

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Николаева Михаила Юрьевича на тему «Автоматизированная система комплексного неразрушающего контроля состояния стальных грузоподъемных канатов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. автоматизации технологических процессов и производств

Николаев Михаил Юрьевич в 2023 году с окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" по специальности 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В 2023 году поступил в очную аспиранту на кафедру автоматизации технологических процессов и производств по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

За период обучения в аспирантуре Николаев Михаил Юрьевич проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал участие в международных и всероссийских научно-практических конференциях: XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (22-26 мая 2023, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II), XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II, 01-07 декабря 2024 г.), Международная научная конференция «Вопросы фундаментальных и прикладных научных исследований» (Мурманск, Санкт-Петербургский горный университет имени императрицы Екатерины II, 07 февраля 2024 г.)

Диссертация подготовлена как результат научных исследований, проведенных в рамках выполнения индивидуального учебного плана аспиранта.

При подготовке диссертации было использовано:

- количество публикаций в цитируемых изданиях 109 ед.;
- количество иных дополнительных публикаций 4 ед.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях на базе Санкт-Петербургского горного университета и в натуральных условиях на базе ООО «Лаборатория инжиниринга».

Основные научные результаты, выносимыми на защиту:

1. Алгоритм обработки изображений автоматизированной системы контроля состояния стальных грузоподъемных канатов на основе сверточной нейронной сети позволяет осуществлять автоматическое обнаружение и

классификацию поверхностных дефектов стальных грузоподъемных канатов с достоверностью от 80 до 89 % в зависимости от типа повреждения.

2. Метод обработки изображений на основе анализа профиля толщин каната по длине с применением метода градиентного бустинга, позволяет осуществлять автоматическое обнаружение и классификацию поверхностных дефектов стальных грузоподъемных канатов с достоверностью от 88 до 93 % в зависимости от типа повреждения.

3. Алгоритм комплексного контроля дефектов и повреждений грузоподъемных канатов, осуществляющий синхронную обработку данных, получаемых с помощью магнитометрической подсистемы и подсистемы технического зрения, позволяет осуществлять оперативный контроль внутренних и поверхностных дефектов с достоверностью от 86 до 98 % в зависимости от типа повреждения.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной мере освещены в 6 печатных и электронных изданиях, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Диссертация посвящена актуальной научно-технической проблеме автоматизированного комплексного неразрушающего контроля состояния стальных грузоподъемных канатов, являющихся ответственными элементами подъемно-транспортных и горных установок.

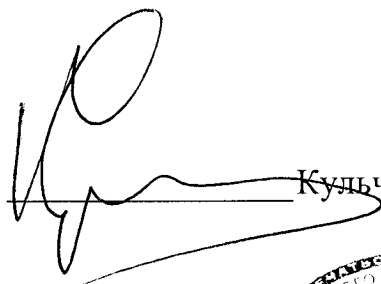
Актуальность работы обусловлена высокой опасностью скрытых повреждений канатов, значительной ролью человеческого фактора при традиционном визуальном контроле и необходимостью повышения достоверности диагностики в режиме реального времени.

В диссертационной работе научно обосновано применение системы технического зрения для автоматизированного распознавания поверхностных дефектов стальных канатов, разработаны алгоритмы предобработки видеоданных и методы анализа профиля толщины поперечного сечения, позволяющие выявлять и классифицировать повреждения по данным оптического канала. Предложен комплексный метод диагностики, сочетающий оптический и магнитометрический каналы контроля на основе временной и пространственной синхронизации данных, что обеспечивает повышение точности локализации дефектов и снижение вероятности ложных срабатываний.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке компоновочных решений автоматизированной системы контроля, алгоритма определения степени истончения каната, а также в создании базы данных типовых повреждений для обучения нейросетевых моделей. Практическая ценность результатов подтверждается рекомендацией к внедрению в ООО «Лаборатория Инжиниринга». Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием стандартных методов математического моделирования, сходимостью моделируемых и экспериментальных зависимостей, а также результатами экспериментальных исследований. Личный вклад автора состоит в постановке цели и задач исследования, анализе научной литературы, проведении экспериментов, разработке алгоритмов и методик, а также апробации полученных результатов.

Диссертация «Автоматизированная система комплексного неразрушающего контроля состояния стальных грузоподъемных канатов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Николаев Михаил Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Научный руководитель, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой Автоматизации технологических процессов и производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

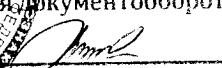


Кульчицкий Александр Александрович

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия,
Телефон: +7 911 980-30-57
e-mail: kulchitskiy_aa@pers.spmi.ru



Подпись
И.А. Кулевецкого
И.А. Кулевецкого
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота

 Е.Р. Яковлева

16.06.2026