

УДК $\frac{528}{M42}$ **ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА LEICANOVAMS60 ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Дуйшонбек кызы Гулжамал, старший преподаватель, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. Академика У.Асаналиева, Кыргызстан, г.Бишкек, 630003, пр.Чуй215, тел: +996 501524254, e-mail: miss.gulzhamal@bk.ru

Мырзабеков Ислам Нурланбекович, студент гр. МД-1-17, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. Академика У.Асаналиева, Кыргызстан, 630003, г. Бишкек, пр. Чуй 215, тел: +996556840020, e-mail: islamyrzabekov@gmail.com

Аннотация. В горных предприятиях, строительных площадках и других проектах в решении различных задач люди всегда нуждались в скорости и эффективности их выполнения. В данной статье вы познакомитесь с новым модернизированным тахеометром LeicaNova MS60, который упрощает ранее сложные задачи. LeicaNova MS60 – это первая в мире MultiStation, помогающая выполнять все необходимые геодезические задачи одним инструментом. Новый MS60 имеет несколько обновлений лазерного сканирования и оснащен уникальной функцией AutoHeight, которая позволяет пользователям экономить время, также приобрел новую скорость сканирования до 30 000 точек в секунду, имеются специальные приложения.

Ключевые слова: новый, модернизированный, Leica Nova MS60, скорость, сканирование, AutoHeight, специальные приложения, расширенные возможности, эффективность.

THE NEW ELECTRONIC TOTAL STATION THE LEICA NOVA MS60 IN THE SOLUTION OF GEODETIC TASKS

Duishonbek kyzy Gulzhamal, lecturer, Kyrgyz state university of geology, mining and development of natural resources named after academician U. A. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 650075, c. Bishkek, av. Chuy215., phone: +996 501524254 e-mail: miss.gulzhamal@bk.ru

Myrzabekov Islam Nurlanbekovich, student, group MD-1-17, Kyrgyz state university of geology, mining and development of natural resources named after academician U. A. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 630003, c. Bishkek, av. Chuy215., phone: +996 556 84 00 20, e-mail: islamyrzabekov@gmail.com

Annotation. In mining enterprises, construction sites, and other projects, people have always needed to solve various tasks quickly and efficiently. In this article, you will learn about the new upgraded total station Leica Nova MS60, which simplifies previously difficult tasks. Leica Nova MS60 is the world's first MultiStation that helps you perform all the necessary geodesic tasks with a single tool. The new MS60 has several laser scanning updates and is equipped with a unique Auto Height function that allows users to save time, a new scanning speed of up to 30,000 points per second, there are special applications.

Keywords: new, upgraded, Leica Nova MS60, speed, scanning, AutoHeight, special applications, advanced features, efficiency

Скорость развития технологий на данный момент высока как никогда. Компьютерные системы позволили намного упростить геодезические работы как полевые, так и камеральные. Объединение возможностей геодезических и фотограмметрических приборов позволило создать абсолютно новый прибор – систему трехмерного лазерного сканирования (наземного лазерного сканера). Главным принципом этого метода является измерение с высокой скоростью расстояний от сканера до точек объекта, и фиксирование горизонтальных и вертикальных углов. Целью данной работы является ознакомление с ранее имеющимися, обновленными и новыми функциями нового тахеометра со сканером LeicaNovaMS60 и более подробно рассмотреть каждую функцию. Также познакомиться с направлениями применения этого прибора в решении различных геодезических задач. Сравнить скорости выполнения старого и нового приборов.

Появление мультистанции Leica началось с прибора LeicaNova MS50 в 2013 году, этот прибор тоже имел функциональные возможности схожие с нынешним Leica Nova MS60 с разницей в том, что он работал с внутренним программным обеспечением LeicaSmartWorxViva. Затем в 2016 году появился новый прибор LeicaMS60 и вместе с ним появилось внутреннее ПО LeicaCaptive. В этом году LeicaNova MS60 был обновлен.

Новый тахеометр со сканером упрощает ранее сложные задачи. Внешне новый MS60 от предыдущего ничем не отличается и экосистема та же.

Идея применения остаётся прежней:

- 3D визуализация всех данных в LeicaCaptive на большом дисплее
- Облака точек, единичные измерения и 3D модели в одном окне
- Слежение за призмами в самых сложных условиях с ATRplus
- Захват призмы в движении благодаря DynamicLock

Старые и новые технические характеристики:

- Угловая точность 1''
- PinPoint R2000 EDM
- Лазерный указатель
- Сканирование:
Частота: 30 000 Гц
Скорость сканирования: до 30 000 точек в секунду
- Камеры: Камера в телескопе и Широкоугольная камера
- AutoHeight
- IP65
- Полевое ПО: Leica Captivate



Функция DynamicLock

Экономия времени. Пользователям больше не нужно стоять и ждать- MultiStation заблокируется на цели - даже если цель все еще движется.

Благодаря улучшенным функциям автоматизации с использованием ATRplus MultiStation повышает эффективность даже в сложных условиях окружающей среды.

- Поддержка WFS
- Поддержка ConX
- Настройка WLAN в Captivate

Функция AutoHeight

Экономия времени за счёт революционной технологии автоматического измерения высоты. Вероятность возникновения ошибок минимизируется, а процесс установки значительно ускоряется.

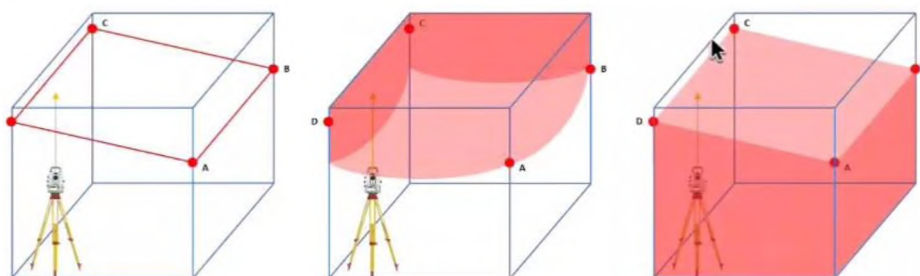
Автоизмерение высоты позволяет:

- Измерять высоту инструмента с точностью 1.0 мм (1 sigma) в диапазоне от 0.7м до 2.7м
- Минимизировать ошибки
- Работать быстрее



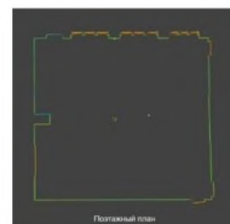
3D лазерное сканирование

Сканирование со скоростью до 30 000 точек в секунду (Гц): быстрое завершение сканирования и получение плотных сеток сканирования. MS60 имеет оптимизированные пути сканирования, включая зенитное сканирование, что позволяет значительно сократить общее время сканирования.

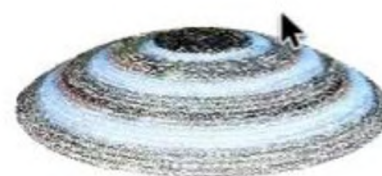
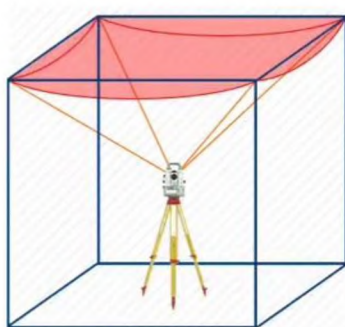


Расширенные возможности сканирования:

- Горизонтальный скан:
NEW: скорость вращения 360 град/сек
- NEW: Сканы могут быть приостановлены и возобновлены позже. Во время остановки сканирования можно работать в других приложениях.
- Новые области сканирования:
Полигональная
Прямоугольная
Введение вручную
NEW: полная область
NEW: сканирование купола
NEW: сканирование полосы
- NEW: Управление областями сканирования: они могут быть сохранены и использованы в будущем или в связанном проекте, а также переданы в другой прибор.



Метод сканирования спиралью:



Новые режимы сканирования:

- NEW: 30 000Гц до 30 000 точек в секунду
- NEW: 8 000Гц до 8 000 точек в секунду
- NEW: 4 000Гц до 4 000 точек в секунду
- Также все режимы сканирования предыдущего MS60

GNSS подключение

GNSS полностью интегрировано в рабочий процесс и структуру данных, что позволяет использовать прямую географическую привязку. Настройки SmartStation и SmartPole повышают вашу гибкость в полевых условиях.

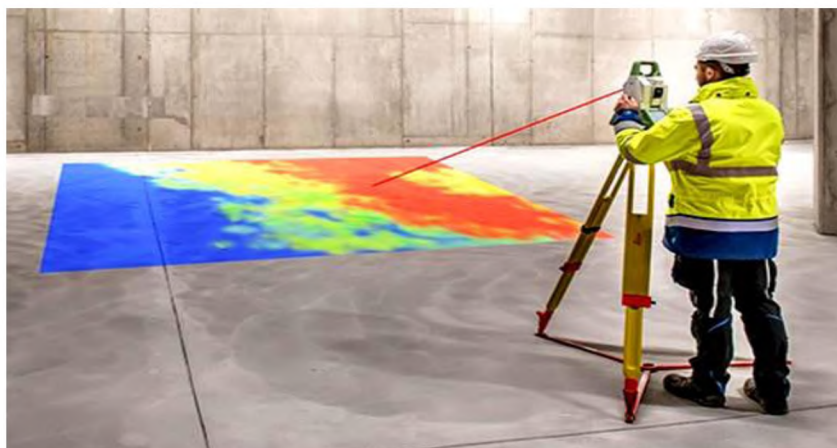
Цифровое изображение

Усовершенствованная технология цифровой обработки изображений, включая обзор и 30-кратную увеличительную камеру телескопа, позволяет проводить точную съемку с использованием изображений как на приборе, так и удаленно, а также включает расширенную документацию по изображениям.

Самым большим преимуществом этого универсального устройства является то, что он помогает вам принимать решения непосредственно в полевых условиях, выполняя анализ облака точек, на пример анализ плоскостности и встроенные проверки в приложении **InspectSurface**. Вы можете использовать его как тахеометр без каких-либо компромиссов, пользуясь цифровыми изображениями и возможностью подключения GNSS. Для идеального и беззаботного пользовательского интерфейса легко перенесите свои данные с **LeicaExchange** **LeicaInfinity** для управления, обработки, анализа и проверки качества. В офисе программное обеспечение **LeicaInfinity** управляет всеми полевыми данными.

Рассмотрим, как прикладная программа инспектирования поверхности сканирующего тахеометра экономит ваше время. У геодезиста могут спросить о разных вещах: насколько ровный пол или потолок, вертикальна ли эта стена, можно ли сравнить то что уже построено с их проектными данными в формате dxf или ifc моделью, а также насчёт инспектирования дорожного

покрытия или тоннеля. Представьте, вы получаете ответы на все эти вопросы с помощью одного приложения вашего тахеометра, например, проверка ровности бетонного пола никогда не была такой легкой, просто отсканируйте нужную поверхность, сравните её с проектной и лазерный целеуказатель вашего тахеометра сразу же наведётся на проблемные участки. Сканируйте поверхности гораздо быстрее с **Новым LeicaNova MS60**.



- Поверхности и объемы в строительстве и добыче ископаемых: кучи и склады, создание и проверка DTM поверхностей, толщины материала, поверхностей взрыва и уровня грунта
- Анализ сложных конструкций и объектов в рамках заводских, морских и коммунальных проектов: контроль размеров, сборка и учет
- Измерение зданий и сооружений: анализ состояния / зазоров мостов, BIM и сборка.
- Фасадные работы, фасады и работы по культурному наследию: создание традиционных материалов для фасадов, 3D-моделей и фотографической документации.
- Традиционные топографические съемки для съемки и составления карт: создание традиционных результатов, таких как 2D-карты или 3D-модели
- Мониторинг, измерение и анализ грунта и сооружений в режиме реального времени или периодические измерения мостов, плотин, зданий и земли, льда и снега

Сравнение скоростей

При сканировании полосы в 1° вокруг себя на 360 в дальности 10 м.



	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Сканирование полосы 360 360°*1° (10mm@10m)	00:42:00	00:00:31
Сканирование полосы 360 360°*10° (10mm@10m)	01:06:32	00:03:14

При сканировании фасада здания

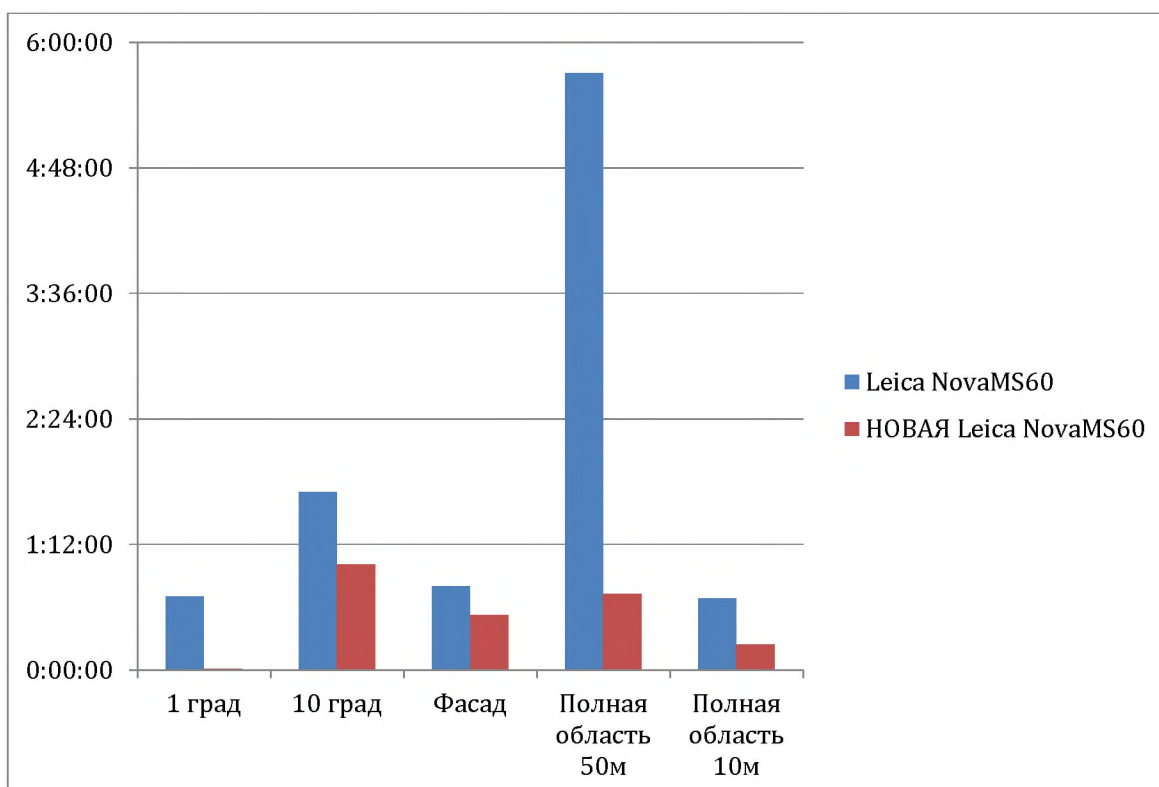


	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Фасад здания прямоугольная область 67°*22° (10mm@20m)	00:47:54	00:31:35

При сканировании полной области на расстоянии 50м и 10м

	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Полная область 360°*300° (10mm@50m)	05:42:16	00:43:30
Полная область 360°*300° (30mm@10m)	00:41:04	00:14:40

Рассмотрим сравнительный анализ новой и предыдущей моделей



Мы видим, что новая модель прибора тратит намного меньше времени на выполнение различных задач.

Заключение

В ходе работы рассмотрены все возможности нового тахеометра Leica Nova MS60, рассмотрены различные задачи, для решения которых служит этот прибор, и проведено сравнение старых показателей и новых показателей. Подводя итог, отметим, что самое главное в решении геодезических задач является скорость и эффективность. Рассмотренное выше сравнение это наглядно проиллюстрировало.

Список литературы

1. Брайн М. Ю., Афонин Д. А., Богомолова Н. Н., Никитчин А. А. Мониторинг деформаций транспортного тоннеля на этапе строительства. Статья. Международная конференция по транспортной геотехнике и геоэкологии. Санкт-Петербург, 2017, с-4
2. Хиллер Бернд. Разработка и исследование автоматизированной системы геодезического деформационного мониторинга инженерных сооружений на основе высокоточной цифровой инклинометрии и тахеометрии. Диссертация. Москва 2017, с. -53-64
3. Гальянов А.В., Гордеев В. А. Развитие научных идей в горном деле. Маркшейдерия. Екатеринбург, 2018, с.-559.
4. Маркшейдерская Энциклопедия. Москва, МГГУ, 2006, с.- 605.
5. Бахурин И.М. Курс маркшейдерского дела. Спец.часть, Изд. 2-е, М.: Высшая школа, 1962, с. - 494
6. Букринский В.А., Певзнер М. Е., Попов В. Н., Яковлев П. В. История маркшейдерии: учебное пособие для вузов / под ред. М.Е.Певзнера. М.: Изд-во «Горная наука», 2007, с.-291
7. Гордеев В. А. Маркшейдерия – от истоков до наших дней // Изв.вузов.Горный журнал.2000, с.- 107-112
8. Маркшейдерское дело / Д.Н.Оглоблин, Г.И. Герасименко и др. 3-е изд., перераб. И доп. М.: Недра, 1981, - 704с.
9. Терминологический словарь по маркшейдерскому делу. Недра, М.: 1987.
10. Чунуев И.К., Богдецкий В.Н. Недропользование в Кыргызской Республике. Бишкек, 2018, с.- 52
11. Чунуев И.К. Охрана недр. Учебник для ВУЗов. Бишкек, 2018, с -240
12. Исаев, Б. А. Создание топографической основы с применением бпла и повышение точности топографической съемки с привязкой к опорным точкам с известными координатами / Б. А. Исаев, Т. С. Умаров, Дуйшонбек Кызы Гулжамал // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 2-1(50). – С. 189-194.