

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Набижанова Жасурбека Ильхомовича «Нейросетевая система управления процессом уплотнения при укладке асфальтобетонных смесей», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Актуальность исследования. Сроки службы асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог в России не соответствуют нормативным требованиям и в основном зависят от качества смесей и уплотнения слоев дорожных покрытий. Правительством РФ поставлены задачи значительно увеличить протяженность капитальных автомобильных дорог и повысить качество асфальтобетонных покрытий. Автоматизация процесса укладки в основном связана с нивелированием покрытия.

Исследования, направленные на создание автоматизированных систем управления сложными технологическими процессами, к которым относится объект исследования, обеспечивающих повышение эффективности их работы, являются актуальными. Автор для решения поставленных задач использовал методы искусственных нейронных сетей.

В диссертации Набижанова Жасурбека Ильхомовича предложен способ определения, в режиме реального времени, коэффициента уплотнения и автоматизированного управления процессом уплотнения при укладке дорожных покрытий на основе искусственных нейронных сетей, что позволяет в значительной степени решить вышеуказанные проблемы.

Научная новизна. Как следует из автореферата, научная новизна результатов исследования состоит в том, что автор впервые:

- получена модифицированная имитационная модель процесса уплотнения асфальтобетонной смеси рабочими органами укладчиков, отличающаяся от известных определением значений усилия в толкателе трамбующего бруса и спектров вертикального ускорения вибрационной плиты, позволяющая определять влияние рабочих параметров асфальтоукладчика на физико-механические свойства дорожных материалов;

- разработан метод непрерывного анализа уплотнения асфальтобетонных смесей на основе нейронных сетей, отличающийся учетом усилия в толкателе трамбующего бруса, позволяющий определять коэффициент уплотнения;

- разработана система прогнозирования качества уплотнения при укладке асфальтобетонных смесей, отличающаяся от известных учетом усилия в толкателе трамбующего бруса и вертикального ускорения колебаний вибрационной плиты укладчика, позволяющая прогнозировать коэффициент уплотнения в режиме реального времени;

- разработан новый метод нейросетевого управления уплотнением в процессе укладки асфальтобетонных смесей, отличающийся от известных возможностью автоматически регулировать величину коэффициента уплотнения, позволяющий автоматизировать управление процессом уплотнения.

Практическим результатом диссертационного исследования являются программные модули – симулятор взаимодействия рабочего органа укладчика с асфальтобетонной смесью, нейросетевого прогнозирования коэффициента уплотнения дорожных материалов для укладчика. Математическая и имитационная модели и результаты создания интеллектуальной системы контроля и управления процессом уплотнения смеси укладчиком используются в учебном процессе.

Достоверность полученных результатов исследования согласно приведенным в автореферате данным обеспечивается корреляцией с фундаментальными положениями теории уплотнения дорожных материалов; применением экспериментально доказанных зависимостей коэффициента уплотнения асфальтобетонных смесей от режимных параметров укладчика; использованием современных вычислительных методов, методов планирования эксперимента и соответствующего программного обеспечения; качественным и

количественным согласованием полученных результатов исследования с экспериментальными данными.

По теме диссертации опубликовано 43 работы, в том числе: 3 статьи в редакции журналов, рекомендованных ВАК; 14 статей в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus; 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ; 2 заявки на полезные модели. Положения, выносимые на защиту, прошли апробацию на международных научных конференциях.

К тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В имитационной модели системы не описан блок анализатора спектра, рисунок 3.
2. Автору работы следовало бы пояснить алгоритм нейросетевой модели системы контроля качества уплотнения асфальтобетонной смеси с использованием спектрального анализа, приведенной на рисунке 6.

Представленные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

Заключение. Анализ материалов автореферата позволяет заключить, что представленная диссертационная работа является логически целостным, завершенным научным исследованием, выполненным на актуальную тему и имеющим широкие перспективы практического применения в дорожном строительстве. Полученные научные результаты, несомненно, представляют собой ценный вклад в развитие актуального направления, связанного с комплексным применением методов имитационного моделирования и исследования систем управления процессами уплотнения дорожных материалов на основе методов искусственного интеллекта.

По объему научной новизны и практической значимости работа удовлетворяет требованиям действующего Положения ВАК Российской Федерации о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к научным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор – Набижанов Жасурбек Ильхомович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Доцент, кандидат технических наук

отделения машиностроения Инженерной школы новых производственных технологий

Национального исследовательского

Томского политехнического университета

Гаврилин Алексей Николаевич

тел.: 8-906-956-08-78 ; e-mail: tom-gawral@list.ru; (gawral@tpu.ru)

Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина 30.

Подпись доцента, к.т.н. Гаврилина А. Н. заверяю

Ученый секретарь НИ ТПУ Кулинич Е.А.

25.04.2022 г.

