

УДК 528:531

**ANALYSIS OF FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF THE INTEGRATED
BATHROOM GEODESIC STATION LEICA SMARTSTATION
АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕГРИРОВАН-
НОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ LEICA SMARTSTATION**

Redzhepov M.B. / Реджепов М.Б.

k.s.-kh.n., dotsent / к.с.-х.н., доцент

ORCID: 0000-0002-4233-2017

SPIN: 1574-2386

Voronezh State Technical University,

Voronezh, 20 let Ostryabrya, 84, 394006

Воронежский государственный технический университет,

Воронеж, 20 лет Октября, 84, 394006

Аннотация. В работе рассматриваются функциональные возможности интегрированной геодезической станции Leica Smartstation и ее компонентов. Более подробно рассмотрены назначение и технические характеристики электронного тахеометра Leica Viva TS15P и полевого контроллера Leica Viva CS10. Дана характеристика программного обеспечения SmartWorx Viva с функцией сканирования по сетке. А спутниковые приемники Leica Viva GNSS обеспечивают работу и получение данных в режиме реального времени (RTK).

Ключевые слова: электронный тахеометр, геодезическая станция, Leica Smartstation, Leica Viva TS15P, SmartWorx Viva, Leica Viva GNSS.

Abstract. The paper discusses the functionality of the integrated geodetic station Leica Smartstation and its components. The purpose and technical characteristics of the Leica Viva TS15P electronic total station and the Leica Viva CS10 field controller are discussed in more detail. The characteristics of SmartWorx Viva software with grid scanning function are given. And Leica Viva GNSS satellite receivers provide operation and data acquisition in real time (RTK).

Key words: electronic total station, geodetic station, Leica Smartstation, Leica Viva TS15P, SmartWorx Viva, Leica Viva GNSS.

Цифровые технологии в геодезии молниеносно заполняют рыночную нишу, заменяя модификацию устройства, удовлетворяя потребности потребителей этого оборудования [1]. Рыночные отношения позволяют реагировать на любые прихоти покупателя, изменяя цифровые качества устройства и адаптируя их к определенному виду работы и условиям [2, 6].

Актуальность данной проблемы связана с тем, что на рынке геодезического оборудования выделены два лидера: электронные тахеометры и GPS-приемники, основанные на использовании Глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС/GNSS) [1]. При использовании интегрированных геодезических станций предварительное создание съемочного обоснования рельефа не

требуется. Это особенно верно при съемке больших территорий, в населенных пунктах и на строительных площадках, где геодезическое обоснование недостаточно развита или видимость между опорными пунктами отсутствует [4].

Электронный тахеометр *Leica Viva TS15P*, рис. 1а, оснащен моторизованным приводом, автоматическим наведением на отражатель (ATR) и запатентованным датчиком PowerSearch, который находит любую цель за секунды, где бы она ни находилась. Как только PowerSearch обнаружит цель, ATR наведет инструмент точно по центру и, при необходимости, захватит, что позволяет тахеометру автоматически отслеживать движущуюся цель [3].

Тахеометр *Leica TS15P* идеально подходит для роботизированной съемки или разбивки, когда исполнитель дистанционно управляет тахеометром с помощью полевого контроллера *Leica Viva CS* со встроенным радиомодулем 2,4 ГГц. Контроллер устанавливается на вехе с отражателем, контролируемым тахеометром. Поэтому всю работу исполнитель делает в одиночку.

Полевой контроллер *Leica Viva CS10*, рис. 1а, выполнен в ударопрочном корпусе, надежно защищенном от пыли и влаги по стандарту IP67. Контроллер имеет различные интерфейсы для обмена данными (карты памяти SD и CF, порт USB, модуль Bluetooth) и встроенную 2 Мп цифровую камеру для полевой документации [5].



Рис. 1. Электронный тахеометр *Leica Viva TS15P* с полевым контроллером *Leica Viva CS10* и отражателем 360° *Leica GRZ122* (а) и программное обеспечение *SmartWorx Viva* (б)

Роботизированная система обеспечивает во много раз более высокую производительность, высокую точность и исключает человеческие ошибки.

Программное обеспечение *SmartWorx Viva*, рис. 1b, установлено на всех тахеометрах и контроллерах *Leica Viva*. Интуитивно понятные меню, графические пояснения и мастер быстрого запуска максимально упрощают работу с интерфейсом и значительно сокращают время обучения [5].

SmartWorx Viva - это профессиональное программное обеспечение, способное решать широкий спектр геодезических задач прямо в поле или на объекте. В дополнение к ряду стандартных приложений для съемки, решения задач координатной геометрии (COGO), она включает в себя специализированный модуль для выполнения разбивки и контроля при строительстве авто и железных дорог, и туннелей.

Программа *SmartWorx Viva* предлагает исполнителю уникальную возможность рисовать рабочие заметки на изображении, полученном с помощью встроенных инструментов, рис. 2. Это может быть фотоизображение с камеры контроллера, снимок экрана или пустой абрис.

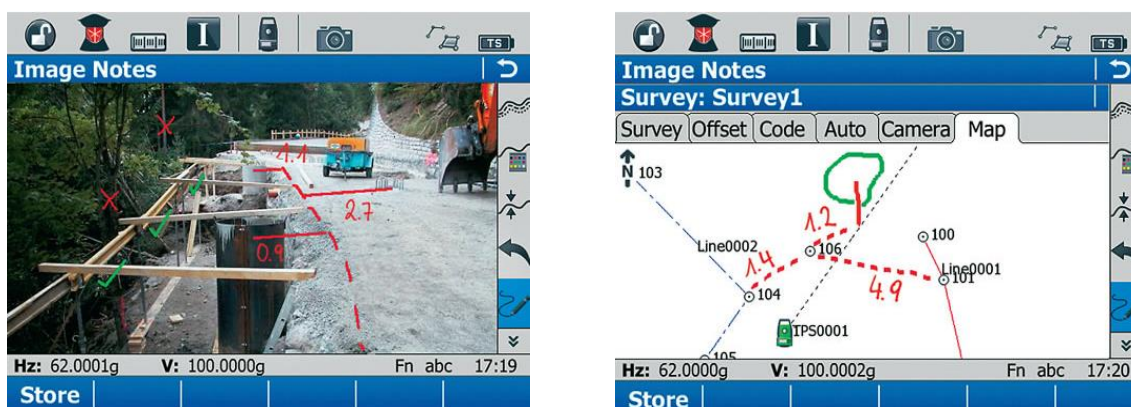


Рис. 2 Программное обеспечение *SmartWorx Viva* с функцией поддержки изображения

Функция поддержки изображений устраняет бумажный абрис, которые так легко могут намочнуть или потеряться. Изображения с пометками можно сохранить в проекте с привязкой к нужному объекту.

В программе *SmartWorx Viva* есть специальное приложение для сканирования любого объекта на сетке (см. рисунок 3).

Сканирование по сетке на плоскости используется для измерения ровной поверхности, например, фасада здания или дорожного полотна. Чтобы сканировать сетку, вам необходимо задать опорную плоскость, границу области сканирования, которая может быть прямоугольной или многоугольной, и шаг сетки.



Рис. 3. Программное обеспечение *SmartWorx Viva* с функцией сканирования по сетке

Сканирование по сетке на поверхности используется для измерения объектов неопределенной формы, таких как насыпи или котлованы.

Спутниковые приемники *Leica Viva GNSS* (комплекты GS08plus, GS10, GS12, GS15) обеспечивают работу и получение данных в режиме реального времени (RTK) [5].

Приемник *Leica GS08plus* - это легкий и мобильный 72-канальный двухчастотный (L1 + L2) GPS-приемник с возможностью расширения до требуемых функций, реализованный в виде ровера. Приемник может работать как в режиме постобработки, так и в режиме RTK (опционально) с контроллером *CS10*.

Приемник *Leica GS10* представляет собой комбинированную версию приемника и антенны в одном корпусе. *Leica GS10* (стандарт) - это 120-канальный двухчастотный (L1, L2,) GPS-приемник с возможностью переключения на требуемый функционал, что позволяет работать в режиме RTK в качестве ровера на расстоянии до 5 км и проводить измерения на частоте 5 Гц. Приемник записывает данные для постобработки в формате *Leica*.

Приемник управляется напрямую с тахеометра через беспроводную связь Bluetooth. Приемник *Leica GS15 GNSS* использует встроенный GSM или радиомодем для приема поправок RTK от базовой станции. Для GNSS-приемника

Leica GS12/GS08plus в режиме RTK используется мобильный телефон с Bluetooth.

Для уверенной работы в городских или залесенных условиях, в условиях, когда захват данных каждого спутника может быть критичен, были разработаны следующие технологии: SmartTrack+, SmartCheck+, SmartRTK.

Таким образом, в настоящее время переход на новые геодезические технологии завершен на геодезических предприятиях и практически во всех строительных организациях. Все это потребовало новых подходов к преподаванию геодезических дисциплин для специальностей строительных вузов. Однако изучение и освоение студентами современных средств и методов геодезии по-прежнему сталкивается со слабым обеспечением учебного процесса электронными геодезическими инструментами и учебной литературой, соответствующей современному уровню геодезического производства. Это требует постоянного изучения и систематизации современных методов и средств геодезии, которые кардинально изменились за последние годы.

Литература:

1. Бердиев Р.М. Анализ современных геодезических технологий, их применение в строительстве / Р.М. Бердиев, М.Б. Реджепов, С.И. Акиньшин // в сборнике: SCIENCE AND EDUCATION: PROMLEMS AND INNOVATIONS. Сборник статей V Международной научно-практической конференции. Пенза, 2020 С. 311-314.

2. Ванеев С.Р. К вопросу о точности измерения расстояний лазерным дальномером электронным тахеометром TRIMBLE M3 / С.Р. Ванеев, М.Б. Реджепов // Студент и наука. 2019. №2(9). – С. 36-39.

3. Геодезические приборы и оборудование компании Навгеоком «Leica» [электронный ресурс]: <http://www.navgeocom.ru/>

4. Евстафьев О.В. Smartstation новый полевой инструмент компании Leica Geosystems // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2005. №1. – С. 67-69. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/smartstation-novyuy-polevoy-instrument-kompanii-leica-geosystems> (дата обращения: 22.07.2020)

5. Каталог геодезического оборудования [электронный ресурс]:
<http://world-ndt.ru/katalog/geodezicheskoe>

6. Реджепов М.Б. Современные тенденции развития и классификации электронных тахеометров / М.Б. Реджепов, С.А. Комаров // Модели и технологии природообустройства (региональный аспект). 2019. №1(8). – С. 118-121.

© Реджепов М.Б.