

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента
Симоняна Владимира Викторовича на диссертационную работу Зверевой
Татьяны Геннадьевны на тему: «Разработка методики геодезического
контроля за деформациями мостовых сооружений в процессе строительства»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.32 – Геодезия

Актуальность темы исследований. В настоящее время основными методами наблюдений деформаций мостовых сооружений при их строительстве и эксплуатации для определения количественных характеристик деформационных процессов являются геодезические. Подобная ситуация является объективной и не только в связи с тем, что так предписано нормативными документами. Современное строительство мостов настоятельно требуют совершенствования методик геодезического контроля их деформаций. Поэтому диссертационная работа Зверевой Т.Г., направленная на разработку методики геодезического контроля деформаций мостовых сооружений в процессе их строительства, является *актуальной и имеет научно-практическое значение.*

Диссертационная работа Зверевой состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы, содержащего 95 наименований. Полный объем диссертации составляет 185 страниц, включая 43 рисунка, 5 таблиц и 3 приложений.

Во **Введении** обоснована актуальность темы диссертации, поставлена цель исследований. Излагаются основные задачи и методика.

Целью диссертационной работы является разработка методики геодезического обеспечения исследований зависимостей величин деформаций, возникающих при сборке стальных пролетов моста коробчатой конструкции на стапеле и надвигке на капитальные опоры в зависимости от влияния качества сварочных работ, изменения температуры окружающей среды, уровня

солнечной радиации, точности монтажных работ с использованием электронных тахеометров, нивелиров, а также исследований влияния деформаций на положение опалубки при изготовлении железобетонных плит автосъездов эстакад виражей, и, как следствие, разработка мер предотвращения влияния деформаций и построение геодезической разбивочной основы для обеспечения строительства мостов.

Для достижения этой цели сформулированы следующие основные задачи исследований:

- разработать методику геодезического контроля за деформациями мостовых сооружений в процессе строительства, включающая контроль за надвижкой пролетного строения на капитальные опоры и замыкания двух плетей в единую конструкцию пролетного строения;

- разработать схему уравнивания плановой сети ГРО, обеспечивающую требуемую точность координат пунктов разбивочной основы;

- исследовать зависимости величин деформаций пролетного строения, возникающих под влиянием технологических процессов, внешней среды и других факторов;

- выполнить расчеты необходимой и достаточной точности измерения углов наклона при различных расстояниях отметок, удовлетворяющих СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы».

Методика исследований:

- теоретические расчеты необходимой и достаточной точности измерений при создании плановой и высотной ГРО;

- расчетами точности предлагаемых методов контроля монтирования конструкции ПС коробчатого сечения на стапеле;

- натурными измерениями положения в плане и по высоте монтируемой плети стального ПС на стапеле, определение и учет деформаций при его сборке в зависимости от температуры окружающей среды и монтажных операций;

- циклической надвижке на капитальные опоры геодезическими методами.

Глава 1 **«Общие сведения о мостах»** носит компилятивный характер и состоит из описания мостов, их классификации и элементов мостового перехода и моста.

В главе 2 **«Геодезическая разбивочная основа для строительства мостового перехода»** представлены методы создания планово-высотной геодезической разбивочной основы (ГРО) для строительства мостовых переходов. Отмечается недостаточная точность существующей государственной или городской опорной сети, которая в конечном итоге искажает сеть ГРО и не удовлетворяет требованиям разбивки. Предлагаются различные варианты решения этой проблемы с расчетами необходимой точности измерений горизонтальных углов, что должно обеспечить однородность сети по точности и удовлетворять требованиям строительства. Для определения координат опорных пунктов ГРО в полигонометрических ходах предлагается использовать метод спутниковых наблюдений. При передаче высот на пункты ГРО через препятствия на расстояниях до 1000 м рекомендуется метод тригонометрического нивелирования с использованием электронного тахеометра.

Содержанием главы 3 **«Общие сведения о деформациях»** является анализ основных видов деформаций, искажающих размеры и геометрию пролетного строения при его сборке на стапеле. Приведены допустимые величины отклонений от проекта геометрических параметров сборки пролета и деформаций, вызванных сварочными работами. Исследованиями установлены: величина деформации («усадка») от вваривания ортотропных плит при изготовлении мостового полотна; суммарные величины сварочных деформаций при оформлении (сварке) швов главных нижних и верхних поясов, вертикальных вставок в стенки главных балок в зависимости от температуры воздуха во время выполнения сварочных работ. Построены графики зависимости учета деформаций, позволяющие определить величину опускания концов балок (хвост) в зависимости от температуры окружающей среды для

наружных и внутренних балок и предложен метод удержания хвоста пролета на стапеле от влияния солнечной радиации, что обеспечивает его проектное положение и прямолинейность при пристыковывании последующего блока.

Наибольший интерес представляет глава 4 **«Геодезическое обеспечение монтажа стального пролета на стапельной площадке и методики учета деформаций»** и глава 5 **«Методика установки пролета на опорные части»**. В четвертой главе освещены вопросы геодезического обеспечения строительства, сгущение геодезической основы для обеспечения требуемой точности монтажа пролета, геодезические методы контрольных измерений при сборке пролета, наблюдение за деформациями опор при наезде на них пролета, а также в процессе всей надвигки пролета с использованием электронного тахеометра и нивелира. Показана вся технологическая цепочка монтажа пролета на стапеле и устройство инфраструктуры стапельной площадки.

В пятой главе изложена методика геодезического обеспечения объединения двух плетей при их надвигке с противоположных берегов, определение момента замыкания пролета с учетом деформаций. Предложенные методы учёта деформаций пролёта при его циклической надвигке на капитальные опоры геодезическими методами, в том числе и с двух противоположных берегов, реализованы на конкретных объектах при строительстве стальных мостов Чубук, Байиндир, Караташ в Турции, совмещенного автометромоста Воробьевы горы в г. Москве, стального путепровода через ж/д пути в г. Зеленограде, моста через р. Клязьму на 220 км Горьковского шоссе (у пос. Данки) и др. (РФ).

В главе 6 **«Железобетонные мосты, деформации пролетных строений при их изготовлении. Геодезический метод учета деформаций»** предлагается методика геодезического обеспечения при производстве работ по устройству съездов с использованием безотражательных электронных тахеометров.

Зверевой Т.Г. выполнена большая исследовательская работа. Ее научная новизна заключается в следующем:

- разработана новая схема уравнивания ГРО, позволяющая эффективно учитывать возможные ограничения точности определения координат исходных геодезических пунктов, обеспечивая высокую точность создаваемой сети;

- доказано, что при использовании электронного тахеометра метод тригонометрического нивелирования обеспечивает создание высотной основы сооружения в увеличенном диапазоне длин сторон (до 1000 м);

- по результатам исследований установлена эмпирическая зависимость изменения величины деформаций стального пролета коробчатой конструкции при его сборке на стапеле от суммарного эффекта, вызванного влиянием сварки металла, изменением температуры внешней среды, солнечной радиацией.

Полученные в диссертации результаты исследований докладывались автором на 74-ой научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых МИИГАиК, посвященной 240-летию основания МИИГАиК», 15 -19 апреля 2019 г., г. Москва и на Международной научной конференции «Геодезическое и геоинформационное обеспечение киберфизических систем на транспорте», 03-04 декабря 2020 г., г. Москва, МИИТ, МИИГАиК.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Как и большинство научных исследований, диссертация Зверевой Т.Г. не лишена недостатков, отмеченных ниже.

1. Цель работы состоит из одного, но достаточно длинного предложения, из которого следует, что целью работы является *разработка методики геодезического обеспечения исследований зависимостей величин деформаций* и так далее. Правильнее, на мой взгляд, было бы *разработка методики геодезического обеспечения мониторинга деформаций мостовых сооружений в период их строительства*. В целом предложение довольно

громоздко и тяжело воспринимается на слух. А последняя часть предложения о построении геодезической разбивочной основы для обеспечения строительства мостов надо было поставить впереди самого строительства.

2. Для достижения *поставленной* цели были *поставлены* следующие задачи. Тавтология.

3. В задачах, скорее всего, надо было писать разработать новую методику, или разработать новую схему уравнивания и т. д. А то получается до Зверевой Т.Г. этими вопросами никто не занимался.

4. Задача «Выполнить расчеты необходимой и достаточной точности измерения углов наклона *при различных расстояниях отметок*, удовлетворяющих СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы». Что означает «при различных расстояниях отметок»?

5. В разделе Методология и методы исследования написано, что исследования выполнялись теоретическими расчетами необходимой и достаточной точности измерений при создании плановой и высотной ГРО.

6. Раздел «Предмет исследований» отсутствует.

7. Основные положения, выносимые на защиту: Изменение требований п. 2.9. СП 46. 13330. 2012 «Мосты и трубы». Такой пункт отсутствует.

8. Проверкой теоретических и методических положений на основе эмпирических исследований и использования фактической измерительной информации, полученной на реальных строительных объектах с использованием *поверенных геодезических приборов*. Надо полагать, что при строительстве мостов применяют не сертифицированные приборы.

9. В разделе «Степень достоверности и обоснованности результатов» первое и последнее предложения идентичны.

10. Во введении дана «Краткая историческая справка о строительстве мостов в России». Ее место в Приложении.

11. В первой главе нет геодезии, нет анализа существующих геодезических методов определения деформаций мостовых сооружений; нет анализа состояния разработки проблемы геодезического обеспечения

мониторинга мостовых деформаций и какие геодезические задачи требуют проведения теоретических исследований.

12. Вторая глава начинается с предложения *«Геодезическое обеспечение строительства моста, как и любого объекта, отвечает принципу инженерной геодезии - от общего к частному: от более точных измерений, охватывающих весь объект, к менее точным, решающим локальные задачи»*. Нет все с точностью наоборот.

13. Довольно подробно дается описание проекта производства геодезических работ (ППГР).

14. В параграфе 2.3.2. Метод полигонометрии написано, что при создании ГРО любым из приведенных методов, *исключая спутниковый....* А в следующем предложении читаем, что координаты опорных геодезических пунктов № S_{p1} , S_{p2} , S_{p3} , S_{p4} *получены из спутниковых наблюдений*.

15. В формуле (2.1) $m_{\text{общ}}$ погрешность полигонометрического хода.

16. *Проектируется* использование высокоточного электронного тахеометра при проложении ходов полигонометрии *с применением трёхштативного метода (погрешности центрирования прибора и визирных целей на точность измерений влияния не оказывают)*.

17. Везде в тексте пишется, что измерения выполняются с погрешностью. Почему с погрешностью? Они выполняются с точностью.

18. В формуле (2.7) скобки не нужны.

19. В формуле (2,8) вместо m_b^2 должно быть m_s^2 . Это все известно

20. Параграф 2.3.3.3 называется «Проект геодезической разбивочной основы с использованием GNSS». А где, собственно, сам проект?

21. Параграф 2.3.3.3. Общие рекомендации по производству наблюдений и обработке результатов. Что здесь нового?

22. Параграф 2.3.4 Уравнивание плановой сети ГРО. Предлагается по сути висячий полигонометрический ход.

23. Параграф 2.4.1. Геометрическое нивелирование. Полностью дается описание проложения нивелирного хода III класса. Дается ссылка на инструкцию.

24. То же самое про тригонометрическое нивелирование. В формуле (2.15) у косинуса пропущен угол наклона. Утверждение, что, увеличивая количество приемов в тригонометрическом нивелировании при измерениях электронными тахеометрами на расстояние 1 км можно получить заданную точность измерений превышений не совсем корректно.

25. В третьей главе наконец-то говорится о деформациях. Это должно быть в первой главе.

26. Опять ликбез по электронным тахеометрам.

27. Много места занимают описание сварочных работ.

28. В четвертой главе опять ликбез про стапельные площадки. Это же относится и к подкрановым путям, и к монтажу козлового крана. А мониторинг за стапельной площадкой есть?

29. В выводах по четвертой главе сказано, что предметом защиты являются изложенные здесь методики геодезического обеспечения монтажа ПС и сопровождения его надвигки на капитальные опоры с использованием электронного тахеометра и нивелира. А как на производстве, в чем разница?

30. В шестой главе предложена методика геодезического обеспечения при производстве работ по устройству съездов с использованием электронных тахеометров с наличием безотражательного режима измерений. А как обстоят дела на производстве?

31. По поводу предлагаемого уравнивания ГРО. В разных частях диссертации уравнивание называется по-разному: вначале схема уравнивания, затем способ уравнивания и в конце методика уравнивания.

32. В тексте отмечено о внедрениях разработок в производство. А самих АКТов нет.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку.

Диссертационная работа Зверевой Т.Г. «Разработка методики геодезического контроля за деформациями мостовых сооружений в процессе строительства» соответствует критериям п. 9 положения о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а ее автор Зверева Т.Г. достойна присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Официальный оппонент
кандидат технических наук, доцент


Симонян Владимир Викторович

Информация об оппоненте:

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет" (НИУ МГСУ)

Структурное подразделение: Кафедра инженерных изысканий и геоэкологии

Должность: доцент

Почтовый адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, каб. 127

Телефон: 8(915) 284-32-47

Электронный адрес: simonyan.vladimir55@gmail.com

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:
25.00.32 – Геодезия

Подпись Симоняна В.В. заверяю –

 Начальник управления по работе с персоналом



О.И.Перевезенцева

