

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель диссертационного совета
Д 05.24.703, доктор технических наук,
профессор Б.С. Султаналиев
«14» апреля 2025 г.



ПРОТОКОЛ № 7/25
заседания диссертационного совета Д 05.24.703
при Институте машиноведения, автоматике и геомеханики НАН КР и
Кыргызском государственном техническом университете
им. И. Раззакова

г. Бишкек
г.

11.04.2025

ПРИСУТСТВОВАЛИ

1. **Зам. председателя:** Муслимов А.П. – д.т.н., профессор, (05.02.08 – технология машиностроения);
2. **Ученый секретарь:** Эликбаев К.Т. – к.т.н., с.н.с., (05.05.06 – горные машины).

Члены диссертационного совета Д 05.24.703:

3. Абдраимов Э.С. – д.т.н, профессор, (05.02.18 – теория механизмов и машин);
4. Абсадыков Б. Н. – д.т.н, профессор, (05.02.08 – технология машиностроения (по совокупности трудов) (on line);
5. Алмаматов М.З. - д.т.н, профессор, (05.02.18 – теория механизмов и машин);
6. Жолдошов Б.М. – д.т.н, профессор, (05.02.08 – технология машиностроения) (on line);
7. Исманов М.М. – д.т.н., профессор, (05.05.06 – горные машины) (on line);
8. Мендекеев Р.А. – д.т.н, профессор, (05.05.06 – горные машины);
9. Рагрин Н. А. – д.т.н, профессор, (05.02.08 – технология машиностроения);
10. Садиева А. Э. – д.т.н, профессор, (05.02.18 – теория механизмов и машин);
11. Тулешов А.К. – д.т.н, профессор, (05.02.18 – теория механизмов и машин, 05.05.06 – горные машины (по совокупности трудов) (on line).

На заседании участвовало 3 члена онлайн, 8 членов совета офлайн, итого: 11 из 13 членов диссертационного совета для предзащиты кандидатской диссертации, в том числе по специальности защищаемой диссертации (шифр 05.02.08 – технология машиностроения) - 5 человек: Абсадыков Б.Н., д.т.н., профессор, Муслимов А.П., д.т.н., профессор, Жолдошов Б.М., д.т.н.,

профессор, Рагрин Н.А., д.т.н., профессор, Алмаматов М.З., д.т.н., профессор. В таком составе совет правомочен проводить предварительную защиту диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приглашенные: сотрудники Института машиноведения и автоматики НАН КР, Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. Всего 6 человек.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Предварительная защита диссертационной работы **Наумовой Маргариты Геннадьевны** на тему: «Разработка лазерной технологии, повышающей качество маркировки металлической продукции путем формирования на ней цветных изображений», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения.

СЛУШАЛИ: соискателя Наумову М. Г., которая доложила об основных результатах диссертационного исследования и основных положениях, выносимых на защиту.

По теме диссертации вопросы задавали:

Алмаматов А.П.: Актуальность работы в целом понятна и существенна. Расскажите где конкретно применяется лазерная маркировка?

Наумова М. Г.: Лазерная маркировка применяется на различных технологических предприятиях.

Алмаматов А.П.: Для чего наносится эта маркировка?

Наумова М. Г.: С помощью нее можно наносить разную информацию на изделия из металлического материала, которая может быть зашифрована в виде штрих-кодов и QR-кодов. Это позволяет повысить качество изделия, защитить его от подделок, получить помощь при идентификации.

Алмаматов А.П.: Что влияет на цветное изображение?

Наумова М. Г.: На цветное изображение влияют представленные параметры лазерного излучения, такие как скорость прохождения луча, количество проходов, используемая мощность лазера, расстояние до фокусировки.

Алмаматов А.П.: Подходят ли представленные параметры для других металлических изделий из другого сплава?

Наумова М. Г.: Для каждого типа материала необходимо подбирать свои персональные параметры лазерного излучения.

Алмаматов А.П.: Где вы применили представленную разработанную программу?

Наумова М. Г.: В работе представлены 3 акта внедрения. Один из них – Уфимский компрессорный завод, на котором уже внедрена разработанная программа. На этом предприятии происходит маркировка готового изделия – компрессоров.

Садиева А. Э.: Скажите, пожалуйста, можно ли применять ваше оборудование и технологию при серийном производстве изделий?

Наумова М. Г.: Представленную технологию можно применять при серийном производстве изделий, даже выгоднее, потому что при встраивании в технологическую линию лазерный комплекс не увеличит время выхода годного изделия. Так же будет в одинаковом порядке и месте наносится требуемая информация об изделии.

Садиева А. Э.: Какая технологическая эффективность будет при использовании именно лазерного оборудования?

Наумова М. Г.: Применение цветной лазерной маркировки имеет выгодный характер, так как полученные изображения на металлических поверхностях с помощью лазерного оборудования позволит надолго сохранить информацию, не повредить поверхность изделия. Надпись или штрих коды не сотрутся от времени и не выгорят под воздействием источников света.

Садиева А. Э.: Какова стоимость оборудования представленного в вашей работе?

Наумова М. Г.: Стоимость лазера, которое использовалось в исследовании составляла порядка трех сот тысяч рублей. Стоимость лазерного оборудования варьируется в зависимости от его марки, мощности, типа лазера.

Садиева А. Э.: На сколько четко можно прочесть изображение полученное на изделии металлургического предприятия?

Наумова М. Г.: Лазерная маркировка самая четкая. Размер маркированного изделия может быть разным, в зависимости от изделия которое маркируют, или заказчика. Маркировка получается четкой, яркой и доступна глазу без каких-либо дополнительных источников света.

Садиева А. Э.: Лазерная маркировка применяется только в промышленности?

Наумова М. Г.: Область применения очень обширна, речь идет не только о технологических предприятиях, а так же и о ювелирной промышленности, художественное исполнение, декоративные изделия.

Садиева А. Э.: А ведь можно маркировать и упаковку, а она из другого материала. Вы это изучали и можно ли это сделать тоже лазерным маркером?

Наумова М. Г.: Можно маркировать и упаковка. Лазер может работать на разных материалах, не только металл, и пластик, и фанера. Мое исследование было направлено пока только на получение цветной лазерной маркировки на металлических поверхностях.

Рагрин Н.А. В работе вы говорите, что на трещинообразование влияет скорость лазерного излучения. 400-500 м/с. А температура тоже зависит от прохождения и скорости лазерного луча?

Наумова М.Г. Чем быстрее пройдет луч через площадь маркировку, тем меньше будет зона термического влияния.

Рагрин Н.А. Изучалось ли влияние температуры луча на обрабатываемую поверхность? На мой взгляд температура более существенна, чем скорость прохождения луча, тем более, что они тесно взаимосвязаны.

Наумова М.Г. Нет, этот вопрос не изучала в своем исследовании.

Рагрин Н.А. Вы пишете, что разработана программа. Возникает вопрос, почему при таких положительных моментах и высокой эффективности нигде это на предприятии не внедрено?

Наумова М.Г. Почему не внедрено? Внедрено. Данной программой пользуются фирмы, которые занимаются маркировкой.

Рагрин Н.А. Желательно про это указать в вашей презентации

Наумова М.Г. Да, с замечанием согласна.

Рагрин Н.А. Если вы говорите про экономическую эффективность, то она определяется методом сравнения. С какими видами маркировки вы сравнивали для определения экономической эффективности?

Наумова М.Г. На самом деле в работе мы не выделяли экономическую эффективность. Мы делали упор на влияние различных параметров. От которых зависит получение качественной цветной маркировки.

Абсадыков Б. Н. У Вас тут указано, что вами совершенствуется процесс лазерной маркировки. А предшествующие работы у вас тут не представлены. Почему?

Было бы наверно неплохо добавить такую информацию в автореферат.

Наумова М.Г. Предшествующие работы в автореферате не представлены. Но они были изучены, прочитаны и на основании их мы создавали свое исследование. Не представлены потому, что пыталась выдержать требование по количеству листов автореферата. Но такая информация есть в диссертационной работе.

Спасибо. Я постараюсь исправить замечание.

Садиева А. Э.: Хотелось бы уточнить, до Вас кто то занимался цветным формированием цветных изображений? Чем отличается ваше исследование от тех, кто уже представлял работы на эту тему?

Наумова М.Г. Да, конечно занимались. Мое исследование отличается тем, что мы доказывали, что на цветообразование влияет не только образование оксидных пленок на поверхности металла, но и шероховатость поверхности, которая получается вследствие прохождения лазерного луча по металлической пластине.

Муслимов А.П.: Научная новизна. Вы пишете что подобрано, выведено. Не хватает конкретики. Надо немного конкретизировать в пункте научная новизна, так же желательно уточнить какую автоматизацию вы предлагаете.

Наумова М.Г.: В работе представлен слайд, с подобранными параметрами, после проведения влияния различных факторов на появление света. Да, спасибо, замечание проработаю.

Муслимов А.П.: У Вас достаточно серьезные и обширные публикации. А патенты есть у вас?

Наумова М.Г.: В результате исследования получено только государственное свидетельство о регистрации права на программу ЭВМ.

Исманов М.М.: К чему относятся основные результаты представленной диссертационной работы? Есть лазерная технология и есть изучение этой технологии, разных параметров, время, температуры, проходы луча. Чтобы обеспечить качество маркировки. Зная эту технологию и ее параметры надо разработать инструмент управления, как им управлять. Ваши результаты работы относятся больше к технологии или к устройству машины? Где больше новизна результатов.

Наумова М.Г.: Результаты больше относятся к технологии. Так как не зная что влияет на получение нужного оттенка не получится составить базу данных с нужными параметрами излучения. Зная правильную технологию, можно получить качественный результат при автоматизации этого процесса, чтоб не заикливаться в подборе.

Исманов М.М.: За счет чего обеспечивается цвет? И почему происходит его изменение?

Наумова М.Г.: На цветообразование влияют многие факторы: и формирование оксидных пленок, и получение топологии поверхности, теплофизические характеристики материала.

Исманов М.М.: Говоря о параметрах лазерного блока. О какой минимальной толщине может идти речь при маркировке изделия? Если пластина будет толщиной несколько микрон, не прожжет ли лазер эту пластину?

Наумова М.Г.: 1 мм. Мы работали только с установкой лазерной, которая установлена в лаборатории.

Исманов М.М.: Вы говорите о программе. Речь наверно идёт о каком-то приложении?

Наумова М.Г.: Да, это программное приложение к интерфейсу лазерного станка на базе программирования ДжаваСкрипт

Садиева А. Э.: При получении цветового представленного изображения, наносится ли какая то краска на металл перед маркировкой?

Наумова М.Г.: Нет, то, что мы видим и получаем делается только исключительно лазерным лучем без нанесения дополнительного материала, за счет.

Садиева А. Э.: Разработанные параметры подходят под любой металл?

Наумова М.Г.: Нет, подобранные параметры и только для нержавеющей стали X18H10T.

Садиева А. Э.: На хромированные поверхности вы же тоже наносили. Параметры отличаются?

Наумова М.Г.: Да, конечно.

Садиева А. Э.: Какие цвета получаются?

Наумова М.Г.: Гамма цветов полученная на хромированных поверхностях представлена на слайде 15.

Тулешов А.К.: Можно ли делать такую маркировку на каменных изделиях.

Наумова М.Г.: Да, можно. Но это требуется дальнейшее изучение.

Мендекеев Р.А.: Представленная методика нужна для того, чтобы не допускать появления трещин?

Наумова М.Г.: Нет, речь идет о том, что в оксидных пленках появляются трещины, которые могут оказывать влияние на эти пленки и, следовательно, на цветообразование.

Мендекеев Р.А.: До вашей разработки не было ни одной методики и автоматизации процесса?

Наумова М.Г.: Все зависит от материала, который гравировать и проверять влияние факторов, которые формируют этот цвет. В работе говорится о том, что цветообразование получается не только в результате оксидных пленок, но и шероховатость поверхности.

Мендекеев Р.А.: В вашей работе представлена автоматизация процесса нанесения или появления трещин?

Наумова М.Г.: В работе представлена автоматизация подбора параметров лазерного излучения для получения цветообразования.

Мендекеев Р.А.: Сколько полученных цветов в вашей программе?

Наумова М.Г.: Порядка 20-30 ти оттенков. База данных пополняется.

ВЫСТУПИЛИ:

Научный руководитель Морозова И.Г., к.т.н., доцент, с отзывом о диссертационной работе (участвовала On line).

Члены экспертной комиссии: Муслимов А.П., д.т.н., профессор; Алмаматов М.З., д.т.н., профессор; Рагрин Н.А., д.т.н., профессор зачитали заключения.

Замечания членов экспертной комиссии и ответы соискателя:

Муслимов А.П.: Глава 2. Методология и методы исследования необходимо оформить согласно «Инструкции по оформлению диссертации и автореферата» НАК Кыргызской Республики от 24.12.2018 №191. Необходимо в Главу 2 внести следующие пункты: объект исследования и предмет исследования (они имеются в автореферате), а также перечень использованных разделов наук.

При разработке математической модели технологии лазерной маркировки (Глава 4) по формулам (5), (6) и (7) не проведены численные расчеты, соответствующих размеров, необходимых для настройки оборудования.

В Заключении следует указать использовании результатов диссертации в учебном процессе и производстве с приведением актов внедрения.

Устранить замечания в соответствии с последними требованиями инструкции по оформлению диссертации и автореферата НАК при ПКР

Наумова М. Г.: Спасибо за замечания. Все будет доработано в срок. С замечаниями согласна.

Рагрин Н.А.: Устранить замечания в соответствии с последними требованиями Инструкции по оформлению диссертации и автореферата НАК при ПКР.

Наумова М. Г.: Спасибо за замечания. Все будет доработано в срок. С замечаниями согласна.

Алмаматов М.З.: Устранить замечания в соответствии с последними требованиями Инструкции по оформлению диссертации и автореферата НАК при ПКР.

Наумова М. Г.: Спасибо за замечания. Все будет доработано в срок. С замечаниями согласна.

2. СЛУШАЛИ: Членов экспертной комиссии Муслимова А.П., Алмаматова М.З. и Рагрин Н.А. с предложением о назначении официальных оппонентов и ведущей организации.

ВЫСТУПИЛИ:

Члены диссертационного совета Муслимов А.П., д.т.н., профессор; Алмаматов М.З., д.т.н., профессор; Рагрин Н.А., д.т.н., профессор с обсуждением предложенных экспертами кандидатур официальных оппонентов и ведущей организации и предложением принять диссертационную работу к публичной защите.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Представленную диссертационную работу **Наумовой Маргариты Геннадьевны** на тему: «Разработка лазерной технологии, повышающей качество маркировки металлической продукции путем формирования на ней цветных изображений», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения с учетом замечаний и пожеланий членов совета считать завершенным диссертационным исследованием.

2. Рекомендовать диссертационную работу Наумовой М.Г. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения к публичной защите.

3. Принять к защите диссертационную работу **Наумовой Маргариты Геннадьевны** на тему: «Разработка лазерной технологии, повышающей качество маркировки металлической продукции путем формирования на ней цветных изображений», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – технология машиностроения

4. Назначить официальными оппонентами:

- **первым официальным оппонентом** – Абсадыкова Бахыт Нарикбаевича, доктора технических наук, профессора, заместителя Генерального директора Института химических наук им. А.Б. Бектурова, Республика Казахстан;
- **вторым официальным оппонентом** – к.т.н., доцента Жумалиева Жекшенбай Муратбековича, доцента кафедры “Технология машиностроения” КГТУ.

- Назначить ведущей организацией – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН

5. Назначить дату защиты диссертации в рабочем порядке по результатам работы официальных оппонентов и ведущей организации.

6. Разрешить печатание автореферата на правах рукописи.

7. Разместить на официальном сайте НАК ПКР текст объявления о защите диссертации и текст автореферата Наумовой М.Г.

8. Включить соискателя в электронную очередь на защиту.

Приложение: явочный лист 1 экземпляр.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
К. Т. Н., С. Н. С.

Дата: 11.04.2025 г.



Эликбаев К.Т.