GPT-3000LN — 1200 МЕТРОВ БЕЗ ОТРАЖАТЕЛЯ

А.Н. Воронов (ПРИН)

В 2002 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». В настоящее время — ведущий инженер ЗАО «ПРИН».

В марте 2005 г. корпорация Topcon (Япония) представила новый безотражательный электронный тахеометр GPT-3005LN (рис. 1) серии GPT-3000LN. В России он впервые демонстрировался на выставке GEOFORM+ 2005 на стенде компании ПРИН. Главной особенностью этого прибора является возможность выполнять измерения расстояний до 1200 м без отражателя.

Первые слова, которые произносит геодезист, услышав такую цифру: «Не может быть»! Чтобы убедится в технических характеристиках, заявленных производителем электронного тахеометра, специалисты компании ПРИН провели его всесторонний анализ и постарались ответить на основные вопросы, которые могут возникнуть у пользователей.

Рис. 1
Общий вид GPT-3005LN

Что означает 1200 м без отражателя и насколько это необходимо?

Заявленная производителем дальность измерения расстояний 1200 м без использования призмы предполагает, что измерения выполняются на поверхность Kodak Gray Card с коэффициентом отражения 90% (что соответствует стене белого цвета) при температуре +20°С и видимости до 20 км. На практике дальность зависит от цвета, формы и размера объекта, до которого измеряется расстояние. Кроме того, в паспорте электронного тахеометра гарантируется измерение расстояния без призмы на любую поверхность в радиусе 300 м с заданной точностью при условии, что размер цели будет незначительно отличаться от величины пятна лазера на конкретном расстоянии.

Измерение расстояний без отражателя необходимо для того, чтобы осуществлять измерения до мест, где невозможно использование отражателя, либо там, где установка отражателя исполнителем будет связана с риском для его жизни. На основании этого можно определить основные виды работ, при выполнении которых наиболее целесообразно использовать эту функцию:

— при съемке открытых горных выработок (карьеров), крутых и отвесных склонов, фасадов высотных зданий, высоты провиса проводов и мачт ЛЭП;

— при выносе в натуру границы лесополосы, планового и высотного положения проектных точек земляного полотна автомобильных и железных дорог, котлованов, крупных сооружений и т. п.

К вышеперечисленному, следует добавить, что увеличенная дальность измерения расстояний позволяет сократить время работы, затрачиваемое на перестановку и центрирование прибора.

Какую точность позволяет получить прибор при измерении сверхдлинных расстояний без использования призмы?

Прежде чем отвечать на данный вопрос, следует упомянуть, что прибор серии GPT-3000LN при измерении расстояний работает в трех режимах: стандартный режим (с использованием призмы), режим измерений без отражателя до 250 м и режим измерений без отражателя свыше 250 м (Long Range). Заявленная средняя квадратическая ошибка (СКО) измерения расстояний для безотражательного режима при дальности измерения более 250 м составляет 10 мм + 10 ppm, т. е. при длине линии в 1200 м СКО измерения расстояний не должна превышать 2,2 см.

Для тестирования точности измерения расстояний без отражателя, заявленной в паспорте электронного тахеометра, в апреле 2005 г. специалисты компании ПРИН провели испытания прибора на геодезическом полигоне ЦНИИГАиК. В качестве отражающей поверхности использовались марки четырех цветов: черная, зеленая, красная и белая с коэффициентами отражения от 10 до 90%. Измерения выполнялись на базисах длиной 527,951 и 887,226 м, при сильном ветре, периодически идущем снеге и температуре –2°С (рис. 2). Полученные результаты испытаний приведены в таблице.

Результаты испытаний тахеометра GPT-3005LN

Цвет отражающей поверхности	Истинное значение базиса, м	СКО измерения расстояния, мм	
		Паспортное значение	По результатам испытаний
Черный	527,951	15,3	–14,0
Зеленый	527,951	15,3	–3,0
Красный	527,951	15,3	+2,0
Белый	527,951	15,3	–2,0
Черный	887,226	18,9	+18,0
Белый	887,226	18,9	–9,0
Красный*	887,226	100*	–26,0
Зеленый*	887,226	100*	–86,0

* Измерения выполнялись в режиме слежения (режим непрерывного измерения расстояний с минимальным интервалом времени).

Результаты испытаний показали, что СКО измерения расстояний зависит от коэффициента отражения поверхности, до которой измеряется расстояние, но не превышает заявленную производителем точность. Следует отметить, что максимально возможное расстояние, которое удалось измерить прибором в безотражательном режиме, составило 1208,183 м. Измерения выполнялись на стену здания белого цвета.

Будут ли искажены результаты измерений, если в поле зрения прибора попадут посторонние предметы, находящиеся на более близком расстоянии?

В тахеометрах серии GPT-3000LN реализован импульсный метод измерения расстояний, что исключает ошибки, вызванные наложением сигналов при фазовом методе измерений. Помимо этого, прибор имеет, так называемую, двойную оптическую систему, а именно: узкий лазерный луч для работы без отражателя и широкий — для измерений на призму. Таким образом можно проводить измерения через такие препятствия как сетка-рабица и на такие цели как угол дома.

По всей видимости, такой лазерный луч обладает огромной интенсивностью. Подвергается ли опасности реечник при измерении расстояний?

Во-первых, лазерный луч имеет невидимый спектр, а во-вторых, данный тахеометр соответствует первому классу лазерной безопасности. Следовательно, не только реечник-исполнитель, но и люди, которые находятся в зоне выполнения работ (пешеходы, автомобилисты, работники транспорта), не испытывают никакой угрозы жизни или здоровью. Мало того, даже если случайно выполнить измерение на призму, работая в безотражательном режиме, это не повредит ни оператору, выполняющему измерения, ни прибору. Данное обстоятельство делает тахеометры серии GPT-3000LN незаменимыми для работы в городских условиях или в местах большого скопления людей.

Обладает ли новый прибор еще какими-либо отличительными особенностями?

Новый тахеометр имеет усовершенствованную буквенно-цифровую клавиатуру для быстрого и удобного ввода необходимой информации, а также, кроме стандартного программного обеспечения, которым оснащены приборы корпорации Topcon предыдущих серий, в тахеометр GPT-3000LN добавлена программа «Дорога», которая позволяет решать ряд задач по выносу проекта трассы на местность. Внутренняя память прибора позволяет хранить до 24 000 измерений.

Подводя итог, можно смело заявить, что рынок геодезических приборов пополнился принципиально новым безотражательным электронным тахеометром, не имеющим, в настоящее время, мировых аналогов и обладающим широким спектром применения в различных областях геодезии. На российском рынке серийные модели электронных тахеометров серии GPT-3000LN появятся в мае-июне 2005 г.

Рис. 2
Измерение расстояний на базисе

RESUME

Applied usage options for the new electronic tacheometer of the GPT-3000LN series by Topcon, Japan are considered. This instrument provides for non-prism measuring for up to a distance of 1,200 meters. Results of the experimental studies of measuring precision are given for several measuring options including different distance non-prism measuring, measuring at four types of reflecting surfaces and operation in different measuring modes.