

# ПРОЕКТ ПЕРЕДВИЖНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С.В. Соловьев (ЦНИИГАиК)

В 1983 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК, затем работал на домостроительном комбинате, в тресте Мособлстрой № 3, отделе изысканий МосГипроНИИСельстроя. С 1998 г. — младший научный сотрудник отдела стандартизации метрологического обеспечения, испытаний и сертификации ЦНИИГАиК.

Госстандартом России установлен общий межповерочный интервал на все геодезические средства измерений, который составляет год. На строительной площадке негативное влияние внешних климатических условий на качество измерений значительно выше, чем в топографо-геодезическом производстве (ТГП). Непрерывный цикл строительства требует проводить измерения круглый год и в любое время суток при допустимых для выполнения строительных работ погодных условиях, диапазон которых является расширенным по сравнению с аналогичным диапазоном, принятым в геодезической отрасли. Кроме того, в строительстве существуют специфические производственные факторы: вибрация, механические удары, пыль, магнитные поля, шум. Поэтому здесь выше вероятность появления метрологического отказа в течение установленного межповерочного интервала (МПИ).

Следовательно, МПИ для геодезических средств измерений, используемых на строительной площадке, необходимо уменьшить. Предварительные расчеты показывают, что межповерочный интервал должен составлять шесть месяцев. При этом поверку необходимо проводить в зимний и летний периоды, что позволит прове-

рить надежность приборов при максимальном диапазоне внешних условий.

Для обеспечения необходимого качества поверочных работ и метрологического обеспечения геодезических измерений в целом метрологическая служба (МС) объединения должна разработать руководство по качеству. В этом документе необходимо отразить политику в области качества, кадровый состав МС, предоставить данные на поверяемые средства измерения (СИ) и средства поверки, установить требования к эксплуатации и хранению поверочного оборудования, а также составу и содержанию нормативных документов.

Система, определяющая качество геодезических измерений в строительстве, как правило, имеет вид: наблюдатель — прибор — внешние условия — метод измерений. В ТГП эта система дополняется жестким контролем измерений. Кроме отсутствия полноценного контроля качество измерений в строительстве снижают внешние факторы и недостаточно строгие методы измерений.

В этих условиях повышается значение наблюдателя и прибора. Для наблюдателей можно организовать систему обучения на курсах повышения квалификации с учетом строительной специфи-

ки. Решить проблему с приборами сложнее, так как в строительстве применяются в основном те же средства измерений, что и в ТГП. Этот параметр системы качества можно улучшить только усилением контроля метрологической надежности, особенно в условиях выполнения измерений. Основной метод контроля надежности прибора — поверка, поэтому в данном случае программа и номенклатура операций будут существенно отличаться от традиционных. Поверка средств измерений, используемых в строительстве, должна проводиться в рабочих условиях эксплуатации с учетом погрешностей, имеющих наибольшее влияние на точность измерений.

Поскольку проведение работ в строительстве имеет непрерывный характер, нежелательно изымать средства измерений для выполнения поверки из производственного процесса. Поэтому геодезические приборы целесообразнее поверять в перерывах между выполнением измерений, во время вынужденных простоев, при окончании работ на объекте или выявлении несоответствий метрологическим характеристикам. Так как эти события не имеют периодичности, спланировать точное время проведения поверки достаточно сложно. В таких условиях

часто будет возникать необходимость одновременной поверки приборов на нескольких объектах, в том числе расположенных на значительном удалении друг от друга.

Таким образом, появляется проблема оперативной доставки поверителей с оборудованием на строительные площадки. Этот вопрос можно решить путем использования передвижной комплектно-поверочной лаборатории (КПЛ-С) для проведения периодической и технологической поверок. Кроме того, КПЛ-С можно применять для организации постоянного метрологического контроля и надзора за геодезическими СИ на строительных объектах. Это особенно важно для объектов, где проектом установлена повышенная точность измерений. При выполнении поверки сотрудники лаборатории могут ознакомить геодезистов строительных организаций с нормативными документами, новыми методиками проведения измерений и поверок, дать рекомендации по повышению надежности работы приборов. Передвижная поверочная лаборатория в целом должна повысить организованность и качество метрологического обеспечения геодезических измерений.

Состав оборудования КПЛ-С должен соответствовать поверочной программе и может быть изменен в зависимости от перечня поверяемых средств измерений. Наиболее полный состав КПЛ-С предназначен для поверки теодолитов, тахеометров, нивелиров, светодальномеров и приборов вертикального проектирования. Поверочная программа для теодолитов и нивелиров отличается от традиционной [1, 2, 3] тем, что здесь принята поэлементная поверка, при которой вместо средней квадратической погрешности определяются отдельные составляющие инструментальной погрешности, имеющие значительное влияние на точность измерений. Поверочная программа для светодальномеров и приборов вертикального проектирования в основном совпадает с традиционной, описанной в [4, 5].

Кроме того, состав оборудова-

ния должен быть экономичным, компактным и простым в обращении. С учетом перечисленных требований полный состав оборудования КПЛ-С следующий:

- нивелир Н2 (НЗ);
- нивелир Н05;
- рейка нивелирная шашечная РН-3 (3 шт.);
- рейка нивелирная штриховая РН-05 (2 шт.);
- штриховая мера длины 4 типа класса точности 5 (КЛ);
- частотомер ЧЗ-54;
- накладной уровень;
- прямоугольная призма (пентапризма) 1 класса;
- рулетка Р50У2К;
- рулетка Р5УЗП;
- термометр;
- линейка измерительная металлическая.

Поскольку поэлементная поверка СИ предполагает определение нескольких метрологических характеристик с помощью различных поверочных средств, то локальная поверочная схема (ЛПС) традиционного вида для данного СИ будет представлять собой совокупность отдельных ЛПС, каждая из которых устанавливает порядок определения одной метрологической характеристики. В этом случае общая ЛПС будет слишком разветвленной и сложной для восприятия. Чтобы избежать этого, для теодолитов и нивелиров предлагается локальная поверочная схема следующего вида: набор СИ для поэлементного контроля погрешности — метод прямых измерений — поверяемые СИ.

Для светодальномеров и ПВП локальные схемы будут близкими к принятым ранее [6].

Сравнивая состав оборудования КПЛ-С с оборудованием, применяемым при традиционном лабораторном способе поверки, можно сделать вывод, что он намного экономичнее и проще в изготовлении и организации. Здесь отсутствует необходимость в коллиматорных стендах и других дорогостоящих приборах, в высокоточной установке и ориентировании, которые можно выполнить только на специальных заводах. Можно сказать, что большая часть данного оборудования не относится к специализированному пове-

рочному. Это набор геодезических инструментов для выполнения измерений, который доступен любой геодезической или строительной организации.

Персонал лаборатории состоит из одного поверителя, который имеет геодезическое образование и специальную подготовку в рамках курсов повышения квалификации с учетом специфики проведения измерений в строительстве. Кроме того, он должен иметь стаж работы поверителем не менее двух лет.

Использование передвижной комплектно-поверочной лаборатории, специальная технология проведения поверки и принятая система качества должны обеспечить объективность, независимость и достоверность поверки геодезических средств измерений в специфических условиях строительного производства.

#### ▼ Список литературы

1. МИ 07–90. Методика института. Нивелиры. Методика поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 1990. — 51 с.
2. МИ 08–00. Методика института. Теодолиты. Методика поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 2000. — 28 с.
3. ГКИНП (ГНТА) 17-195–99. Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов. — М.: ЦНИИГАиК, 1999. — 53 с.
4. МИ 15–93. Методика института. Светодальномеры. Методы и средства поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 1993. — 21 с.
5. Справочное пособие для работников метрологической службы в топографо-геодезическом производстве. — М.: ЦНИИГАиК, 1991. — 190 с.
6. РД-8.17–98. Локальные поверочные схемы для средств измерений топографо-геодезического и картографического назначения. — М.: ЦНИИГАиК, 1999. — 39 с.

#### RESUME

Necessity of calibration interval decreasing in metrological ensuring geodesic works in building is proved. The equipment staff of checking laboratory, demands to measurement chains and operators membership is given.