

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ NIKON NIVO — ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ, ДОСТУПНЫЕ ВСЕМ

А.А. Хомич («Интер-Гео», Екатеринбург)

В 1998 г. окончил Уральский государственный педагогический университет. С 2005 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «Интер-Гео».

В.В. Захаров («Интер-Гео», Екатеринбург)

В 1979 г. окончил радиотехнический факультет Уральского государственного технического университета по специальности радиотехник. С 1980 г. работал заместителем начальника специального конструкторского бюро по разработке геодезической техники на ФГУП ПО «УОМЗ». С 2007 г. по настоящее время — руководитель геодезического отдела ООО «Интер-Гео».

Привлекательный эргономичный дизайн, малые габариты и вес, многообразные функциональные возможности, включающие последние достижения оптико-электронной промышленности — так можно коротко охарактеризовать новый модельный ряд электронных тахеометров Nikon Nivo, разработанных совместным предприятием корпорации Nikon и компании Trimble — Nikon-Trimble Co., Ltd. (Япония). Эти приборы были впервые представлены 22–24 сентября 2009 г. на выставке INTERGEO, прошедшей в Германии. С высокой степенью вероятности можно сказать, что на выставке не было ни одного посетителя, который не обратил бы внимание на эти электронные тахеометры. Это еще раз подтверждает, что мир оптико-электронного геодезического приборостроения не стоит на месте, а развивается, предлагая все новые и новые решения. Примером могут служить обе серии электронных тахеометров Nikon Nivo, являющиеся новыми уникальными моделями, которые стали не только более компактными и легкими, но и обладают всеми необходимыми характеристиками для удовлетворения потребностей геодезистов, маркшейдеров, землеустро-



Рис. 1
Электронный тахеометр
Nikon Nivo 3.M

ителей, изыскателей, строителей и всех, кто связан с геодезическими измерениями.

В настоящее время эти приборы доступны пользователям в России в нескольких модификациях. Так, электронные тахеометры Nikon Nivo серии М имеют четыре модели: Nivo 2.M, Nivo 3.M (рис. 1), Nivo 5.M и Nivo 5.M W, а Nikon Nivo серии С — три модели: Nivo 2.C, Nivo 3.C и Nivo 5.C (рис. 2). Основные технические характеристики каждой модели приведены в таблице.

Рассмотрим более подробно функциональные возможности,

присущие обеим сериям. Каждый производитель геодезического оборудования старается разработать такое решение, которое бы выгодно отличало его прибор от прибора конкурента. Разработчики электронных тахеометров Nikon Nivo одними из первых сумели разместить в таких малых размерах — 149x145x306 мм, при весе всего 3,6 (3,9) кг столь серьезное техническое решение, которое обеспечивает измерение горизонтальных углов с точностью 2", 3" и 5", расстояний без отра-



Рис. 2
Электронный тахеометр
Nikon Nivo 5.C

Основные технические характеристики электронных тахеометров Nikon Nivo

Наименование параметров	Nikon Nivo серии M				Nikon Nivo серии C		
	2.M	3.M	5.M	5.M W	2.C	3.C	5.C
Точность измерения горизонтальных углов, "	2	3	5	5	2	3	5
Увеличение зрительной трубы, крат					30		
Лазерный указатель					Коаксиальный, красный		
Створуказатель	Нет				Есть		
Компенсатор					Жидкостно-электрический, двухосевой		
Диапазон работы компенсатора, '					3,5		
Минимальное расстояние фокусирования, м					1,5		
Дальность измерения расстояний на одну призму, м	1,5–3000	1,5–5000			1,5–3000	1,5–5000	
Дальность измерения расстояний без отражателя при коэффициенте отражения поверхности 90%, м	1,5–270	1,5–300			1,5–270	1,5–300	
Точность измерения расстояния D на призму, мм	2 + 2xDкм	3 + 2xDкм			2 + 2xDкм	3 + 2xDкм	
Точность измерения расстояния D без отражателя, мм					3 + 2xDкм		
Интервал измерений, с					От 0,8		
Коммуникационные порты:							
— серийный порт RS-232C	Есть				Нет		
— Bluetooth	Опционально				Есть		
— USB / количество	Нет				Есть / 2		
Алфавитно-цифровая клавиатура / количество клавиш					Есть / 25		
Черно-белый LCD-дисплей					Есть		
Цветной QVGA-дисплей	Нет				Есть		
Класс пыле-влагозащиты					IP66		
Внутренняя память	10 000 записей				128 Мбайт (RAM), 128 Мбайт (flash-память)		
Диапазон рабочих температур, °C	От –20 до +50				От –30 до +50	От –20 до +50	
Лазерный центрир с четырьмя уровнями яркости					Опционально		
Время работы при непрерывных измерениях, ч	От 19 до 62	От 10 до 31			От 12 до 28	От 7,5 до 20	
Время зарядки аккумулятора, ч					4		
Размеры прибора (ВхШхД), мм					149х145х306		
Вес прибора без аккумуляторов, кг	3,8	3,6			3,9	3,8	

Примечания:

1. Штатная комплектация — электронный тахеометр, треггер, аккумулятор, зарядное устройство, кейс, инструкция на русском языке. Приборы Nikon Nivo серии M дополнительно комплектуются кабелем передачи данных в компьютер.
2. Рекомендуемые аксессуары — вежа телескопическая, отражатель, штатив.

жателя — до 300 м, а с призмой — 5000 м (для моделей Nivo 2.M и Nivo 2.C — 270 м и 3000 м, соответственно).

В тахеометрах имеется возможность программным путем выполнять настройку любого из режимов — «призма» или «без отражателя». Это позволяет в процессе работы проводить измерения в нужном режиме од-

ним нажатием соответствующей кнопки на панели управления MSR1 или MSR2, экономя время переключения на новый режим.

Дальномерная система тахеометра автоматически отфильтровывает сигналы, отраженные от объектов, находящихся вне поля зрения зрительной трубы. Поэтому для измерения расстояния достаточно навести перек-

рестие сетки нитей зрительной трубы на призму и выполнить фокусировку. В этом случае дальность будет точно определена, даже если на пути визирной оси дальномера находятся помехи (колышущаяся листва деревьев, ограждение в виде сетки «рабица» и т. п.). При измерении расстояния в безотражательном режиме выполнять

фокусирование зрительной трубы на цель не обязательно.

Все модели Nivo оснащены специально разработанной для этого модельного ряда просветленной оптикой, позволяющей получать более яркие и четкие изображения в условиях малой освещенности, снижая нагрузку на глаза, а также быстро и легко проводить линейные и угловые измерения.

Среди новинок следует отметить наличие бесконечных наводящих винтов горизонтального и вертикального кругов. Они не требуют закрепительных винтов, надежно удерживают прибор в нужном направлении и уменьшают количество необходимых действий при наведении на цель, значительно ускоряя процесс измерений. Это особенно эффективно при работе в условиях низких температур, когда работа с закрепительными винтами становится довольно сложной операцией.

Применение абсолютного датчика угла в приборах обеих серий не требует инициализации уровня вертикального круга, что позволяет сэкономить время при установке прибора на точке.



Рис. 4
Размещение аккумуляторов в электронном тахеометре Nikon Nivo

В штатную комплектацию электронных тахеометров Nikon Nivo входит оптический отвес, а также опционально имеется возможность установки лазерного отвеса, который необходим при работе в условиях плохой освещенности (на строительных площадках, в помещениях, при маркшейдерских работах и т. п.). Кроме того, наличие видимого лазерного луча отвеса позволяет значительно упростить процесс центрирования прибора и, главное, сократить время. До выпуска приборов Nikon Nivo лазерным отвесом были оснащены только приборы, выпускаемые компанией Leica Geosystems. Компания Nikon-Trimble — второй производитель в мире, который предлагает такую опцию.

Еще одним нововведением, реализованным в Nikon Nivo, является «смещенная» ручка для переноса прибора. Предложенная конструкция ручки не только приятна для визуального восприятия прибора, но и дает возможность выполнять измерения вертикальных углов при близком расположении визирной оси зрительной трубы тахеометра к зениту или надиру. Это особенно актуально при геодезическом обеспечении строительства зданий и сооружений повышенной этажности, лифтовых шахт и т. д. Нет необходимости снимать ручку, как у других приборов — достаточно просто повернуть зрительную трубу на нужный угол и выполнять измерения (рис. 3).

Все приборы оснащены лазерным коаксиальным указателем красного цвета, который обеспечивает точное наведение на цель. При этом луч лазера виден не только специалисту, выполняющему измерения, но и людям, расположенным в нескольких метрах от него. Это особенно важно при геодезическом обеспечении строительства, например, для задания осей-



Рис. 3
Визирная ось зрительной трубы электронного тахеометра в положении, близком к зениту

оружия или монтаже крупногабаритных конструкций.

Другой примечательной особенностью электронных тахеометров Nikon Nivo является организация электропитания. Каждый прибор оснащен двумя Li-Ion аккумуляторами с электрическим напряжением 3,8 В и емкостью 5200 мАч, выпускаемыми компанией Nikon, что гарантирует их высокое качество. Аккумуляторы расположены в вертикальных стойках прибора, напротив друга (рис. 4). В случае необходимости замены одного из аккумуляторов в процессе измерений, прибор не нужно выключать, так как второй аккумулятор поддерживает тахеометр в рабочем состоянии. Обеспечивается так называемая «горячая» замена аккумуляторов. Это позволяет увеличить время измерений с помощью тахеометра в полевых условиях, как минимум, в два раза. В комплекте с приборами поставляется зарядное устройство.

Приборы Nikon Nivo имеют высокий класс пыле-влагозащиты IP66, что обеспечивает их надежную работу на строительных площадках, в горнодобывающих карьерах и шахтах, а также при топографических съемках в сложных погодных условиях. Кроме того, с помощью модели Nikon Nivo 5.M W можно выполнять измерения при отрицательной температуре воздуха до -30°C .

Электронные тахеометры Nikon Nivo имеют встроенное полевое программное обеспечение (ПО) Spectra Precision Survey Pro, предоставляющее полный набор типовых геодезических задач, решаемых в полевых условиях. Функциональные возможности ПО Survey Pro были разработаны на основе обратной связи с геодезистами. Каждая новая версия этого ПО построена на практическом опыте. Данные, получаемые с помощью ПО Survey Pro, совместимы с данными всех приборов, выпускаемых под маркой Spectra Precision и Nikon, а также многих других производителей. Survey Pro дополнительно является мощным и гибким средством для интеграции данных, получаемых различными исполнителями с помощью этих приборов, обеспечивая значительное преимущество в условиях жесткой конкуренции в области геодезических измерений.

Для дальнейшей обработки результатов полевых измерений в камеральных условиях, например, в ПО Spectra Precision Survey Office, в электронных тахеометрах Nikon Nivo предусмотрено несколько способов передачи данных в персональный компьютер или ноутбук. Так, приборы Nikon Nivo серии M имеют один серийный коммуникационный порт RS-232C, через который осуществляется подключение интерфейсного кабеля для передачи данных в компьютер. Кроме того, для подключения внешнего контроллера или КПК дополнительно может быть предусмотрена поддержка беспроводного протокола передачи данных Bluetooth.

В приборах Nikon Nivo серии S средства передачи данных намного расширены. Кроме серийного коммуникационного порта RS-232C и беспроводного протокола передачи данных Bluetooth, имеются два высокоскоростных порта обмена данными USB. Они позволяют, с одной

стороны, расширить внутреннюю память электронного тахеометра в 128 Мбайт до любых размеров, подключив съемную flash-карту памяти (в стандартной комплектации она имеет объем 128 Мбайт). С другой стороны, результаты измерений можно без особого труда записать на внешний flash-накопитель и затем «перенести» в компьютер для последующей камеральной обработки. Такой способ передачи данных с прибора на компьютер более надежен, поскольку исключает необходимость подключения интерфейсного кабеля, который может выйти из строя и потребует непосредственного наличия электронного тахеометра в офисе.

Если электронные тахеометры Nikon Nivo серии M имеют одностороннюю алфавитно-цифровую клавиатуру, графический черно-белый LCD-дисплей с разрешением 128x64 пикселей и подсветкой, то приборы серии S для более эффективно высокоточного измерения углов и расстояний укомплектованы двумя дисплеями: одним — как у серии M, а вторым — 16-битным, цветным QVGA-дисплеем с сенсорным экраном, разрешением 320x240 пикселей и подсветкой (рис. 5). Наличие сенсорного экрана значительно облегчает работу геодезиста при наборе данных, особенно в условиях отрицательных температур. Цветной экран позволяет лучше воспринимать информацию на дисплее. Сенсорный экран также ускоряет доступ к меню и разделам ПО для быстрого регулярного управления данными.

Особо следует подчеркнуть наличие в электронных тахеометрах Nikon Nivo серии S процессора Marvell PXA300 XScale с частотой 624 МГц, работающего под управлением операционной системы (ОС) Windows CE с дополнительными функциями. На цветном дисплее ОС Windows CE поддерживает полную «всплы-



Рис. 5

Цветной QVGA-дисплей с сенсорным экраном электронного тахеометра Nikon Nivo 5.C

вающую» алфавитно-цифровую клавиатуру, позволяющую пользователю быстро и точно вводить данные. Предоставляется возможность устанавливать прикладные программы, которые могут решать дополнительные задачи при съемке и обработке данных.

Новые эргономичные и дизайнерские решения, уникальная облегченная конструкция и малый размер, наличие практически всех технических решений как программных, так и инженерных, присущих современным геодезическим оптико-электронным приборам, реализованных в тахеометрах Nikon Nivo, показывают их неоспоримые преимущества перед аналогичными электронными тахеометрами других производителей в этом ценовом сегменте.

RESUME

The main technical characteristics of the seven models of the Nikon Nivo total stations of the M and S series are given. Groundbreaking design, soft- and hardware solutions are noted which have made it possible for the developers to implement the very up-to-date achievements in the optico-electronic industry in the field of geodetic device engineering in the light-weight and small-size instrumentation construction.