. Tavaeva**, D.V. Kurennov// AIP Conference Proceedings. – 2015. – Vol. 1690. – 020003; 0.42 п.л./0.35 п.л. (Scopus, WoS).

3. **Tavaeva, A.F.** The cutter speed determination of CNC laser cutting machines for precise calculation of objective function of tool path problem /**A.F. Tavaeva**, A.A. Petunin // Industrial Engineering, Applications and Manufacturing: proceedings of 2nd International Conference. – 2016. – 7911618; 0.24 п.л./0.19 п.л. (Scopus, WoS).

4. **Таваева, А.Ф.** Некоторые вопросы оптимизации маршрута инструмента для машин фигурной листовой резки с числовым программным управлением / **А.Ф. Таваева**, А.А. Петунин // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – №9. – С. 147-153; 0.42 п.л./0.35 п.л.

5. **Таваева, А.Ф.** Вычисление стоимости лазерной резки в задаче оптимизации маршрута режущего инструмента на машинах с ЧПУ/**А.Ф. Таваева**, А.А. Петунин // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – №12. – С. 194-202; 0.54 п.л. / 0.5 п.л.

6. **Tavaeva, A.F.** Investigation of cutting speed influence on optimality of the tool path route for CNC laser cutting machines / **A.F. Tavaeva**, A.A. Petunin// Industrial Engineering, Applications and Manufacturing: proceedings of 3rd International Conference. – 2017. – 8076452; 0.3 п.л./0.25 п.л. (Scopus, WoS).

7. **Таваева, А.Ф.** Точное вычисление стоимости резки заготовок из листового материала на машине лазерной резки с числовым программным

управлением в задаче оптимизации маршрута перемещения режущего инструмента / **А.Ф. Таваева**, А.А. Петунин// Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2018. – Т.6. – №4 (23). – С. 298-312; 0.9 п.л./0.85 п.л.

8. **Tavaeva, A.** A cost minimizing at laser cutting of sheets parts on CNC machines / **A. Tavaeva**, A. Petunin, S. Ukolov, V. Krotov// Communications in Computer and Informational Science. – 2019. – P. 422-437; 1,0 п.л./0.8 п.л. (Scopus).

9. **Tavaeva, A.F.** Methods of Cutting Cost Minimizing in Problem of Tool Route Optimization for CNC Laser Machines / **A.F. Tavaeva**, A.A. Petunin, E.G. Polishchuk// Lecture Notes in Mechanical Engineering. – 2020. – P. 447-455; 0.54 п.л./0.47 п.л. (Scopus).

10. Petunin A. The dependence of actual laser cutting speed on CNC sheet equipment on number of NC program commands for metal grades 1.0114 and AWAIMG / A. Petunin, **A. Tavaeva** // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol.1527. – Issue 1. – 012013; 0.42 п.л./0.2 п.л. (Scopus).

На автореферат поступили отзывы:

1. **Самылова Алексея Александровича**, начальника департамента технологической подготовки производства и сопровождения ERP системы, и **Старицына Владислава Сергеевича**, главного технолога Акционерного общества «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» имени Э.С. Яламова», г. Екатеринбург. Без замечаний.

2. **Шанчурова Сергея Михайловича**, доктора технических наук, профессора, советника генерального директора по науке Закрытого акционерного общества «Региональный центр лазерных технологий», г. Екатеринбург. Содержит замечание, касающееся недостаточности описания рисунков 4-7, и вопрос, касающийся планов дальнейших исследований по разработке методик применения специальных техник резки для других групп типовых деталей.

3. **Шорикова Андрея Федоровича**, доктора физико-математических наук, профессора, ведущего научного сотрудника Центра структурной политики ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.

4. **Бельтюкова Анатолия Петровича**, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой теоретических основ информатики ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск. Содержит вопрос, касающийся таблиц стоимостных параметров.

5. **Вохминцева Александра Владиславовича**, кандидата технических наук, заведующего научно-исследовательской лабораторией «Интеллектуальные информационные технологии и системы» ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск. Содержит вопросы, касающиеся применения методики для вычисления стоимостных параметров процесса резки при проектировании УП для машин плазменной и газовой резки, и целесообразности применения САЕ-систем инженерных расчетов с целью выбора точек врезки в материал при проектировании маршрута резки.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью и известностью в области разработки систем автоматизированного проектирования, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные методики вычисления стоимостных и временных параметров целевых функций в задаче оптимизации траектории инструмента для машин листовой лазерной резки с ЧПУ, а также методики применения специальных техник резки в САПР УП, имеющие существенное значение для оптимизации технологических процессов раскройно-заготовительного производства в машиностроении и других отраслях промышленности Российской Федерации.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработаны новые методики применения специальных техник резки для некоторых номенклатур типовых деталей в САПР УП для оборудования листовой резки с ЧПУ. Разработанные методики позволяют уменьшать значения числа точек врезки и длины рабочих перемещений режущего инструмента, что ведет к уменьшению значений целевых функций времени и стоимости процесса резки.

2. Впервые разработана методика вычисления постоянных параметров в целевой функции стоимости резки в задаче оптимизации траектории инструмента в САПР УП для оборудования лазерной резки с ЧПУ.

3. Впервые разработана методика и получены корректирующие формулы для расчета значений рабочей скорости перемещения режущего инструмента в целевой функции времени в задаче оптимизации маршрута резки для одного из типов лазерного оборудования листовой резки с ЧПУ. Реализация разработанной методики в САПР УП обеспечивает построение корректной оптимальной траектории режущего инструмента при использовании алгоритмов оптимизации.

Значение диссертационной работы для практики заключается:

- в программной реализации разработанной методики для расчета значений стоимостных параметров в виде модуля «Расчет стоимости резки» с использованием платформы .Net Framework. Модуль интегрирован в универсальную САПР «СИРИУС», предназначенную для проектирования УП для машин листовой резки с ЧПУ. Получены табличные значения этих параметров для ряда марок материала и толщин на примере лазерного CO₂ комплекса с ЧПУ;

- в программной реализации разработанных методик резки в виде макропрограмм для построения траектории перемещения режущего инструмента в САПР «СИРИУС» при одновременном соблюдении технологических ограничений процесса термической резки;

- в реализации разработанной методики для вычисления значений рабочей скорости перемещения режущего инструмента в САПР УП для оптимизации траектории инструмента по времени резки с использованием точного и эвристического алгоритмов, что обеспечивает построение корректной

оптимальной траектории инструмента при использовании алгоритмов оптимальной маршрутизации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что они получили внедрение на предприятиях АО «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» имени Э.С. Яламова» (г. Екатеринбург), ЗАО «Региональный центр лазерных технологий» (г. Екатеринбург), ООО «Уралинтех» (г. Екатеринбург). Кроме того результаты работы используются в образовательном процессе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

На заседании 27 января 2021 г. диссертационный совет УрФУ 05.09.24 принял решение присудить Таваевой А.Ф. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 05.09.24 в количестве 10 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 2, в том числе 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против – нет, воздержались – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
УрФУ 05.09.24

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 05.09.24



Сесекин Александр Николаевич

Огородникова Ольга Михайловна

27.01.2021 г.