УДК 389:622.1:528.5 (083.75)

В.А.ГОЛОВАНОВ, *канд. техн. наук, доцент, vikago@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

V.A.GOLOVANOV, *PhD in eng. sc., associate professor, vikago@mail.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ВЕДЕНИИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

Обязательные поверки средств измерений при маркшейдерских работах не подпадают под действие Закона «Об обеспечении единства измерений в РФ». В практической деятельности маркшейдеров необходимо руководствоваться положением Закона о применении калибровки как средства метрологического обеспечения маркшейдерских работ.

Ключевые слова: поверка средств измерений, калибровка средств измерений, теодолиты, нивелиры, гироскопические приборы.

METROLOGICAL CONTROL ADMINISTERED SURVEYING WORK

Surveying work is not subject to the Law «On ensuring the uniformity of measurements in the Russian Federation» in terms of required calibration of measuring instruments. It is necessary to practice in the state surveyors guide of the Law on the application of calibration, as a means of metrological support surveying works.

Key words: calibration of measuring instruments, calibration of measuring instruments, theodolites, levels, gyroscopic instruments.

В последнее десятилетие в практике и методике ведения маркшейдерских работ произошли существенные изменения. Это связано, прежде всего, с разработкой новых приборов и систем, которые активно внедряются в производство маркшейдерских работ. Электронные тахеометры, глобальные навигационные спутниковые системы, цифровые нивелиры, гироскопические приборы, лазерные сканирующие системы значительно повышают производительность и точность труда, культуру производства.

Наряду с этим продолжаются дебаты, связанные с метрологическим контролем средств измерений, применяемых в маркшейдерских съемках. Кафедра маркшейдерского дела Горного университета неоднократно выступала против формальных положений о проведении метрологических работ в области маркшейдерского дела [2]. Но до сих пор на кафедру не поступило ни одного ответа на данные публикации ни от органов Ростехнадзора, ни от ведомств, отвечающих за данное направление, хотя в этих публикациях прямо было указано, что решение данного вопроса зависит от них. Между тем маркшейдеры-производственники негативно высказываются о существующем порядке проведения метрологического контроля средств измерений. Бороться с этим им сложно, так как они вынуждены подчиняться требованиям контролирующих органов.

Правовое поле при производстве маркшейдерских работ регулируется «Положением о лицензировании производства маркшейдерских работ», утвержденным постановлением Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 257 [6]. Среди лицензионных требований при осуществлении деятельности по производству маркшейдерских работ

имеется и такое: осуществление измерений с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку и калибровку в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений в РФ» [6].

Так что же должны делать маркшейдеры – поверку или калибровку? Ведь, согласно Закону [3], это принципиально разные процедуры. Но прежде чем рассматривать эти вопросы, зададимся вопросом, в какой степени маркшейдерские работы подпадают под действие данного закона?

В маркшейдерском деле понятие метрологического обеспечения появилось в середине 90-х годов XIX в., когда вышел Закон «Об обеспечении единства измерений на территории РФ» от 27 апреля 1993 г. № 4871-1 [3]. В статье 13 «Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора» среди многих направлений этого контроля были указаны «геодезические и гидрометеорологические работы». Маркшейдерские работы в эту сферы, как видно, не попадали.

Маркшейдерские работы всегда являлись особым видом работ, на выполнение которых не требовалось разрешение Госгеонадзора ГУГК. Но уже тогда, не взирая на Закон [3], органы, проверяющие деятельность маркшейдерских служб горных предприятий, стали требовать документы на поверку приборов. Чтобы регламентировать эти вопросы Госгортехнадзор РФ выпустил дополнения и изменения к «Инструкции по производству маркшейдерских работ [4]».

В этом дополнении среди многих пунктов был и пункт о том, что все маркшейдерские работы должны производиться с контролем. Маркшейдерско-геодезические приборы и инструменты, применяемые для решения задач маркшейдерского обеспечения, должны поверяться маркшейдерской службой предприятия не реже одного раза в год с регистрацией результатов поверок в специальном журнале. Сложные оптико-электронные приборы и инструменты могут поверяться в региональных отделениях Госстандарта России или организациях, имеющих соответствующие лицензии. Ответственность за применение технически исправных и поверенных инструментов и приборов возлагается на руководителя маркшейдерской службы организации.

Это дополнение позволило избавить маркшейдерские службы от навязанной услуги по поверке приборов в метрологических организациях. Но такой порядок длился недолго. С выходом «Инструкции по производству маркшейдерских работ» (РД 07-603-03 2003 г.) [5], в которой пункт 10 звучит так: инструменты и приборы, используемые при производстве маркшейдерских работ, подлежат поверке в установленном порядке и в установленные сроки, – все вновь стали считать, что поверки средств измерений, используемых в маркшейдерских измерениях, подпадают под Закон [3].

Само понятие «единство измерений» трактуется Законом [3], как состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы. Что касается первой части этого понятия, то тут не возникает никаких вопросов. Точностью измерений и их предельным значением маркшейдеры занимаются уже более 100 лет и находили, и всегда находят оптимальные решения.

Понятие «поверка приборов» существует в геодезии и маркшейдерском деле также более 100 лет. Под ним всегда понимались определенные проверки геометрических соотношений в приборах и калибровки, т.е. сверки с приборами более высокой точности. Важно отметить, что поверки выполнялись геодезистами и маркшейдерами самостоятельно, без использования каких-либо эталонов. Исключение составляли те приборы и устройства, которые можно было проверить (откалибровать) с помощью других средств измерений, поверенных более точными способами. Это касалось в основном средств измерений расстояний. За годы, предшествующие принятию Закона [3], были разработаны методики поверок приборов, которые успешно применялись как геодезистами, так и маркшейдерами [7].

1 января 2009 г. вступил в силу новый Закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ [8]. Статья 1 «Цели и сфера действия настоящего Федерального закона» гласит, что сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных настоящей статьей, установлены обязательные требования и которые выполняются при … осуществлении геодезической и картографической деятельности. Как и в предыдущем законе, речь идет только о геодезических, а не о маркшейдерских измерениях.

Если строго следовать букве Закона [8], необходимо уточнить и терминологию, принятую в нем. В настоящем законе применяются следующие основные понятия: поверка – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям; калибровка – совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений. В определении этих понятий совсем небольшая разница. Но, согласно Закону [8], средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке. Калибровка средств измерений выполняется с использованием эталонов единиц величин, прослеживаемых к государственным первичным эталонам соответствующих единиц величин, а при отсутствии соответствующих государственных первичных эталонов единиц величин – к национальным эталонам единиц величин иностранных государств.

В настоящее время организация поверок средств измерений, применяемых в маркшейдерских измерениях, приняла катастрофический характер. Зачастую, поверка как таковая не производится, а предприятиям просто выдается свидетельство о поверке того или иного прибора. Как может быть организована поверка приборов из отдаленных от центров предприятий? Теодолит или нивелир должен быть переправлен за сотни и даже тысячи километров. После поверок он возвращается потребителю вместе со свидетельством о поверке. Ответственность поверителя за результаты поверок заканчивается в момент передачи прибора владельцу.

Что должен делать с этим прибором исполнитель? Верить результатам поверки? Настоящий специалист обязательно проверит свой прибор. Тогда возникает вопрос: «А зачем мы отправляли этот прибор, платили деньги за поверки?». Многие специалисты, кстати, считают, что поверки приборов – это знакомые из курсов «Маркшейдерское дело» и «Маркшейдерско-геодезические приборы» работы по определению различных геометрических параметров (перпендикулярность осей визирования и вращения зрительной трубы, параллельность оси уровня и оси визирования, перпендикулярность оси уровня и вертикальной оси прибора и т.д.). А какие метрологические требования предъявляются, например, к нивелиру?

Совсем не угол i, как считают многие. Это, прежде всего, погрешность нивелирования на 1 км двойного хода, увеличение зрительной трубы, цена деления цилиндрического уровня, погрешность работы компенсатора, предел работы компенсатора. Помогут эти «подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям» выполнению измерений с заданной точностью? Между тем, маркшейдер самостоятельно может определить эти самые метрологические характеристики. Например, среднюю квадратическую погрешность на 1 км двойного хода можно определить на полигоне по методике, приведенной в ГОСТ 10528-90 «Нивелиры. Общие технические условия».

А что такое поверка приборов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС)? Если говорить о погрешности определения координат, то она в данном случае не зависит в полной мере от самого приемника ГНСС. Здесь в наибольшей мере сказываются как раз внешние факторы: геометрия расположения спутников, их количество, техническое состояние и пр. Сам приемник в этих условиях выполняет пассивную роль, от него уже ничего не зависит. И что такое тогда поверка, которую за нема-

лые деньги выполняют многочисленные фирмы? По сути дела, приемники ГНСС или работают, или не работают по причине элементарной неисправности. Их даже нельзя сравнить в плане поверок со светодальномерами. В последних хоть что-то можно настроить, откалибровать. А какие манипуляции можно проделать с приемниками в плане поверки и какой-то регулировки? Но проверить работоспособность приемников ГНСС и определить их действительную погрешность определения координат можно на геодезических полигонах.

А маркшейдерские гироскопические приборы? Как и кто поверит их? В стране остались считанные экземпляры этих приборов. Не уверен, что в метрологической службе имеются специалисты, способные работать на них. А между тем, поверка маркшейдерских гирокомпасов совсем несложна и не требует каких-то специальных базисов. В Горном университете студенты-выпускники маркшейдерской специальности успешно разрабатывают и доказывают целесообразность методики поверки маркшейдерских гирокомпасов [1]. Немецкая фирма DMT, выпускающая самые точные в мире гирокомпасы GYROMAT 3000, просит для соблюдения заданной точности калибровать эти приборы в Германии один раз в пять лет. Но эти гирокомпасы определяют истинный азимут, и для их калибровки действительно нужен точный эталонный азимут.

Однако существует целый ряд приборов, для поверки или калибровки которых нужны эталоны, сертифицированные базисы, геодезические полигоны. Это, прежде всего, приборы и инструменты для линейных измерений: рулетки, базисные приборы, светодальномеры, электронные тахеометры, хронометры, гравиметры, барометры. Образцовые и сертифицированные базисы и геодезические полигоны должны быть расположены в загородных условиях, иметь длины, соизмеримые с максимальной длиной измерения расстояний исследуемым светодальномером, а это минимум 3000 м. Эти базисы должны быть разбиты на 500-метровые интервалы, первые 500 м – на 100-метровые, а последние – и на 10-метровые. Только в этом случае при их измерениях в комбинациях можно надежно определять постоянные слагающие погрешностей, а также погрешности, зависящие от измеряемого расстояния.

Что можно предпринять в данных условиях? Ответ самый простой – выполнять Закон [8]. Поскольку маркшейдерские работы не попадают в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, на них распространяется положение закона о калибровке, которая выполняется в добровольном порядке.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексенко А.Г.* Метрологическое обеспечение маркшейдерских работ // Маркшейдерско-геодезическое обеспечение рационального использования, охраны недр и строительства сооружений: Межвуз. сб. науч. трудов. Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2012. С.71-77.

2. *Голованов В.А.* Проблемы метрологии в маркшейдерском деле // Состояние и перспективы развития маркшейдерского дела: Сб. материалов международ. научно-практической конференции. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. С.26-29.

3. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г. 4871-I // Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. 1993. № 23. Ст.811.

4. Инструкция по производству маркшейдерских работ / Мин-во угольной промышленности СССР, ВНИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела. М.: Недра, 1987. 240 с.

5. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603-03). СПб: Изд-во Центра охраны труда, промышленной безопасности, социального партнерства и профессионального образования (ЦОТПБСП), 2003. 112 с.

6. Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 257 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2012. № 15. Ст.1782.

7. Сборник инструкций по производству поверок геодезических приборов / Главное управление геодезии и картографии. М.: Недра, 1988. 77 с.

8. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ // Российская газета. Федеральный выпуск № 4697. 2 июля 2008 г.

REFERENCES

1. *Aleksenko A.G.* Metrological maintenance surveyor of the works // Surveying and geodetic the management, protection of natural resources and the construction of structures: Interuniversity collection of scientific works.

Novocherkassk:Pub. house of the Yuzh.-Ros. State. tehn. University. 2012. P.71-77.

2. *Golovanov V.A.* The problems of metrology in surveying mines // Status and prospects of Surveying: International scientific-practical conference. Yekaterinburg: Pub. house of the Ural State Mining University, 2011. P.26-29.

3. Law of the Russian Federation «On Uniformity of Measurements» on April 27, 1993 4871-I // Gazette of the Congress of People's Deputies of the Russian Federation and the Supreme Soviet of the Russian Federation. 1993. N 23. Art.811.

4. Instructions for mine surveys / Ministry of Coal Industry of the USSR, Institute of Mining Geomechanics and Mine Surveying. Moscow: Nedra, 1987. 240 p.

5. Instructions for mine surveys (RD 07-603-03). Saint Petersburg: Pub. house of the Centre for Occupational health, safety, social partnership and professional education (TSOTPBSP), 2003. 112 p.

6. The position on the licensing of mine surveys, approveding RF Government Decree of 28 March 2012 № 257 // Collection of the legislation of the Russian Federation. 2012. N 15. Art.1782.

7. The collection of instructions for the production of calibration of geodetic control instruments. Moscow: Nedra, 1988. 77 p.

8. Federal Law of the Russian Federation «On uniformity of measurements» on June 26, 2008. N 102-FZ. Rossiyskaya Gazeta – Federal issue N 4697. Published: July 2, 2008.