





# 3D Система Нивелирования в Деталях

*Алексей Рязанов*

*ООО «Геостройизыскания-Екатеринбург»*

## Какие проблемы в работе техники?

- Перекоп / недокоп (пересып/недосып)
- Перерасход материала
- Контроль уклона
- Плохая обзорность
- Ограничение в продолжительности работ
- Работа под водой
- Работа в темное время суток
- Нарушение границ
- Безопасность при проверке текущего уровня



## Проблемы во время строительства

- Действия плохо согласованы
- Простои в ожидании контроля
- Работа техники в холостую
- Ошибки в разбивке
- Сложность работы в ночную смену
- Пересып / недосып
- Затраты на переделку







# Традиционный подход к работе

- Традиционная геодезическая разбивка
- Выполнение работ
- Промежуточный Контроль
- Выполнение работ
- Контроль
- Окончательная съемка
- .....





## Компоненты системы

- Комплект датчиков
- Комплект соединительных кабелей
- Панель управления
- Электромагнитный клапан
- ГНСС антенна или круговая призма





## Компоненты системы

Роботизированный  
электронный тахеометр

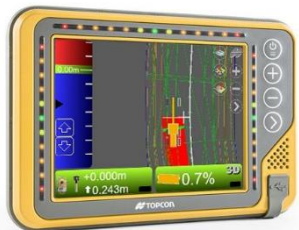


Комплект ГНСС оборудования





## Компоненты системы LPS



Панель  
управления



Комплект  
датчиков



Роботизированный  
тахеометр



Круговая  
призма



Электромагнитный  
клапан



Блок  
управления



## 3D системы нивелирования



с использованием электронного тахеометра (LPS)

## Преимущества 3D LPS систем Торсон

- Точное позиционирование с мм точностью
- Доступна там, где нет сигналов GPS и ГЛОНАСС
- Использование во всех приложениях
- Контроль уклона 100%
- Универсальное использование в геодезии



Оптимальное решение для асфальтовых работ



## Особенности 3D LPS систем Торсон

- Необходима прямая видимость от тахеометра до машины
- Один тахеометр обслуживает одну единицу техники
- Необходима сохранность контрольных точек на объекте
- Максимальное удаление от машины 600 м.(зависит от погоды) в работе до 150 метров.







# 3D ГНСС системы Торсон

GPS

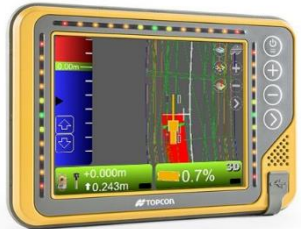


GLONASS



**90 % продаж в России**

## Компоненты системы 3D GPS



Панель управления



Комплект датчиков



Базовая станция



Спутниковая антенна



Электромагнитный клапан



Блок управления

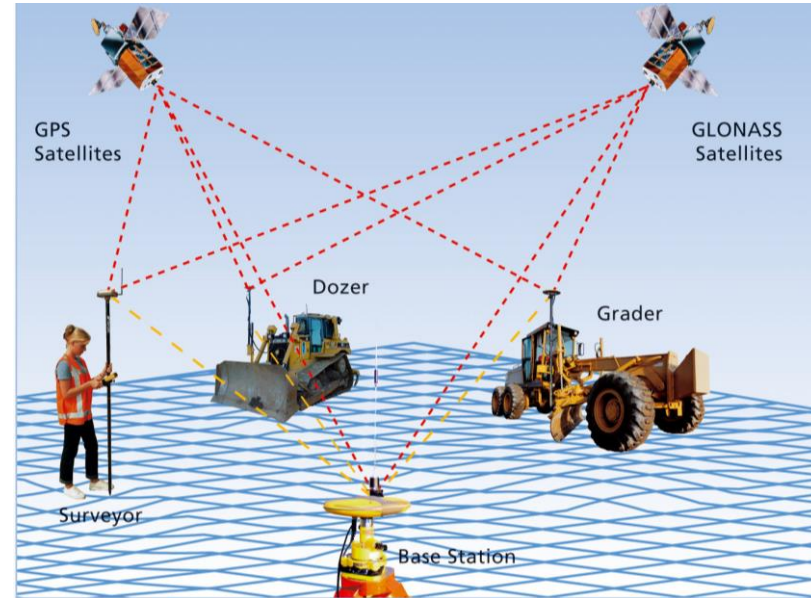
## Преимущества 3D ГНСС систем

- Нет требований к прямой видимости
- Нет зависимости от времени суток
- Нет зависимости от погодных условий
- Достаточная точность порядка 1 – 1,5 см!
- Возможность работы неограниченного количества машин от одной базовой станции
- Автономность работы
- Использование геодезических подвижных приемников



## Особенности 3D ГНСС систем Торсон

- Работа с различными спутниковыми группировками.
- Удобство в реализации сложных проектов
- Практически полное исключение человеческого фактора
- Использование цифровой модели проекта
- Возможность реализации одномачтовой схемы, двухмачтовой схемы, одномачтовой схемы с двумя антеннами.
- Работа от сетей базовых станций (ПДДС)
- Легкая модернизация до mmGPS и 3DMC<sup>2</sup> систем





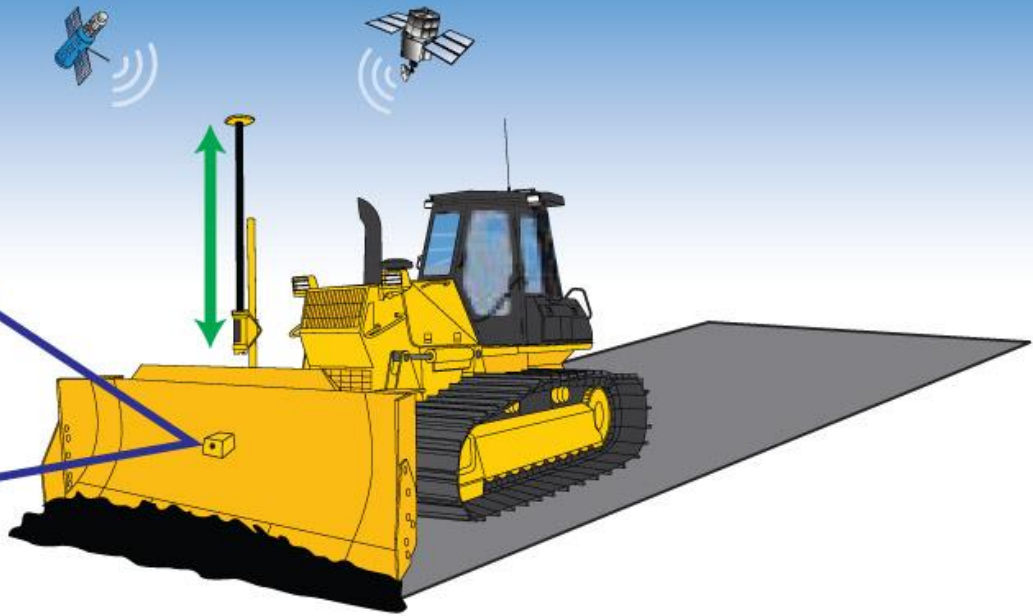
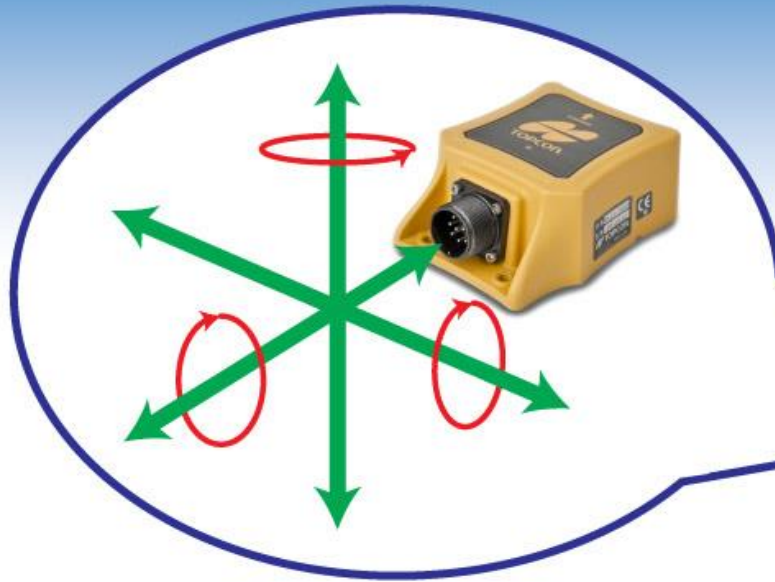


# Технология 3D mmGPS



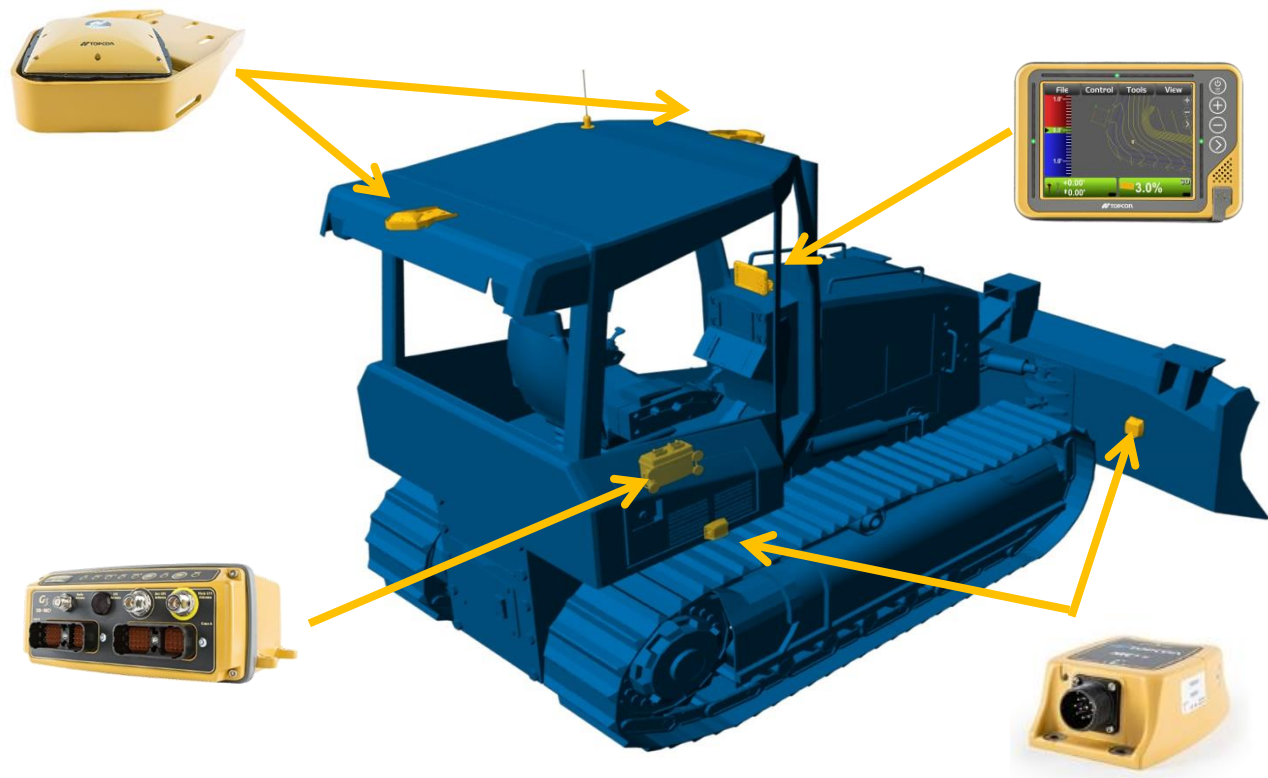


# Технология 3DMC<sup>2</sup>





# 3D-МС МАХ на Бульдозере





# Главное условие спутниковой 3D системы

## Корректирующая базовая ГНСС станция

- Передает корректирующие RTK поправки в технику
- Обеспечивает точность расчета координат машиной
- Может находиться на удалении от участка работ
- Обслуживает неограниченное количество техники
- Может быть различных брендов и моделей
- Полевая или постоянная локация





# Роль геодезии на объекте строительства

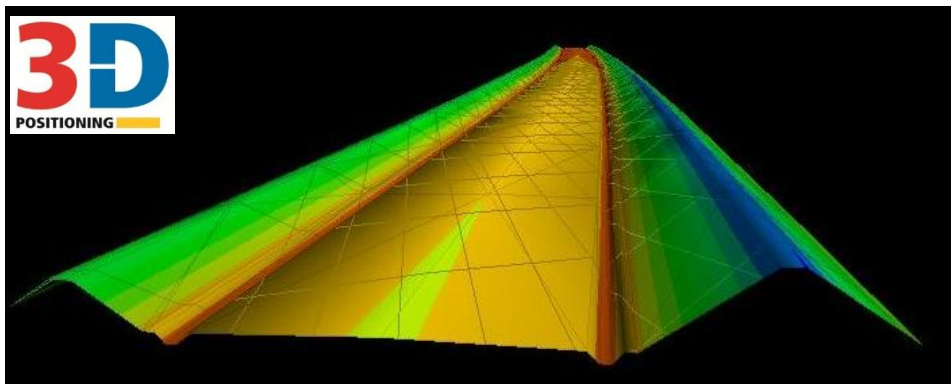


# Роль геодезии на объекте строительства

3D LPS



Текущее положение машины в рамках цифровой модели проекта должно быть известно в каждый момент времени



3D GPS







# Роль геодезии на объекте строительства

3D LPS





# Роль геодезии на объекте строительства

3D GPS





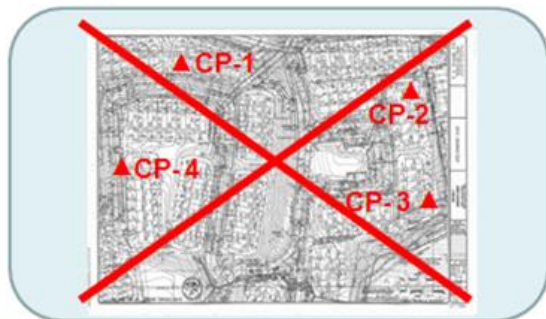
# Роль геодезии на объекте строительства

## 3D GPS

**Условие достаточного количества опорных пунктов и качества локализации**

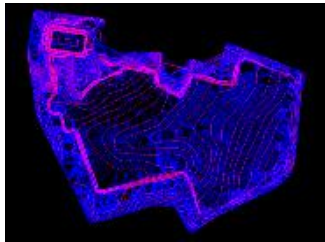
взаимосвязаны, так как для определения параметров перехода систем координат необходимо минимум 4 локализованные опорные точки с горизонтальной и высотной ошибками, не превышающими 1 см.

**Локализация** – это процесс согласования GPS-координат с координатами на площадке работ

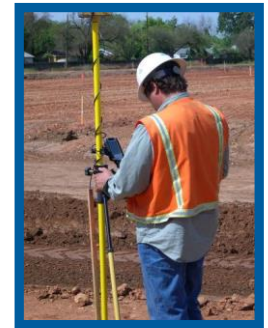


# Подход к производству с системами управления техникой

Проектирование



Окончательный  
Контроль



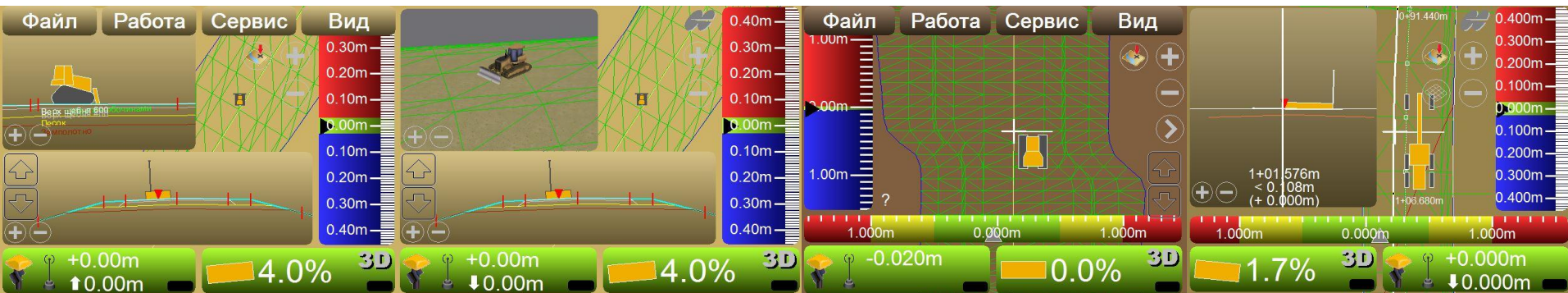


# Роль машиниста при использовании 3D систем





# Операторский интерфейс 3DМС.

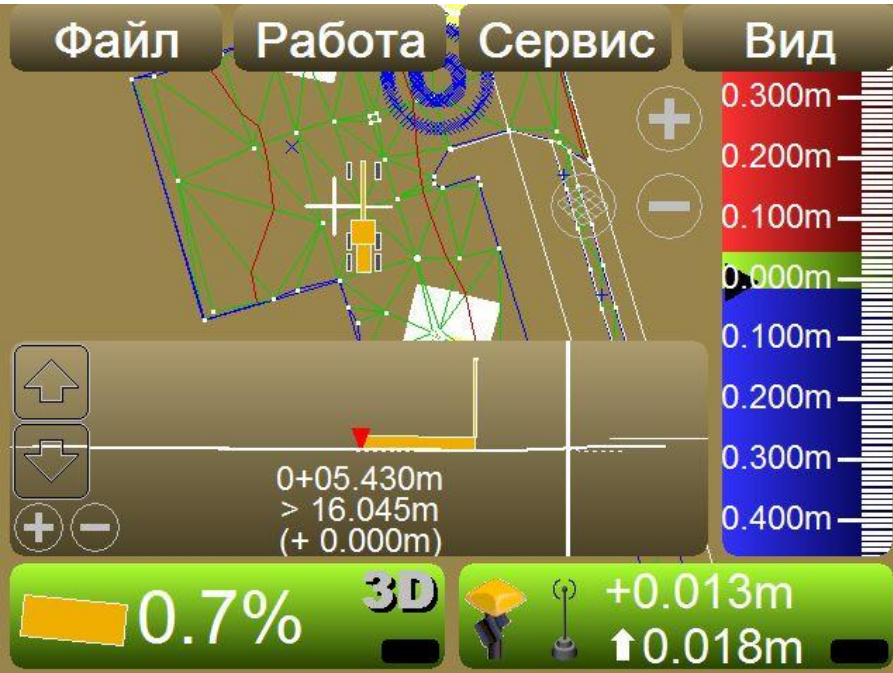


- Поперечное сечение
- План
- Продольный профиль
- 3D вид
- Индикация превышения
- Индикация значения уклона
- Настройка цветового отображения

- Грейдирование по оси трассы.
- Грейдирование по полилинии
- Режим - **Навигатор**
- Индикация смещения
- Индикация пикетажа
- Индикатор Отсыпка/Выемка



## При таком подходе...



- При наличии цифровой модели вынос проекта в натуру осуществляется самой машиной автоматически
- Машинист сам контролирует текущий рабочий уровень относительно проектного
- Не требуется простоев техники для геодезического контроля отметок



*Спасибо за внимание!*

- (343) 381-88-88
- [www.topcon.pro](http://www.topcon.pro)