

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента

Гура Дмитрия Андреевича на диссертацию

Кемербаева Нургана Токановича

на тему «Разработка методики мониторинга состояния промышленных объектов с применением технологии наземного лазерного сканирования

(на примере резервуарного парка Павлодарского НПЗ)»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Актуальность темы исследования

В соответствии с паспортом специальности актуальными направлениями исследований являются геодезическое обеспечение геодинамического мониторинга состояния окружающей среды, в первую очередь, опасных процессов и явлений, способствующих возникновению кризисных ситуаций, а также геодезический мониторинг напряженно-деформированного состояния земной коры и ее поверхности, зданий и сооружений, вызванного природными и техногенными факторами, с целью контроля их устойчивости, снижения риска и последствий природных и техногенных катастроф, в том числе землетрясений. Объекты исследования являются опасными производственными объектами, аварии на которых приводят к экологическим катастрофам.

Вторым важным направлением исследований является разработка методики создания цифровых двойников вертикальных стальных резервуаров. Основой для их создания является геодезическая подсистема автоматизированной системы технического обслуживания и ремонтов, которая базируется на наиболее современном и информативном методе – наземном лазерном сканировании.

Диссертационная работа Кемербаева Нургана Токановича соответствует этим направлениям, так как в ней предложена методика геодезического

 01.05/2/59
 02.12.2022

мониторинга состояния промышленных объектов с применением технологии лазерного сканирования и в этой связи тему диссертации следует признать актуальной.

Разработанная методика геодезического мониторинга состояния промышленных объектов позволяет автоматизировать обработку данных наземного лазерного сканирования, получая информацию о состоянии объекта в минимальные сроки. Такой подход является развитием методики геодезического мониторинга промышленных объектов, что позволяет повысить безопасность их эксплуатации и продлить межремонтные сроки.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Новым в диссертационной работе является формализация представления облака точек как алгебраического множества и определение математических операций над этим множеством. Обоснован алгоритм перехода от облака точек к топологически эквивалентным прямоугольным сеточным моделям, которые можно анализировать и сравнивать в операциях алгебры карт.

2. Предложение использовать геодезические измерения деформаций, для расчетов напряжения стенок резервуаров, основанных на полубезмоментной теории оболочек Власова, для обоснования допустимых величин деформаций вертикальных стальных резервуаров.

3 Разработана методика автоматизированного мониторинга контроля геометрических параметров резервуаров, которая базируется на разработанных диссертантом алгоритмах создания топологически эквивалентной сетки, алгоритме распознавания в облаке ТЛО оседаний днища резервуаров и сканирующего алгоритма с затравкой для выделения локальных деформаций стенок резервуара.

4 Структура базы данных для хранения облаков ТЛО и результатов их математической обработки и правил экспертной системы продукционного типа с ранговыми показателями, которая предназначена для поддержки

принятия решений и позволяет повысить безопасность эксплуатации вертикальных стальных резервуаров.

Обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Основные научные положения, содержащиеся в диссертации и автореферате, довольно четко отражают современное состояние вопроса, связанного с развитием методов геодезического мониторинга в России. Автор обоснованно формулирует проблемы, существующие в российской геодезической практике при мониторинге вертикальных стальных резервуаров ссылаясь на опыт российских и зарубежных ученых. Существенным ограничением традиционных методик геодезического мониторинга является большая трудоемкость, ограниченный объем данных и устаревшая нормативная документация. Поэтому автор обосновывает необходимость создания автоматизированной методики мониторинга состояния промышленных объектов и возможность его дальнейшей эксплуатации. Для этого автор рассматривает все этапы сканирования и его обработки, что дает возможность определить наиболее подходящие структуры для хранения данных, методы обработки на каждом этапе. Параметры обработки на каждом этапе определяются в ходе статистической обработки и анализа. Расчет допустимых деформаций на основе численных методов, по деформациям резервуара из геодезического мониторинга позволяет более обосновано оценивать состояние резервуара и принимать решения по продолжению эксплуатации.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается проведенными в диссертационной работе экспериментами. Результаты экспериментов представляются убедительными и не вызывают вопросов и сомнений.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается хорошей постановкой задач исследований, теоретическим

обоснованием предлагаемых решений, корректным использованием дискретной математики. Результаты экспериментов хорошо согласуются с используемой теорией. Выполнен большой объем геодезических измерений РВС методом наземного лазерного сканирования.

Достоверность научных положений подтверждается публикациями в рецензируемых научных изданиях. Обсуждение научных положений подтверждается участием соискателя в научно-технических конференциях.

Теоретическая и практическая значимость исследований состоят в разработке методики автоматизированного мониторинга состояния РВС. Эта методика реализована на практике в виде автоматизированной подсистемы геодезического мониторинга для определения деформаций РВС и оценки их состояния для продолжения безопасной эксплуатации.

Замечания:

1. В диссертационной работе можно было бы сократить раздел, посвященный истории развития вертикальных стальных резервуаров.
2. В диссертационной работе имеются рассогласования окончаний в словах в конструкциях предложений.
3. Возникает вопрос о возможности применения методики автоматизированного мониторинга на другие типы резервуаров: горизонтальные резервуары или «мягкие»?
4. Необходимо более детально обосновать использование топологически эквивалентных сеток и их преимущества перед триангуляционными методами представления поверхностей.
5. В работе не хватает подраздела с описанием преимуществ и недостатков, а также экономической эффективности предлагаемой методики.
6. Не в достаточной степени выполнен анализ зарубежных литературных источников, особенно за последние 3 года.

Заключение

Отмеченные замечания имеют не принципиальный характер и не снижают научную и практическую значимость выполненных диссертационных исследований и носят скорее рекомендательный характер.

Выполненные исследования актуальны, имеют научную новизну и практическую ценность и выполнены автором самостоятельно.

Диссертационная работа Кемербаева Нургана Токановича «Разработка методики мониторинга состояния промышленных объектов с применением технологии наземного лазерного сканирования (на примере резервуарного парка Павлодарского НПЗ)» соответствует областям исследования: 6 – Геодезическое обеспечение изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации крупных инженерных комплексов, в том числе гидротехнических сооружений, атомных и тепловых электростанций, промышленных предприятий, линейных сооружений. Геодезический контроль ведения технического надзора при строительстве и эксплуатации нефтегазодобывающих комплексов; 7 – Геодезическое обеспечение геодинамического мониторинга состояния окружающей среды, в первую очередь, опасных процессов и явлений, способствующих возникновению кризисных ситуаций; паспорта научной специальности 25.00.32 – Геодезия, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 9 научных изданиях, в том числе в 3 статьях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата, 1 – в журнале, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus. Имеется два свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Содержание автореферата в полной мере соответствует основным положениям диссертации.

Диссертация Кемербаева Нургана Токановича «Разработка методики мониторинга состояния промышленных объектов с применением технологии наземного лазерного сканирования (на примере резервуарного парка Павлодарского НПЗ)» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований изложены новые научно-обоснованные технические и методические решения по разработке методики геодезического мониторинга промышленных объектов (на примере резервуарного парка НПЗ), имеющей важное значение для развития геодезической отрасли страны.

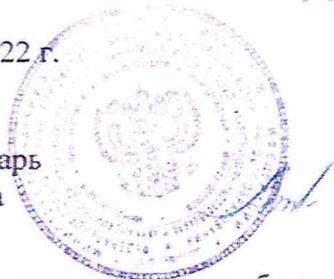
Диссертация соответствует критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор – Кемербаев Нурган Токанович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Официальный оппонент,
канд. техн. наук, доц.

 Гура Дмитрий Андреевич

«25» ноября 2022 г.

Ученый секретарь
Ученого совета



Гончар Виктория Викторовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»,

доцент кафедры кадастра и геоинженерии

адрес: 350072, Южный федеральный округ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2.

телефон: +7 (861) 274-52-53

электронная почта: gda-kuban@mail.ru

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация оппонента:

1.6.22. Геодезия