

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Каплуна Дмитрия Ильича на диссертацию Вальнева Владислава Владимировича на тему: «Автоматизация процесса управления техническим обслуживанием и ремонтом промышленного оборудования на основе методов машинного обучения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа посвящена вопросам автоматизации управления процессами технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования. Выбранная соискателем тема не вызывает сомнений в актуальности. Согласно указу о национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года, а также указу № 529 от 18 июня 2024 г. направление «технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики» является приоритетным направлением научно-технологического развития Российской Федерации. При этом стоит отметить, что одной из стратегических задач является задача обеспечения технологического суверенитета, эффективность выполнения которой во многом зависит от качества решений по изменению организационных, технических, информационных и иных составляющих на разных уровнях производства. Процесс технического обслуживания и ремонта, являющийся особенно важным для обеспечения безопасности работы любого промышленного предприятия, не может оставаться обособленным. Поэтому поставленная автором цель исследования – «повышение эффективности управления производственными процессами за счет автоматического контроля выполнения технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования» – является актуальной и совпадает с задачами, поставленными правительством в этом направлении.

2. Научная новизна диссертации

Новизна диссертации Вальнева В.В. состоит в том, что:

1. Предложен алгоритм идентификации производственных процессов ТОиР промышленного оборудования, включающий в себя набор признаков, который позволяет классифицировать действия человека на основе анализа видеопотока, содержащего движение его рук.

2. Введены три группы признаков, позволяющие описать перемещение рук в видеопотоке, и установлена зависимость временной и частотно-временной области признаков от выполняемого человеком действия вовремя ТОиР.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-139 от 27.09.25
АУ УС

3. Предложена архитектура АСУ ТОиР промышленного оборудования для автоматического контроля действий по ТОиР, выполняемых для устранения дефектов, возникающих во время эксплуатации оборудования.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Защищаемые Вальневым В.В. научные положения являются логическим обобщением данных, приведенных во всех разделах диссертации. Полученные в работе выводы подтверждены практическим применением их результатов путем их апробации на реальных объектах, а также результатами обсуждения полученных результатов со специалистами в области управления процессами технического обслуживания и ремонта и построения автоматизированных систем управления. Результаты работы докладывались и обсуждались на двенадцати научных конференциях.

Вынесенные на защиту основные положения и основные выводы логически связаны с целью и идеей диссертации, состоящей в разработке программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего идентификацию производственных процессов технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования, основанного на осуществлении контроля действий человека на основе анализа набора признаков, полученных за счет обработки видеопотока, содержащего движение его рук. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, определяется корректностью использования математического аппарата и применением совокупности методов построения моделей машинного обучения, алгоритмов компьютерного зрения и теории анализа временных рядов. Выводы, сделанные автором, имеют ценность для науки и производства.

4. Научные результаты, их ценность

Научная ценность результатов заключается в том, что автором предложен достаточно простой способ управления процессом технического обслуживания и ремонта оборудования, который не требователен к вычислительным ресурсам и может быть легко интегрирован в структуру современных АСУП и АСУТП промышленных предприятий. Кроме того, предложенные алгоритмы обладают универсальностью, являются унифицированными и могут быть применены на предприятиях различных отраслей промышленности.

Полученные в диссертационной работе Вальнева В.В. результаты представляют несомненный научный и практический интерес для развития и расширения методов распознавания действий человека, выполняющего техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования.

Результаты диссертационного исследования освещены в 14 печатных работах, 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, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 4 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Практическая значимость обусловлена внедрением результатов диссертации в производственную деятельность АО «Хакель» и АО «СоюзЦМА». Теоретическая значимость полученных результатов заключается в создании алгоритма идентификации процессов технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования, позволяющего распознавать действия человека во время выполнения производственных процессов, разработке способа повышения эффективности управления за счет своевременного устранения брака, обоснования требований к вычислительным ресурсам, необходимым для реализации данного способа, а также к формированию решений по интеграции программно-аппаратного комплекса в типовые структуры АСУП и АСУТП промышленных предприятий. Практическая и теоретическая значимость полученных автором диссертации результатов имеют ценность для науки и производства.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты рекомендуется использовать на промышленных предприятиях, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт оборудования, в учебных заведениях при подготовке специалистов в области автоматизации технологических процессов и производств, а также в проектных организациях соответствующего профиля.

7. Замечания и вопросы по работе

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

По диссертационной работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. В диссертации не описан процесс предобработки визуальных данных. Не приведена зависимость конечного результата от качества входных визуальных данных, а также от условий съёмки. Какие, например, использовались алгоритмы очистки от шума, улучшения контрастности и т.д.?

2. Пропущены некоторые технические детали, связанные с обучением и работой моделей. В частности, не приведены графики для кривых обучения и потерь, нет данных про кросс-валидацию, функции потерь, методы оптимизации.

3. Из диссертации не вполне понятно, по каким критериям и как происходило сравнение с существующими решениями.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации соискателя Вальнева В.В. Диссертация имеет научную новизну, практическую значимость и соответствует

паспорту научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами. Представленная к защите диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой предлагается решение актуальной научной задачи по повышению эффективности управления производственными процессами за счет автоматического контроля выполнения технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Автоматизация процесса управления техническим обслуживанием и ремонтом промышленного оборудования на основе методов машинного обучения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами полностью отвечает 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 Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Вальнев Владислав Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Официальный оппонент

доцент кафедры автоматики и процессов управления,

ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,

кандидат технических наук, доцент

Каплун Дмитрий Ильич

« 22 » 1489 2025 г.

ПОДПИСЬ

Согласовано

ЗАМ. НАЧ. ОК

ЗАВЕРЯЮ:

М. В. СОКОЛОВА

2025

Проректор по научной и

инновационной деятельности

ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Семенов Александр Анатольевич

Подпись Каплуна Д.И. и Семенова А.А. заверяю



Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Почтовый адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5, литера Ф

Официальный сайт в сети Интернет: <https://etu.ru/>

эл. почта: dikaplun@etu.ru

телефон: +7 921 655 04 70