

# **Профессиональное применение геодезического оборудования**

**Электронные тахеометры**

# Электронные тахеометры



**Тахеометр** — геодезический инструмент для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов.

Используется для определения координат и высот точек местности.





Датчик ВК

Лимб ВК

Датчик ВК

Основная плата

Горизонтальный круг



Защелка трегера

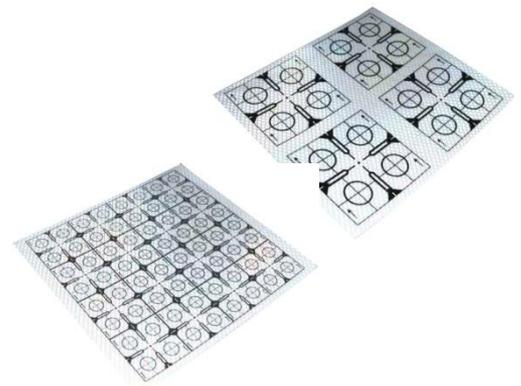
Подъемные винты трегера

Трегер

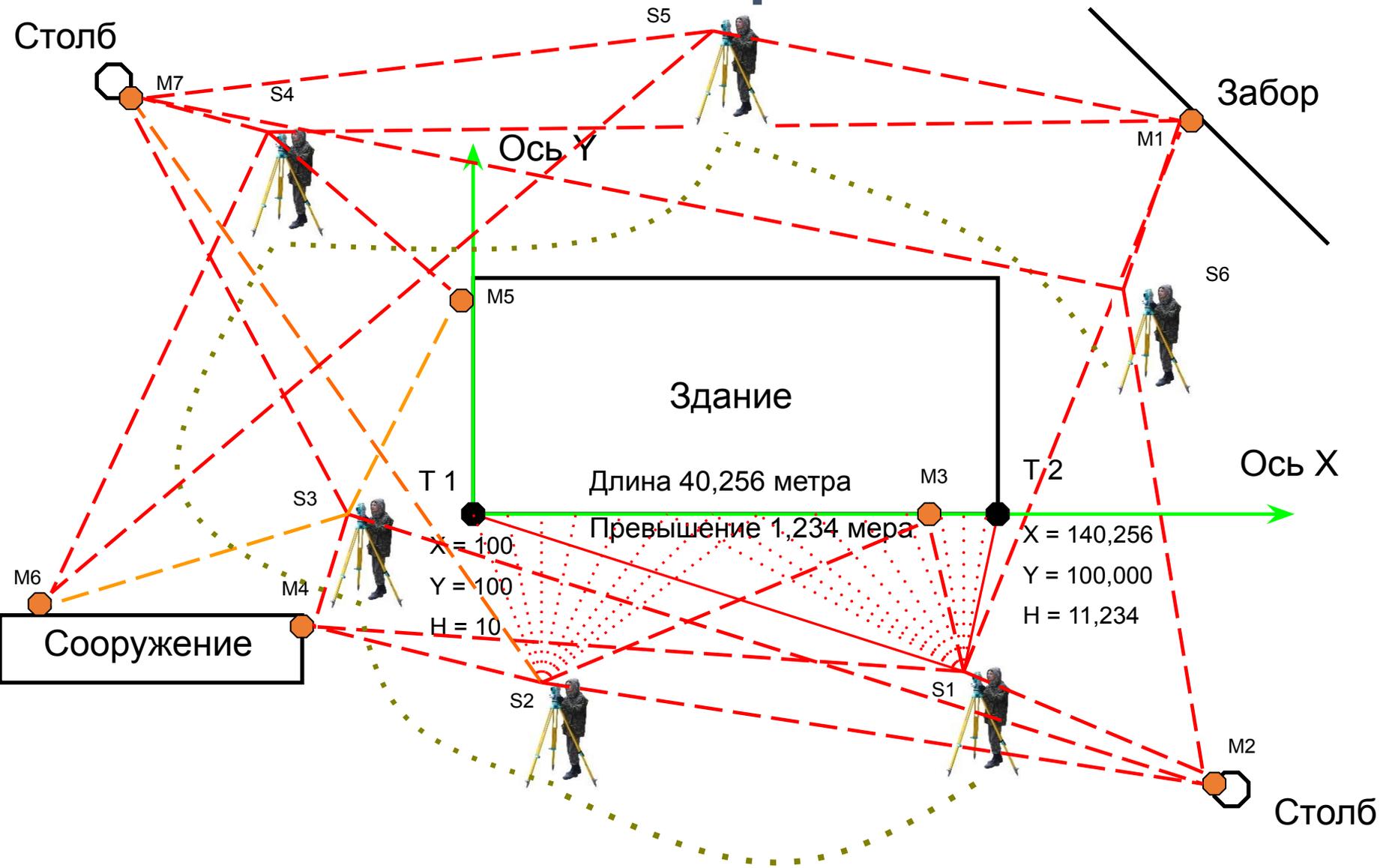
# Принадлежности для электронных тахеометров

Режимы измерения расстояний:

- Безотражательный (Измерение расстояний до любой поверхности)
- Отражательный (На призмные отражатели)
- По отражательной пленке



# Обратная линейно-угловая засечка и пленочные отражатели



# Обратная линейно-угловая засечка и пленочные отражатели

## Исключение ряда ошибок:

- Центрирование тахеометра

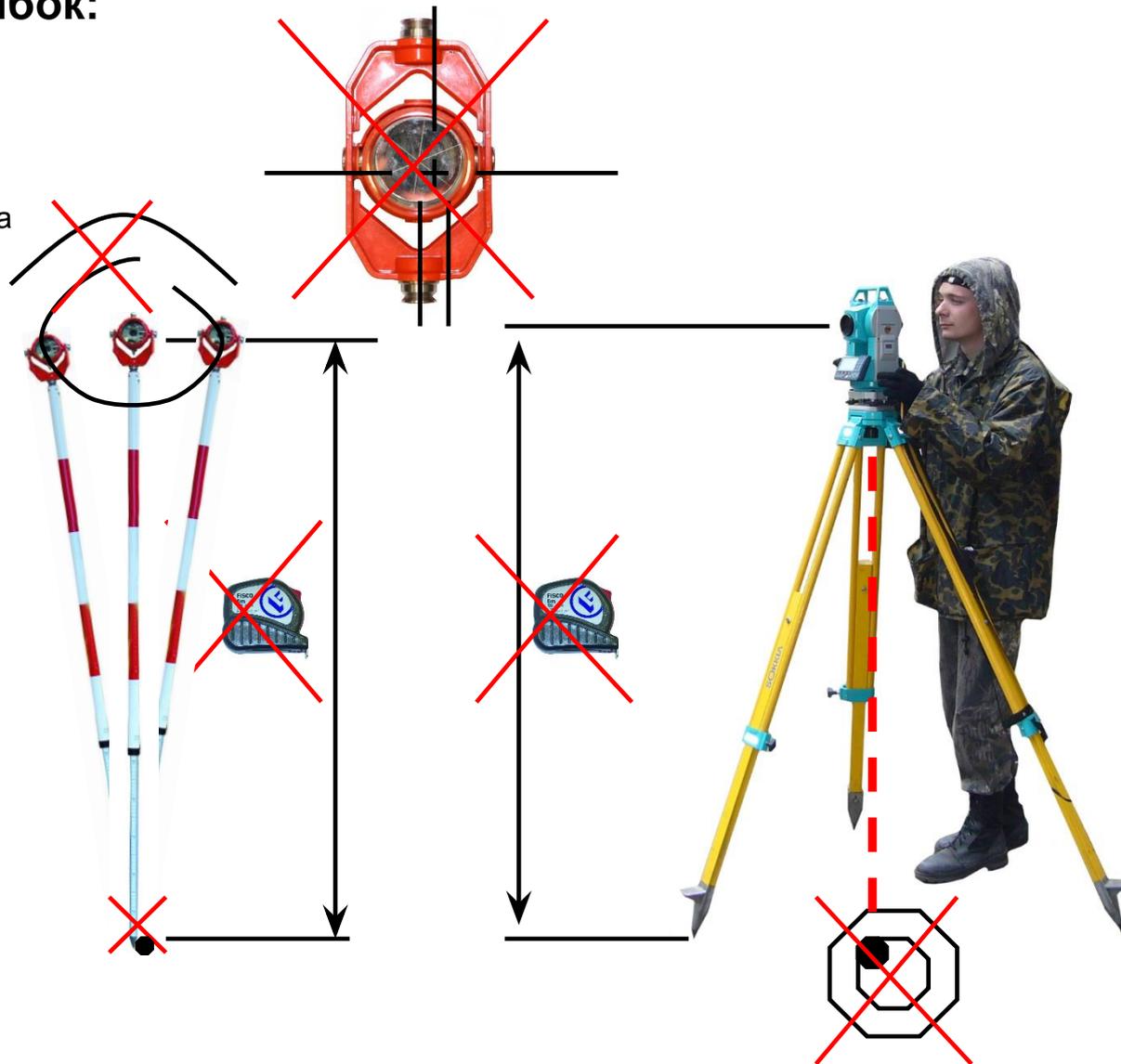
- Определение высоты инструмента

- Установка вехи над точкой ориентирования

- Определение высоты вехи

- Вертикальность вехи

- Наведение на центр отражателя

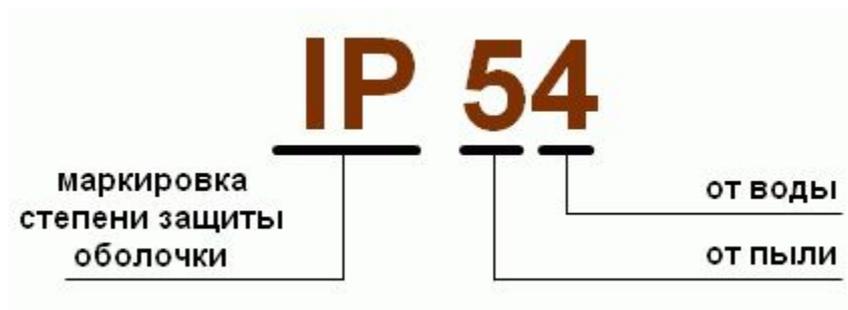


# Технические характеристики

## электронных тахеометров

- Точность измерения углов (СКО измерения угла одним приемом), " : 0.5 – 7
- Дальность измерения расстояний:
  - На призму, м: 1.2 – 5000.
  - Без отражателя, м 0.3 – 2000.
  - На пленочный отражатель, м: 0.3 – 500.
- Точность измерения расстояний: 0.5 – 5 мм + 1-2 мм/км
- Центрир оптический или лазерный
- Внутренняя память, количество точек или Гб
- Лазерный визир
- Лазерный створоуказатель
- Встроенное программное обеспечение
- Рабочая температура (-20°... +50°, до -35 модели в северном исполнении)

# Степени защиты приборов от внешних факторов



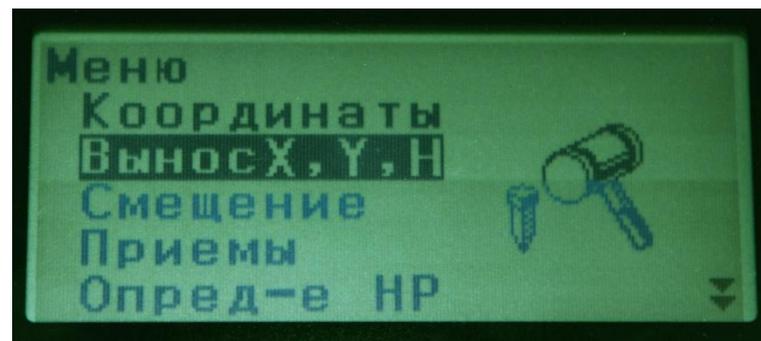
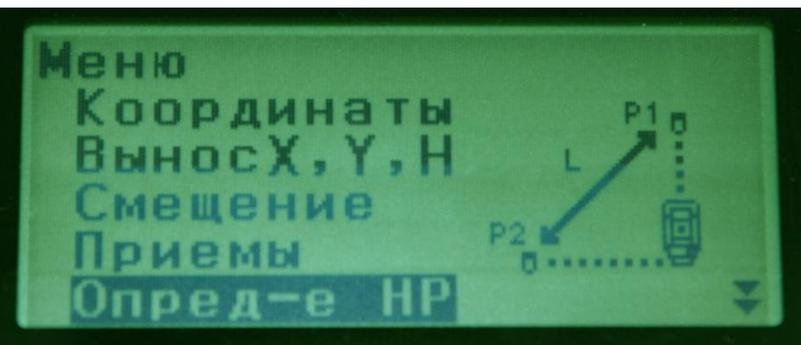
Степени защиты IP		IP x0	IP x1	IP x2	IP x3	IP x4	IP x5	IP x6	IP x7	IP x8
		Нет защиты	Падение вертикальных капель	Падение вертикальных капель под углом 15° от вертикали	Брызги под углом 60° от вертикали	Брызги со всех сторон	Струи со всех сторон под небольшим давлением	Сильные потоки	Временное погружение (до 1 м)	Полное погружение
IP 0x	Нет защиты	IP 00								
IP 1x	Частицы > 50 мм	IP 10	IP 11	IP 12						
IP 2x	Частицы > 12,5 мм	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
IP 3x	Частицы > 2,5 мм	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
IP 4x	Частицы > 1 мм	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44				
IP 5x	Пыль частично	IP 50				IP 54	IP 55			
IP 6x	Пыль полностью	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

# Электронные тахеометры делятся на три группы

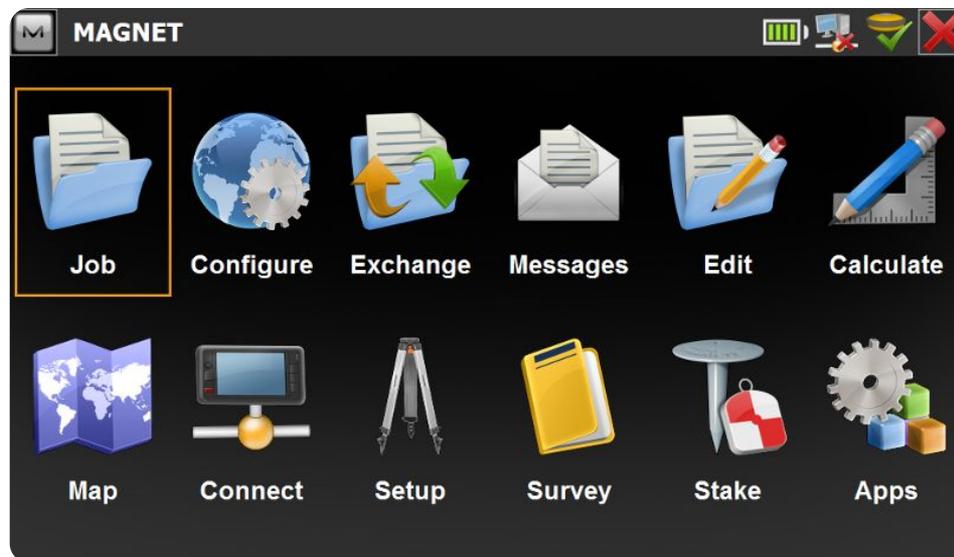
- Технические
- Инженерные
- Роботизированные



# Экран технического тахеометра:



Экран инженерного и роботизированного тахеометра:



## **Технические**

Имеют минимальный интерфейс и ограниченный круг задач

## **Инженерные**

Расширенные возможности внутреннего программного обеспечения, Установленная операционная система (Windows CE) и специализированное ПО.

## **Роботизированные**

Все то же, что и инженерные, плюс возможность удаленного управления (Возможность выполнения работ одним человеком). Дополнительные возможности: сканирование, мониторинг.

# Возможности внутреннего программного обеспечения инженерных и роботизированных тахеометров

- определение координат;
- обратная засечка;
- проектирование трассы, поперечников;
- измерение недоступного расстояния, превышения;
- обмер рулеткой;
- измерения со смещениями;
- вынос в натуру (точки, линии, точки относительно базовой линии, пересечения, кривой, спирали, ЦМР, точки в направление, трассы и т.д.);
- расчетный модуль COGO:
- отображение результатов измерений или расчетов на миникарте;
- рисовка простейших элементов в процессе работы.

# Расчетный модуль СОГО

- обратная задача;
- точка в направление;
- пересечение;
- инженерный калькулятор;
- расчет кривых;
- вычисление и подбор площади;
- расчет угла между тремя точками;
- расчет координат точек по смещению линии, кривой, трассы;
- расчет координат точек хода при вводе данных вручную;
- преобразование координат методом разворота относительно базовой точки;
- смещение системы координат по азимуту расстоянию высоте или координатам точек;
- преобразование координат по масштабу относительно базовой точки;
- плановые преобразования системы координат по соответствующим точкам;

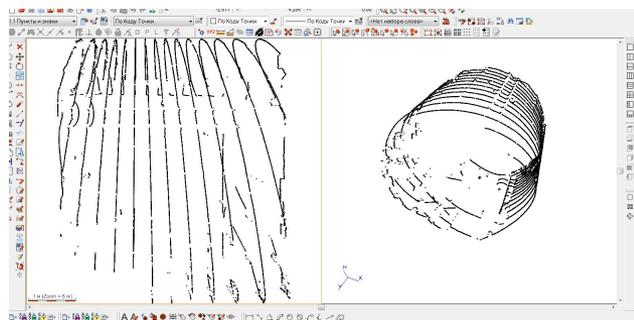
# Роботизированный электронный тахеометр

## Программное обеспечение

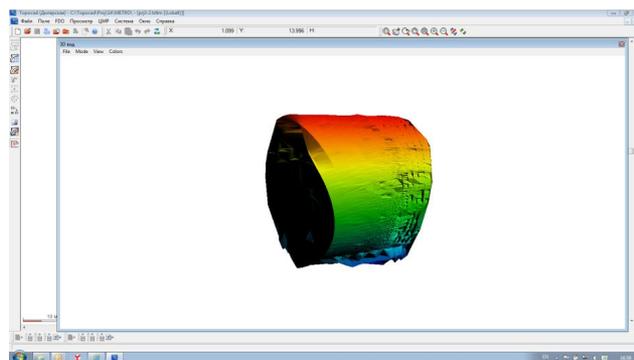


Комплект  
оборудования  
роботизированного  
тахеометра

# Примеры применения роботизированных тахеометров: Сканирование тоннелей

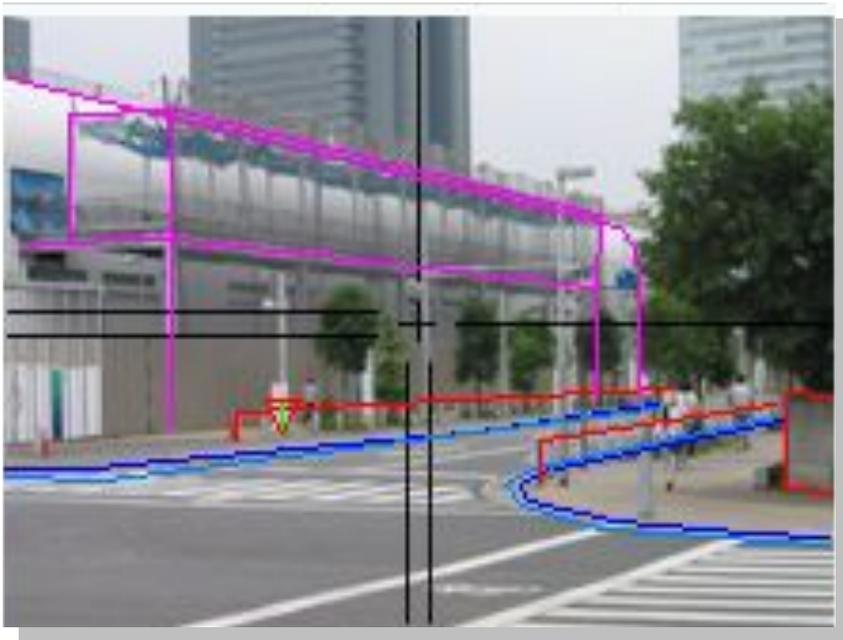


Облако точек тоннеля



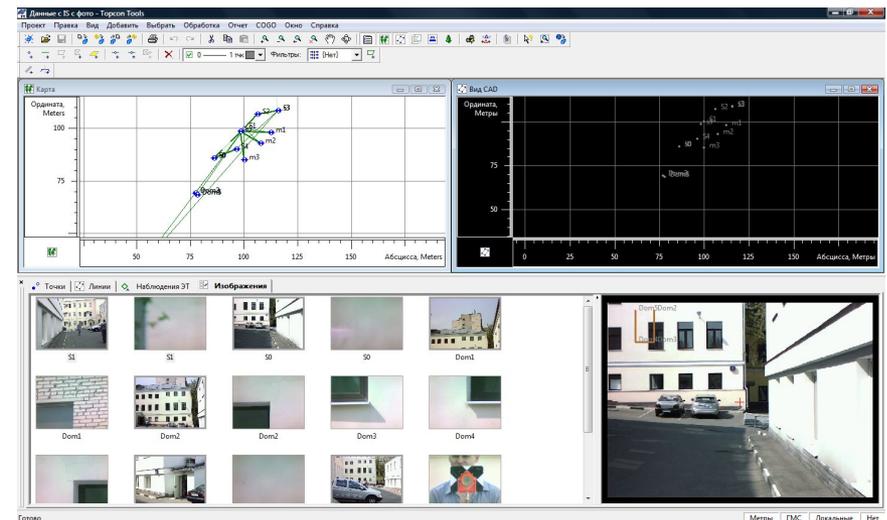
3D модель тоннеля

# Отрисовка и информативность



Частичная отрисовка ситуации  
во время выполнения полевых работ

Результаты работ в программном  
обеспечении для обмена данными  
между компьютером и тахеометром



# Съемка объекта при неблагоприятных погодных условиях

Управление Image Station во время работы через беспроводную сеть WI-FI

Сканирование

Автоматическое  
контурных то

Наведение на  
указания её н

Измерение о

Получение ф  
объекта



# Выполнение работ по топографической съёмке



Выполнение работ  
одним исполнителем

Фотофиксация  
съёмочных точек

Автоматическая съёмка  
пикетных точек во  
время движения

Возможность съёмки  
скрытых точек по  
различным элементам  
смещения

# Выполнение работ по выносу проектных элементов в натуру



Выполнение работ одним исполнителем при использовании полевого контроллера и модуля RC-4

Вынос в натуру точек с использованием видео съёмки



Вся информация видна исполнителю на экране полевого контроллера

Автоматический разворот алидадной части и зрительной трубы на выносимую точку

Фотофиксация выносимых точек

# Сканирование и съемка дорожного полотна



Сканирование дорожного полотна  
Досъемка придорожной ситуации

Визуализация данных сканирования,  
топографической съемки и фотоабрисов  
в одном проекте

