ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Брыня Михаила Ярославовича о диссертационной работе Гура Дмитрия Андреевича на тему: «Разработка методов исследования электронных тахеометров в условиях производства для оценки и повышения точности измерения горизонтальных углов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Актуальность избранной темы

В настоящее время основной объем геодезических работ выполняется электронными тахеометрами. Электронные тахеометры используются в том числе для выполнения высокоточных геодезических работ, таких как, построение высокоточных инженерно – геодезических сетей, проведение геодезического мониторинга инженерно – технических объектов, геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации особо опасных, технически сложных и уникальных объектов. В этом случае у исполнителя работ должна быть полная уверенность в том, что средство измерения обеспечит требуемую точность измерений. В этой связи диссертационная работа Д.А. Гура, посвященная разработке методов исследования ошибок измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами в производственных условиях без наличия специализированных лабораторий, является, безусловно, актуальной.

Диссертация общим объемом 181 страница состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы из 194 наименований (из них 28 – на иностранных языках), трех приложений. Результаты исследований опубликованы в 9 научных трудах, из них 6 – в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определяемый Высшей аттестационной комиссией, доложены на 3 конференциях, по теме диссертации имеются 3 свидетельства о регистрации базы данных и 3 программы для ЭВМ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Автором произведен анализ современного состояния выполнения исследований геодезических угломерных приборов и ошибок угловых измерений, на основе чего сделан вывод о недостаточном объеме исследований в этой области применительно к электронным тахеометрам и потребности производства в научно обоснованных методиках оценки точности угловых измерений в полевых условиях.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

– всесторонним анализом результатов научных исследований других авторов по тематике исследований;

– использованием методических разработок анализа точности результатов измерений, разработанных отечественными и зарубежными учеными в области геодезии, применением обширного статистического материала, экспериментальными исследованиями;

– применением в исследованиях апробированного аппарата исследований (теория ошибок измерений, метод наименьших квадратов, методы статистической обработки измерений).

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

– согласованностью результатов экспериментальных исследований по предложенной автором методике с результатами, полученными при измерениях на коллиматоре с одновременным измерением эталонного угла прибором со средней квадратической ошибкой на порядок выше, чем у исследуемого тахеометра;

– ступенчатым обоснованием методов исследования, т.е. широким проведением экспериментальных исследований, на выводах из которых сформулированы и теоретически обоснованы основные требования к методике выполнения измерений, и наконец – проведением заключительной серии экспериментальных исследований по выявлению упругих деформаций

электронных тахеометров, которые подтвердили теоретическую состоятельность предложений автора;

– согласованностью результатов исследований для десятков электронных тахеометров;

– апробацией результатов исследований на практике.

Научная новизна работы Гура Д.А., на наш взгляд, заключается в следующем:

– предложена идея, отражающая необходимость и возможность исследования электронных тахеометров в полевых условиях без применения специальных дорогостоящих коллиматоров с целью оценки точности измерения горизонтальных углов;

– предложен метод исследования упругих деформаций подставки электронного тахеометра путем измерения направления другим тахеометром через зеркало, прикрепленным на исследуемом тахеометре;

– предложен метод исследования ошибок измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами путем измерения контрольного угла при КРУГЕ ЛЕВО, равного примерно 70°, с поворотом подставки между приемами на 30° и обработкой результатов измерений на основе ряда Фурье;

– получены формулы преобразования ошибок измерения угла в ошибки направления.

Теоретическая и практическая значимость исследований Гура Д.А. заключается в следующем:

– теоретически обоснована методика проведения полевых работ и камеральной обработки определения погрешностей измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами и их преобразования в ошибки направлений;

– разработанные методы исследований электронных тахеометров могут быть востребованы в полевых условиях на этапе проектирования геодезических работ для оценки точностных возможностей электронных тахеометров, а также выбора наиболее подходящего для определенного вида

угловых измерений. Особенно важным для практического использования является предложение автора по исследованию упругих деформаций подставки, ибо на производстве часто приходится пользоваться трехштативной системой проложения полигонометрических ходов, либо использовать подставки других фирм, что является источником грубых погрешностей;

– предложения автора использованы в производственной деятельности при определении метрологических характеристик электронных тахеометров в ООО «Навгеоком –Юг» и ООО «Геосервис»;

– введение поправок в результаты измерений горизонтальных углов позволит в необходимых случаях повысить точность измерений горизонтальных углов;

– методы и алгоритмы, предложенные автором, могут быть использованы для совершенствования метрологического и нормативно-технического обеспечения выполнения геодезических измерений.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе

– Предложенные автором методы требуют сложной процедуры проведения исследований, связанной с фокусировкой зрительных труб теодолитов (коллиматоров), горизонтирования головки штатива, поддержания постоянной температуры в помещении, сохранения постоянного положения исполнителей во время исследований и др. Целесообразно, на наш взгляд, при проведении исследований тахеометр устанавливать не на штативе, а на тумбе. Не зря в геодезических вузах исследования приборов выполняются при установке их на тумбах, а на строительной площадке изготовить тумбу не представляет трудностей. При этом целесообразно для получения отсчетов нажимать не на клавиши тахеометра, а на клавиши пульта дистанционного управления.

– Автор в каждом цикле измерений выполняет 13 приемов, при этом на установке 0° выполняет 2 приема, из результатов измерений которых берет среднее значение, и обрабатывает 12 приемов. На самом деле вес угла на

установке 0° в 2 раза больше других результатов измерений, и, значит, математическая обработка будет более сложной.

– При обработке результатов измерений автор оперирует с отклонениями от среднего арифметического, которые по определению являются случайными ошибками. Можно предположить, что в этих отклонениях присутствуют остаточные систематические ошибки, которые автор и выявляет. Но, на наш взгляд, следует все же исследования по определению погрешностей измерения углов проводить, имея контрольное значение угла с ошибкой в 3 раза меньшей, чем ошибка испытуемого прибора.

– в работе представлено достаточно большое число графиков по результатам проведенных экспериментов, но на некоторых из них используется мелкий шрифт, что усложняет общее восприятие работы;

- имеются опечатки в тексте при указании ссылок на список литературы. Вместо указанного [126] на странице 14 следует указать [150], вместо [62] на стр. 83 следует указать [72]; вместо [64] на стр. 95 следует указать [74].

Заключение

Диссертационная работа Гура Дмитрия Андреевича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные методические и технологические решения по исследованию точности угловых измерений электронными тахеометрами в полевых условиях, что имеет существенное значение для выполнения геодезических работ в интересах удовлетворения потребностей экономики, науки и обороны страны.

Диссертационная работа Гура Д.А. на тему: «Разработка методов исследования электронных тахеометров в условиях производства для оценки и повышения точности измерения горизонтальных углов» соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней»,

а Гура Дмитрий Андреевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук, доцент Брынь Михаил Ярославович

Ученый секретарь совета Университета
кандидат технических наук, доцент Колодкин Олег Владимирович

13.05.2016 г.

Информация об оппоненте:
Организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
Структурное подразделение: кафедра «Инженерная геодезия»
Должность: заведующий кафедрой
Почтовый адрес:190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9
Телефон: +7 (812) 4319799
Электронный адрес: kig@pgups.edu
Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация:
25.00.32 – Геодезия