

Карепин Александр Сергеевич

аспирант

Самсонова Наталья Вячеславовна

канд. экон. наук, заведующая кафедрой
ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный
строительный университет»
г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБРИДНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация: в данной статье рассматриваются вопросы совершенствования технологии проведения инженерно-геодезических работ с применением гибридных технологий. Авторы отмечают, что в настоящее время многие производственные организации на практике оценили преимущества гибридных технологий, так как они позволяют увеличить эффективность инженерно-геодезических изысканий.

Ключевые слова: инженерно-геодезические работы, оптимизация геодезического производства, геодезическое оборудование, роботизированные электронные тахеометры, приемники спутниковых сигналов, гибридные технологии.

Изучение вопросов совершенствования технологии проведения инженерно-геодезических работ является актуальной задачей в настоящее время.

Инженерно-геодезические изыскания (ИГИ) – комплекс работ, направленный на получение информации о рельефе и ситуации местности; служит основой для проектирования и проведения других видов изысканий и обследований.

Основными видами геодезических работ являются: геодезические разбивочные работы, исполнительные съёмки, инженерно-геодезические изыскания, создание геодезических сетей, топографо-геодезические работы, наблюдение за де-

формациями зданий и сооружений, геодезические работы для земельного кадастра, фасадные съемки и построение трехмерной модели здания, подсчет объемов земляных масс [2].

Все эти виды работ раньше и сейчас выполнялись основными геодезическими инструментами: нивелирами (оптические и цифровые), теодолитами (электронные и оптические), геодезическими рулетками, светодальномерами, тахеометрами (техническими, инженерными и роботизированные), геодезическими навигационными спутниковыми системами (GPS-приемники) и т. д. Выполнение геодезических работ позволяет решить актуальные вопросы по:

- рациональному размещению планируемого объекта строительства;
- привязке к имеющимся сооружениям и пунктам ГГС;
- требуемому подключению к коммуникациям.

Геодезические работы проводятся в строго регламентированной последовательности, индивидуально уточняемой для каждого случая с учетом физико-географических особенностей проведения изысканий, а также требований, изложенных в предоставленном Заказчиком техническом задании. Материалы топографических съемок оформляются в фотографическом, цифровом, графическом и иных исполнениях.

Все геодезические работы исходя из своей сложности и решения задач выполняются определенными геодезическими инструментами, которые мы описали выше. Постоянное развитие технологий в области геодезического приборостроения не должно оставаться незамеченным, так как в современном мире основными конкурентными преимуществами являются быстрота и качество проведения работ.

Метрологические характеристики геодезических приборов, предназначенных для выполнения определенного комплекса работ, выбираю с учетом следующих особенностей:

1. Геодезические приборы являются многозначными средствами измерений, как правило, с большим диапазоном измерений и равномерной шкалой системы отсчета.

2. Геодезические приборы предназначены в большинстве случаев для использования по отдельности (вне системы или комплекса), если они сами принципиально не составляют измерительный комплекс или систему.

3. Случайные ошибки измерений существенно влияют на суммарную ошибку геодезических приборов.

4. Сложные геодезические системы и измерительные комплексы содержат приборы и системы вспомогательного назначения, метрологические характеристики которых являются общими для измерительных приборов и учитываются при проектировании всего комплекса [3].

При производстве большинства геодезических работ, как правило, требуется выполнять как угловые, так и линейные измерения. В современные приборы встраиваются мощные полевые компьютеры для обработки результатов измерений и решения непосредственно в поле типовых геодезических задач.

Другой путь повышения эффективности геодезических измерений – использование спутниковых методов измерений с применением в качестве опорных точек мгновенных положений искусственных спутников Земли [1].

Известно, что каждый метод измерений имеет как свои плюсы, так и определенные минусы. Например, можно с высокой эффективностью выполнять съемку или разбивку роботизированным электронным тахеометром с функцией слежения за призмой, но если в районе работ отсутствуют точки опорного съемочного обоснования, то на их создание или привязку к ближайшему пункту с исходными координатами может потребоваться достаточно много времени, что заметно отразится на показателях эффективности работ. Также, можно выполнять съемку ГНСС приемниками в режиме кинематики (в том числе, RTK), но не всегда нужные точки получится определить спутниковыми методами (например, на закрытых участках с большим количеством помех). Кроме того, точности спутниковых измерений может оказаться недостаточно для каких-либо видов работ (например, высокоточной разбивки строительных осей). В результате потребуется задействовать электронные тахеометры, а это время, дополнительный персонал, необходимость наличия зафиксированных исходных пунктов и т.

п. Естественным путем повышения эффективности работ является исключение или нейтрализация недостатков, присущих хорошо известным измерительным технологиям [4].

Разработанные технологии предлагают использовать сочетание приемника ГНСС и роботизированного электронного тахеометра, управляемых одним исполнителем с помощью одного полевого контроллера.

На практике достаточно часто встречаются ситуации, когда применение гибридных технологий позволяет значительно сократить трудозатраты при выполнении полевых работ. Приведем несколько простых примеров. Допустим, необходимо вынести в натуру основные оси здания перед началом его строительства. «Посадку» местоположения будущего здания можно выполнить спутниковым методом в режиме RTK, используя подвижный приемник ГНСС и базовую станцию, определив параллельно координаты тахеометра с помощью определенных функции заложенных в программное обеспечение. Данная функция автоматически будет использовать координаты двух или более точек, полученных или получаемых из спутниковых наблюдений для вычисления координат точки стояния тахеометра. Линейно-угловые измерения тахеометром выполняются параллельно на круговой отражатель, находящийся под спутниковым приемником на вехе. Далее, перейдя в роботизированный режим, с помощью тахеометра и вехи с круговым отражателем выполняют разбивку с высокой степенью точности взаимного расположения основных осей здания. Другой пример связан с выполнением съемочных работ. При топографической съемке территорий с использованием гибридных технологий нет необходимости прокладывать тахеометрические ходы и выносить дополнительные точки съемочного обоснования. Определение координат снимаемых точек на открытых участках местности может проводиться с помощью приемника ГНСС, а на закрытых территориях, например, при съемке углов зданий, сооружений, колонн и т. п. – с помощью роботизированного тахеометра, используя определенные функции в программном обеспечении. Поиск призмы в этом случае осуществляется несколько секунд – вначале

по предварительным координатам подвижного приемника ГНСС, а затем происходит точное автоматическое наведение на центр кругового отражателя. Если в процессе съемки исполнитель зашел за препятствие, и пропала прямая видимость между тахеометром и отражателем, то возможно обратное переключение на работу с приемником ГНСС. Все данные с тахеометра и приемника ГНСС будут сохранены в программном обеспечении на полевом контроллере в одном проекте. При выполнении геодезических измерений в условной системе координат на небольшом участке, площадью порядка 25 км² и менее, можно использовать функцию автоматической калибровки (пересчета) координат по известным условным координатам одного пункта геодезической сети. Данная функция позволяет быстро перейти от геоцентрических координат ГНСС к условным плоским геодезическим координатам района работ и в дальнейшем использовать эту технологию.

Существуют функции в программном обеспечении гибридных технологий для съемки пикетов с помощью приемника ГНСС или электронного тахеометра. Данные функции особенно актуальны в тех случаях, когда не нужно точно определять ключи перехода к местной системе координат, а необходимо только получить информацию по локальному участку местности для целей проектирования или реконструкции.

Таким образом, пользователям, имеющим спутниковое оборудование и роботизированные тахеометры, для применения описанной выше технологии достаточно только расширить программное обеспечение на полевом контроллере до возможности использования модуля гибридных технологий. В настоящее время многие производственные организации на практике оценили преимущества гибридных технологий так как позволяют естественным способом увеличить эффективность инженерно-геодезических изысканий.

Список литературы

1. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение / В.Е. Дементьев. – Тверь: ООО ИПП «АЛЕН», 2006.

2. Ключин Е.Б. Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин, Д.Ш. Михелев. – М.: Недра, 1990.

3. Плотников В.С. Геодезические приборы / В.С. Плотников. – М.: Недра, 1987.

4. Технология «Гибрид» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gsi.ru