

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук Сердакова Леонида Евгеньевича на диссертацию Астапова Андрея Михайловича «Разработка методики определения деформационного состояния инженерных сооружений и применяемого технологического оборудования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Актуальность избранной темы

Для обеспечения надежной и безаварийной эксплуатации инженерных сооружений и применяемого на них технологического оборудования требуется с определенной цикличностью и точностью выполнять высокоточные инженерно-геодезические измерения по определению их деформационного состояния. К таким инженерным сооружениям относятся вентиляционные и дымовые трубы атомных и тепловых электростанций, а к технологическому оборудованию - применяемые на них турбоагрегаты.

Применительно к вентиляционным и дымовым трубам определяемым параметром является величина их крена, а к системе «турбоагрегат-фундамент-основание» (ТФО) - ее деформационное состояние при различных режимах работы. Непрерывный мониторинг их деформационного состояния указанных объектов позволяет выполнить прогнозирование дальнейшего его развитие, а также вовремя обнаружить недопустимые величины деформаций и принять соответствующие мероприятия по ослаблению или полному исключению влияния данного фактора.

В настоящее время в научно-технической литературе достаточно хорошо освещены методики определения крена дымовых и вентиляционных труб, а также деформационного состояния системы ТФО. Однако методики определения крена труб в стесненных условиях, а также деформационного состояния систем ТФО с турбоагрегатами мощностью 500 МВт и более требуют дальнейшего совершенствования.

Вх № 01.05/01/08
ДАТА 28.02.2025

Для выполнения высокоточных инженерно-геодезических измерений на указанных объектах применяемые приборы, в частности тахеометры, должны проходить не только периодическую метрологическую поверку, но и после случайных механических ударов при выполнении работ. Такую технологическую поверку целесообразно проводить не в специализированной организации, которая может находиться за несколько тысяч километров, а непосредственно на промплощадке при выполнении геодезических работ.

В этой связи диссертационная работа Астапова Андрея Михайловича по совершенствованию методики выполнения инженерно-геодезических измерений для определения крена дымовых и вентиляционных труб, а также деформационного состояния системы ТФО, является актуальной. Кроме того, в диссертации предложена методика метрологической поверки применяемых при выполнении инженерно-геодезических измерений тахеометров непосредственно на промплощадке.

Это свидетельствует о комплексности выполненных исследований и достаточно высокой квалификации соискателя.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа Астапова А. М. содержит в себе обоснованное выполнение исследований согласно сформулированной научно-технической задаче, а также сделанных выводов и предлагаемых рекомендаций. Представленные в диссертационном исследовании разработки имеют несомненный научный и практический интерес. Теоретическая и практическая обоснованность научных положений, сделанных выводов и рекомендаций подтверждается:

– достаточно полным анализом и систематизацией существующих технологических решений для разработки и совершенствования методик деформационного мониторинга инженерных сооружений башенного типа и систем «турбоагрегат-фундамент-основание» АЭС и ТЭС;

– использованием беспилотных авиационных систем (БАС) для определения крена инженерных сооружений башенного типа, а также современного специализированного программного обеспечения для обработки получаемых результатов измерений;

– разработкой алгоритма вычисления значений крена труб по результатам залета БАС;

– расчетом точности и цикличности выполнения высокоточного геометрического нивелирования короткими лучами при определении тепловых деформаций системы ТФО с турбоагрегатами мощностью 500 МВт и более;

– построением в 3D формате результатов определения тепловых деформаций системы ТФО в зависимости от режима ее работы;

– рекомендациями по учету величин тепловых деформаций при центровке роторов валопровода;

– предложенной методикой проведения метрологической поверки тахеометров методом сличения без применения эталонных линейных базисов.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается получением патента РФ на способ определения крена труб с помощью БАС, а также проведенными в диссертационной работе экспериментами. Все исследования выполнены корректно и в достаточном объеме.

Достоверность научных предложений, выводов и рекомендаций подтверждается четкостью постановки задач исследований, обоснованностью предлагаемых технологических решений, достаточным объемом выполненных исследований и согласованностью теоретических предложений с полученными экспериментальными данными.

Достоверность научных положений диссертационного исследования подтверждается получением патента РФ, публикациями в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, и участием соискателя в

Международных научно-технических конференциях Интерэкспо ГЕО-Сибирь, где выступления соискателя нашли положительный отклик.

Текст диссертационной работы изложен грамотным научно-техническим языком, включает в себя достаточное количество иллюстративного и табличного материала и оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Научная новизна

Научная новизна диссертационного исследования не вызывает сомнений и заключается, на наш взгляд, в следующем:

– на основе применения БАС разработана методика определения крена дымовых и вентиляционных труб, которая позволяет выполнять инженерно-геодезические измерения в стесненных условиях, а также автоматизировать их выполнение;

– проведено обоснование цикличности выполнения высокоточного геометрического нивелирования короткими лучами осадочных марок фундаментов турбоагрегатов мощностью 500 МВт и более, а также предложена технологическая схема визуального отображения в 3D-формате тепловых деформаций системы ТФО, которая позволяет в зависимости от режима работы турбоагрегата определять характер и величину изменения значений центровок роторов валопровода;

– усовершенствована технологическая схема проведения метрологической поверки тахеометра методом сличения без использования эталонного линейного базиса с применением в качестве эталона высокоточного тахеометра, позволяющая выполнять поверку применяемых тахеометров на промплощадке промышленного предприятия в том числе АЭС и ТЭС.

Теоретическая и практическая значимость исследований

Теоретическая значимость выполненных исследований, на наш взгляд, заключается в совершенствовании методик определения деформационного состояния инженерных сооружений башенного типа с

применением БАС, изменения геометрических параметров роторов валопровода в зависимости от тепловых деформаций системы ТФО и метрологических поверок тахеометров без использования эталонного линейного базиса.

Практическая значимость исследований заключается в том, что разработанные методики позволяют:

- увеличить количество определяемых геометрических параметров сооружений башенного типа;
- повысить надежность работы системы ТФО путем изменения значений центровок роторов в зависимости от величин тепловых деформаций колонн фундамента;
- выполнить метрологическую поверку тахеометров методом сличения без применения эталонных линейных базисов непосредственно на промплощадке АЭС и ТЭС.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат диссертационной работы полностью соответствует основным положениям диссертации и отражает ее содержание. Замечаний к оформлению автореферата нет. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности, указанной в нормативном документе ВАК. Опубликованные работы в полной мере отражают основные результаты исследований, выполненных в рамках подготовки диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Можно ли определять крен трубы с помощью БАС, снабженными спутниковыми приемниками. Будет ли обеспечена необходимая точность измерений?

2. В параграфе 2.4 используется выражение закладки марки для определения геометрии сооружения башенного типа. Далее пишется: «В

качестве марок были выбраны края скоб металлических стяжек». Что некорректно в данном контексте.

3. Какая необходимая и реальная точность измерения превышения на нивелирной станции для надежного определения величин тепловых деформаций фундамента турбоагрегатов мощностью 500 МВт и более с учетом влияния вибрации на нивелир при работающем турбоагрегате.

4. При наличии специальных опорных марок для проведения деформационного мониторинга в теле высотного сооружения, можно ли будет повысить точность определения его крена?

Указанные замечания не снижают общего хорошего впечатления о выполненных автором исследования, их научную значимость и они носят скорее рекомендательный характер.

Заключение

Представленная к защите диссертационная работа Астапова А. М. «Разработка методики определения деформационного состояния инженерных сооружений и применяемого технологического оборудования» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных исследований изложены новые научно обоснованные технические и методические решения по разработке методики геодезического мониторинга инженерных сооружений (на примере дымовых и вентиляционных труб) и системы «турбоагрегат-фундамент-основание». Для обеспечения точности результатов измерений при выполнении геодезического мониторинга соискателем разработана методика метрологической поверки тахеометров. Новизна предлагаемых технических решений подтверждена патентом РФ.

Исследования и их апробация выполнены корректно, в полном объеме и на достаточно высоком научно-техническом уровне, а полученные результаты не вызывают сомнений. Выводы научно обоснованы, имеют теоретическую и практическую ценность для геодезического производства.

Диссертационная работа соответствует п.12 и п. 15 паспорта научной специальности 1.6.22. Геодезия и требованиям п. 9 «Положение о присуждении

ученых степеней», разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки РФ по техническим наукам и утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09. 2013 года.

С учетом вышеизложенного считаю, что автор диссертации Астапов Андрей Михайлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Официальный оппонент,
канд. техн. наук

Сердаков Леонид Евгеньевич

«05» 02 2025

Ученый секретарь

Резниченко Алексей Викторович

«05» 02 2025



Информация об оппоненте:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера» Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник сектора 1-31

адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 11

телефон: +7 (383) 3294760

LeoSerd@yandex.ru

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация оппонента:
1.6.22. Геодезия.