

# ЛИГА ЧЕМПИОНОВ

## СРАВНИВАЕМ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ С ТОЧНОСТЬЮ ИЗМЕРЕНИЯ 1" И ЛУЧШЕ

С этого номера журнала мы открываем новую рубрику — «Сравни и выбери». В ней мы будем сравнивать оборудование для геодезии, топографии, фотограмметрии, геологии, геофизики, а в будущем, возможно, и геопространственные данные.

В каждом выпуске будет анализироваться только оборудование или данные в одной, как говорят в боксе, «весовой категории».

Надеемся, что рубрика «Сравни и выбери» позволит вам проанализировать все достоинства и недостатки оборудования в определенном классе.

Данные о приборах и оборудовании мы будем размещать в таблицах. Параметры приводятся в соответствии с данными производителей и поставщиков оборудования.

Начать мы решили с электронных тахеометров, которые являются одними из самых ходовых геодезических приборов в наши дни. Однако начнем мы не с первой, и даже не с высшей лиги, а сразу же с Лиги чемпионов — сравним лучшие в мире по параметрам тахеометры, с точностью измерения углов не хуже 1".

Область применения высокоточных тахеометров широка, а решаемые задачи имеют, как правило, максимальный класс ответственности (для землеустройства и малоэтажного строительства, например, подойдут приборы одним-двумя классами ниже). Вот задачи, которые решаются с помощью самых точных тахеометров:

- возведение многоэтажных зданий, сооружений с максимальным классом ответственности;
- анализ вертикальных и горизонтальных деформаций сверхвысоких труб, телевышек, ректификационных колонн, гранулярных башен, печей на цементных заводах, объектов на АЭС;
- перманентный и периодический геодезический мониторинг с максимально возможной точностью измерений (плотины, сооружения ядерного и космического комплекса);
- изучение деформаций земной поверхности, вызванных как природными, так и техногенными факторами;
- строительство тоннелей и метрополитенов.

Проанализировав прайс-листы ведущих мировых производителей, мы обнаружили, что такую технику производят *Leica Geosystems*, *Topcon-SOKKIA* (как две самостоятельные торговые марки) и *Trimble*. Это несколько не умаляет достоинств фирм-производителей «трехсекундников» и «пятисекундников». Приборы этой

точности, которые по качеству не хуже, а стоят намного дешевле, будут проанализированы в одном из ближайших номеров журнала.

Большинство из приборов, анализируемых сегодня, — моторизированные (роботизированные) тахеометры. Многие работы с их помощью геодезист может выполнять сам, без помощника. Также их можно использовать в системах автономного геодезического мониторинга. *Trimble* и *Leica Geosystems* предлагают готовые системы для геомониторинга, включающие не только приборы, аксессуары, кабели, но и программное обеспечение. *Topcon* также ведет работы в этом направлении.

Лет десять назад существовали единичные экспериментальные модели тахеометров, обеспечивающие измерения с угловой точностью до 1". Сегодня мы насчитали 12 моделей тахеометров, которые по праву входят в Лигу чемпионов.

Из двух приборов *Topcon* — *GTS-751* и *GTS-7501* — мы рассмотрим один, так как они близки по конструкции и параметрам. Тахеометры *Leica Geosystems* модификации *T30* выпускается в двух вариантах — *TS30* и специально для автономного геомониторинга *TM30*. Поскольку их точностные характеристики одинаковы, мы также будем рассматривать «полусекундные» тахеометры *Leica* как один прибор.

Стоимость отдельных тахеометров сегодня мы не указываем, так как она колеблется в пределах 2000-3000 USD, это зависит от комплектации прибора и от того, поставляется ли он вместе с другим оборудованием или системой геомониторинга. Цена на один тахеометр-«односекундник» как минимум составляет 17 500 USD.



Leica Geosystems TS30 / TM30



Leica TPS 1201



Topcon IS-201



Topcon GTS-7501



Topcon MS1A



Topcon MS05A



Trimble S8 Total Station DR HP



Trimble VX Spatial Station



SOKKIA SET1X








SOKKIA SRX1










SOKKIA NET1



SOKKIA NET05

Модели приборов	Leica Geosystems TS30 / TM30	Leica TPS 1201	Topcon IS-201	Topcon GTS-7501	Topcon MS1A
Параметры					
Фото					
Точность измерения углов (по DIN 18723)	0,5" или 1"	1"	1"	1"	1"
Точность измерения расстояний: - с отражателем - в безотражательном режиме	0,6 мм ± 1 ppm 2 мм ± 2 ppm	1 мм ± 1,5 ppm 3 мм ± 1,5 ppm	2 мм ± 2 ppm 5 мм	2 мм ± 2 ppm 5 мм	1 мм ± 1 ppm 3 мм
Дальность измерения расстояний, при работе с отражателем*	1800 м, 2300 м на 3 стандартные призмы	1800 м, 2300 м на 3 стандартные призмы	3000 м	3000 м	3000 м
Дальность измерения расстояний, в безотражательном режиме (по карте Kodak grey, отражательная способность 18%)*	> 500 м	400 м	500 м, «сверхдальний режим» — 2000 м	500 м, «сверхдальний режим» — 2000 м	200 м
Автоматическое наведение и слежение за визиром	Наведение, слежение (TM)	Наведение, слежение	Наведение, слежение	Нет функции	Наведение, слежение
Точность измерения расстояний в режиме автоматического слежения на удалении цели 100 м	1 мм	1 мм	2 мм	—	1 мм
Цветной экран	Да	Да	Да	Да	Да
Графический экран	Да	Да	Да	Да	Да
Встроенная камера	Да (TM), коаксиальная	Да, мегапикс.	2 – мегапикс. и коаксиальная	Нет	Нет
Контроллер для удаленной работы	Опционально	Есть, RX1250T	Есть	Нет	Есть, FC-2500
Количество портов	4	3	7	7	5
Тип портов	Serial, CF, Bluetooth, Radio	Serial, CF, Bluetooth	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth, SS Radio, RC-3, RC-232C	USB A, USB B, CF, Bluetooth, SS Radio, RC-3, RC-232C	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth, SS Radio, CF, RC-232C
Продолжительность работы батарей	7,5 - 9 ч	6 – 7,5 ч	6,5 ч	4,5 – 5 ч	3 – 4 ч

\* в условиях нормальной видимости, небольшой тепловой рефракции

Topcon MS05A	Trimble VX Spatial Station	Trimble S8 Total Station DR HP	SOKKIA SET1X	SOKKIA SRX1	SOKKIA NET1	SOKKIA NET05
						
0,5"	1"	0,5" или 1"	1"	1"	1"	0,5"
0,8 мм ± 1 ppm 1 мм ± 1 ppm	2 мм ± 2 ppm 3 мм ± 2 ppm	1 мм ± 1 мм/км 3 мм ± 1 мм/км	2 мм ± 2 ppm 3 мм ± 2 ppm	1,5 мм ± 2 ppm 5 мм ± 2 ppm	1 мм ± 1 ppm 3 мм ± 1 ppm	0,8 мм ± 1 ppm 1 мм ± 1 ppm
3500 м	2500 м, с призмой Long Range 5000 м	3000 м, с призмой Long Range 5000 м	680 м, с призмой AP 3500 м	6000 м	800 м, с призмой AP 3500 м	800 м, с призмой AP 3500 м
200 м	600 м	120 м	Нет данных	350 м	200 м	Нет данных
Наведение, слежение	Наведение, слежение	Наведение, слежение	Нет функции	Наведение, слежение	Наведение, слежение	Наведение, слежение
2 мм	1-2 мм	< 1 мм (с Trimble FineLock)	—	1 мм	1 мм	1 мм
Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Да, коаксиальная	Да, мегапикс.	Опционально, мегапикс.	Нет	Нет	Нет	Нет
Есть, FC-2500	Есть, TSC2	Есть, TSC2	Нет	Нет	Есть, SHC 2500	Есть, SHC 2500
6	3 на тахеометре, 6 на контроллере TSC2	3 на тахеометре, 6 на контроллере TSC2	5	5	5	5
Serial, USB, mini USB, Bluetooth, SS Radio, CF	USB, Serial, BT, на контроллере – плюс CFI, CFII, RS232	USB, Serial, BT, на контроллере – плюс CFI, CFII, RS232	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth	USB A, USB B mini, CF, Bluetooth
4 ч	5 ч	6 ч	14 ч	3,5 – 4 ч	3 ч	3 ч