

# РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ TRIMBLE

С.В. Костин (НПП «Навгеоком»)

В 1988 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов». После окончания института работал в ФГУП «Центрмаркшейдерия» (Тула). С 2006 г. — ведущий инженер по оптической продукции службы сервиса и технической поддержки НПП «Навгеоком».

Постоянный рост требований к срокам сдачи материалов и точности выполнения работ стимулирует проектно-изыскательские, землеустроительные и строительные организации к переходу на «безбумажную» технологию, что возможно только при использовании современного геодезического оборудования и специализированного программного обеспечения. Для автоматизированного проектирования и строительства необходимы новые средства определения пространственных координат снимаемых участков местности или строящихся зданий и сооружений, которые позволили бы без проблем интегрировать эти данные в САПР и ГИС.

Основанная в 1978 г., компания Trimble Navigation (США) является одним из признанных мировых лидеров в области производства оборудования для использования в области геодезии, кадастра и строительства. Объединив перспективные решения нескольких разработчиков геодезического оборудова-

ния, компания предлагает унифицированную концепцию измерений, т. е. набор полностью совместимых приборов и программного обеспечения, которые позволяют справляться с любыми возникающими задачами. Несмотря на бурное развитие новых областей, таких как спутниковые методы измерения и лазерное сканирование, традиционные геодезические приборы продолжают занимать важное место среди оборудования компании.

Например, электронные тахеометры Trimble серии 5600 (рис. 1), которые являются модернизацией снятых с производства, но популярных и в настоящее время тахеометров Geodimeter 600 Servo фирмы Spectra Precision. В отличие от своих предшественников, тахеометры Trimble серии 5600 оснащены панелью управления АСУ, современным портативным полевым компьютером на основе операционной системы Windows CE, под управлением которой работает программное обеспечение Trimble Survey Controller. Последние разработки компании Trimble отразились в полевом компьютере-контроллере Trimble CU (TCU) (рис. 2).

Программное обеспечение Trimble Survey Controller, установленное на контроллерах АСУ и TCU, позволяет в полевых условиях и на строительной площадке управлять процессом съемки и разбивочными работами. Результаты измерений мож-



Рис. 2  
Контроллер TCU с ПО Survey Controller

но оперативно контролировать по отображаемому плану на большом цветном экране контроллера. Благодаря возможности работы как с приемниками GPS, так и с электронными тахеометрами, ПО воплощает концепцию единого решения. Данные, собираемые с помощью приемников GPS и электронных тахеометров, объединяются в едином проекте и могут быть представлены в стандартном формате или формате пользователя. Широкий набор программных модулей для решения геодезических задач и русифицированный интерфейс позволяют выполнить проект быстрее, проще и удобнее, что существенно увеличивает производительность как полевого, так и камерального этапов работ.

Разумеется, развитие приборов, с которыми используются полевые контроллеры, также не стоит на месте. В электронном роботизированном тахеометре Trimble S6 реализована технология MagDrive, которая аналогична технологии, используемой в поездах на воздушной подушке. Магнитная подвеска соединена в одном устройстве с сервопри-



Рис. 1  
Trimble 5600 Servo

водом, что обеспечивает мгновенную реакцию прибора на команду оператора, исключая «эффект микрометричного винта». Тахеометр вращается без трения и не нуждается в смазке, позволяя работать при отрицательных температурах без ущерба для его функциональности. Данная технология позволяет увеличить скорость и точность измерений.

Модели тахеометров Trimble 5600 и S6 (рис. 3) выпускаются в различных вариантах комплектации: Servo, Autolock, Robotic. Кроме того, возможны версии приборов с различной угловой точностью — от 1 до 5 секунд.

Тахеометры в базовой комплектации Servo оснащены сервоприводом, позволяющим существенно упростить и автоматизировать процесс измерений по сравнению с механическими инструментами. Например, если требуется выполнить измерения углов методом круговых приемов, прибор только один раз наводится на каждую из точек, после чего он повторяет наведение автоматически столько раз, сколько это будет необходимо. Помимо этого, сервопривод является незаменимым при выносе проекта в натуру: оператору достаточно ввести координаты выносимой точки, и прибор самостоятельно развернется в нужном направлении. Во многих случаях может быть полезен и режим сканирования, когда прибор в безотражательном режиме выполняет измерения расстояний через фиксированные интервалы углов или приращений расстояний в заданном контуре.

При дополнительном оснащении тахеометров Trimble 5600 или S6 системой Autolock появляется возможность проводить полуавтоматические измерения, в результате чего производительность топографической съемки увеличивается более чем на 50%. С системой Autolock прибор сам находит отражатель, точно наводится на него и отслеживает

его перемещение от точки к точке. Технология Autolock сокращает время и уменьшает ошибки наведения на цель, а также позволяет эффективно работать даже при плохих погодных условиях. Например, можно выполнять измерения и делать вынос в натуру с той скоростью, с которой сможет перемещаться речечник. Становится доступным режим непрерывной съемки так же, как и с помощью приемника GPS в режиме кинематики. Для тахеометров Trimble 5600 система Autolock включает специальный «активный» отражатель, в то время как Trimble S6 Autolock осуществляет точное наведение на любой тип призмического отражателя.

Установка на тахеометры Trimble 5600 или S6 системы Robotic кардинально увеличивает производительность, поскольку технология позволяет одному человеку выполнять измерения и делать разбивку, находясь с отражателем непосредственно на измеряемой точке. Комплект Robotic состоит из следующих компонентов: «активного» отражателя (или обычного для S6), системы Autolock и системы радиосвязи. Панель управления прибором крепится на вешке с отражателем (рис. 4) таким образом, чтобы оператор мог полностью управлять при-



**Рис. 4**  
Контроллер АСУ на активной вешке. Вынос точек в натуру



**Рис. 3**  
Trimble S6

бором, находясь от него на достаточно большом расстоянии.

Современное геодезическое оборудование для топографической съемки, инженерно-геодезических изысканий, дорожного и гражданского строительства должно удовлетворять основным требованиям: точности, скорости и простоте в использовании. Оборудование, выпускаемое компанией Trimble, соответствует этим требованиям.

НПП «Навгеоком» является мастер-дистрибьютором полного спектра продукции компании Trimble, с которой можно ознакомиться в московском офисе и в филиалах компании. Специалисты НПП «Навгеоком» проводят демонстрацию оборудования, в том числе и на объектах заказчика. Сервисный центр, сертифицированный Trimble, при необходимости выполняет гарантийный и послегарантийный ремонт оборудования в сжатые сроки, а служба технической поддержки компании всегда готова ответить на вопросы, возникающие в процессе работы.

#### RESUME

A brief description is given for the robot-tacheometers Trimble 5600 and S6 as well as for the functional capabilities of the built-in software of the ACU and TCU field controllers. Features and advantages are introduced for the S6 MagDrive servo-motor and the possible modifications of the Autolock and Robotic instruments.