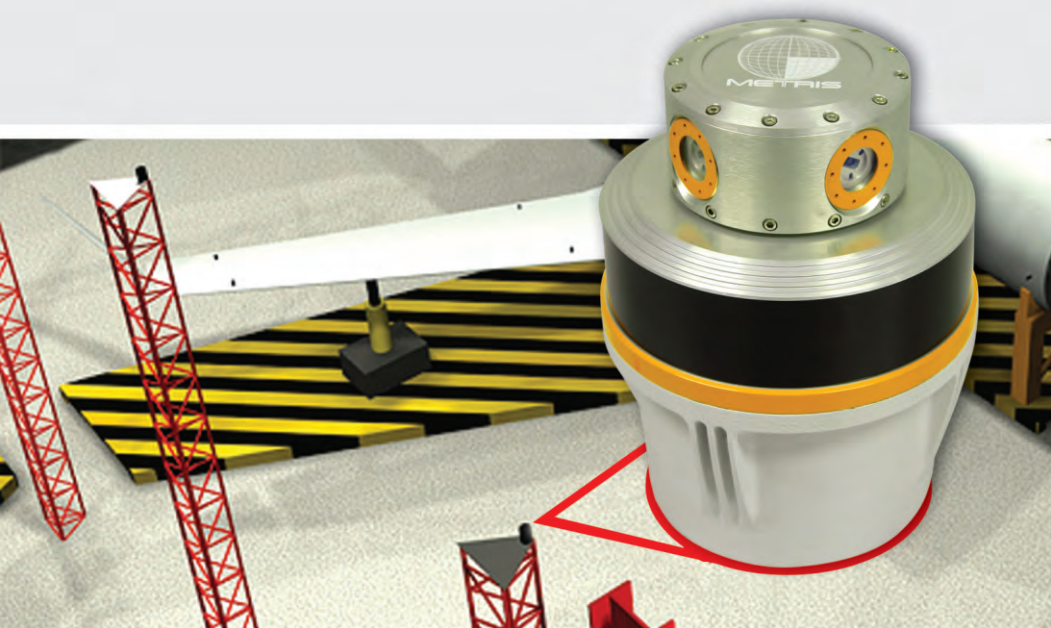




Так – точно!



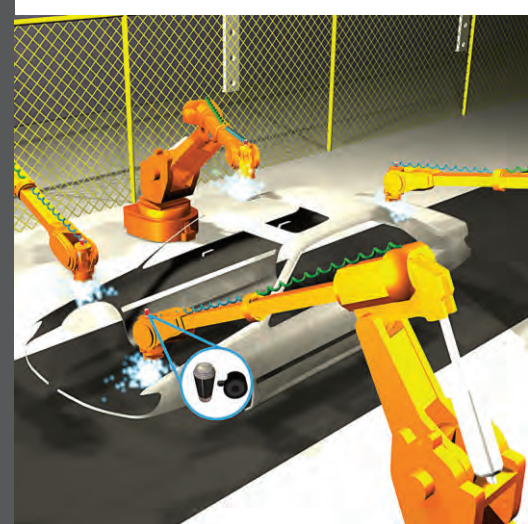
**Внутрицеховая система автоматического
позиционирования iGPS**

iGPS (Indoor GPS) – или система внутрицехового позиционирования, занимающая особое положение в среде 3D измерительной техники. Её название пришло из навигационных систем глобального позиционирования (GPS – Global Positioning Systems), так как данная система использует схожие принципы определения координат. iGPS работает как внутри помещений, так и в открытом пространстве.

Основное назначение данной системы – контроль геометрических параметров крупногабаритных объектов в режиме реального времени. Характерные для данной системы задачи – это, прежде всего, стыковка отсеков, контроль геометрии, мониторинг при динамических испытаниях объектов и многое другое. iGPS позволяет получать координаты большого количества точек в режиме реального времени до 40 раз в секунду, что позволяет не только наблюдать, но и управлять динамическими процессами.

Принцип работы системы iGPS заключается в следующем: инфракрасные лазерные передатчики (аналоги спутников GPS) закрепляются неподвижно в пространстве цеха вокруг измеряемого объекта. Такими объектами могут быть крупногабаритные части и сборочные элементы самолетов, автомобилей, кораблей. В контролируемых точках устанавливаются сенсоры, которые принимают сигналы от передатчиков и вычисляют угол и расстояние, основываясь на времени прихода инфракрасных импульсов, излучённых передатчиком. Усилитель преобразовывает аналоговые сигналы в цифровые импульсы, а приемник преобразует цифровые импульсы в угловые данные. Программное обеспечение сети iGPS обрабатывает угловые данные в высокоточные координаты и выдает полученные данные в клиентскую сеть, как внутри цеха, так и за его пределами.

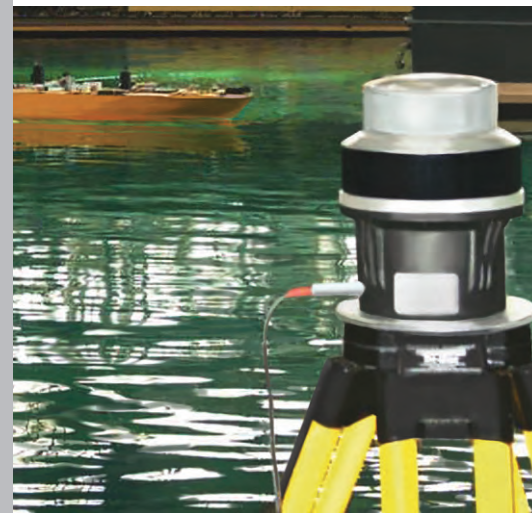
Поскольку число используемых передатчиков фактически неограниченно, размеры и форма объекта измерений может быть полностью определена потребителем. Увеличение количества передатчиков (особенно при работе с крупными объектами) улучшает точность и надежность измерений, при этом не возникает необходимости в переустановке и перезагрузке измерительного оборудования. Такая гибкость является ключевой для этой технологии.



Авиастроительные компании затрачивают огромные средства на изготовление и поддержание в рабочем состоянии оснастки, особенно шаблонов, необходимых при производстве самолётов. Для каждого нового проекта необходимо изготавливать новые шаблоны, модернизировать или изготавливать новую оснастку. iGPS берегает средства и время производителей, позволяя им отказаться от шаблонов и перейти к процессу действительного уравнивания, при котором элементы точно располагаются и собираются внутри цеха. Например, датчики могут быть установлены на крыле, и возможно точное отслеживание перемещения крыла при его стыковке к фюзеляжу. При этом контролируемые точки постоянно сравниваются с теоретически рассчитанными точками, заложенными в CAD модели, которая загружается в программное обеспечение системы iGPS. Обе стыкуемые части совмещаются математически на экране компьютера и их положение постоянно контролируется для обеспечения высокой точности стыковки.

Другим важным преимуществом iGPS является возможность быстрой и легкой модернизации. При измерении геометрии отсека или другой части сенсоры заново расставляются на точки с известными координатами, загружается новая CAD модель, и система готова продолжать работу. Таким образом, использование системы iGPS позволяет отказаться от применения шаблонов и значительно сократить номенклатуру используемой оснастки.

Еще одной из многих областей применения систем iGPS является область робототехники. Сенсоры устанавливаются на манипуляторах роботов сборочных линий, что позволяет контролировать их перемещение с высокой точностью и, соответственно, точнее и надежнее управлять сборочным процессом. Также возможен контроль перемещения любых частей в пределах производственного помещения.



Принцип работы

Основой iGPS является лазерный передатчик. Каждый передатчик испускает два веерообразных луча приблизительно перпендикулярных горизонтальной плоскости. Каждый луч имеет раскрыв приблизительно $\pm 30^\circ$ и наклонен относительно вертикальной оси на 30° .

Оптическая головка передатчика вращается, таким образом, лучи охватывают все измерительное пространство. Скорость вращения каждого передатчика – уникальный идентификатор, который позволяет отслеживать приемники и выделять сигналы от каждого конкретного передатчика. Третий оптический сигнал излучается передатчиком в начале каждого круга вращения. Этот широкий стробирующий импульс служит сигналом синхронизации для приемников. Вертикальный раскрыв лучей, горизонтальный раскрыв строба и дальность для лазеров и оптического строба определяют измерительное пространство, покрываемое одним передатчиком.

Приемник, находясь в измерительном пространстве, обнаруживает и обрабатывает эти сигналы от каждого видимого передатчика. Начальная обработка состоит из измерения времени между лазерными засветками приемника и времени между последней лазерной засветкой и стробом. Эти данные называются интервалами. С того момента, как известны характеристики передатчика, интервалы могут быть преобразованы в угловые данные, которые представляют горизонтальные углы, образующиеся между двумя лазерными засветками и стробом и следующей лазерной засветкой. Так как угол наклона между двумя веерообразными лучами известен, угловые данные пересчитываются к азимутальной и угломестной координате относительно передатчика. Сочетание величин азимута и угла места, измеренных от приемника к передатчику, определяет линию в пространстве, проведенную от передатчика к приемнику. Когда приемник видит два и более передатчика, положение приемника может быть вычислено, используя метод триангуляции, при условии, что передатчики объединены в сеть с известными точками стояния. Процесс установки и монтажа системы iGPS определяет положение и ориентацию каждого передатчика во внутренней сети.

Имея угловые данные от двух и более передатчиков, и зная положение и ориентацию каждого передатчика, можно вычислить положение приемника в 3D измерительном пространстве. Эти координаты вычисляются при помощи встроенного программного обеспечения и могут быть переданы в сторонние программы обработки. Кроме того, существует возможность получать координаты приемников при помощи портативных «наладонных» ПК.



Геометрия лучей передатчика



передатчик



Основные компоненты системы



- **Лазерный передатчик**
(стандартно поставляется комплект из 4-х, 6-ти или 8-ми передатчиков)

Радиус действия: 2 - 55 м
Частота вращения головки: 40 – 50 Гц
Поле покрытия:
По горизонтальному углу: 360°
По вертикальному углу: $\pm 30^\circ$
Рабочая температура: 0°C - 40°C
Потребление: 8Вт @ 12 В (DC)



- **Ручной жезл iProbe**

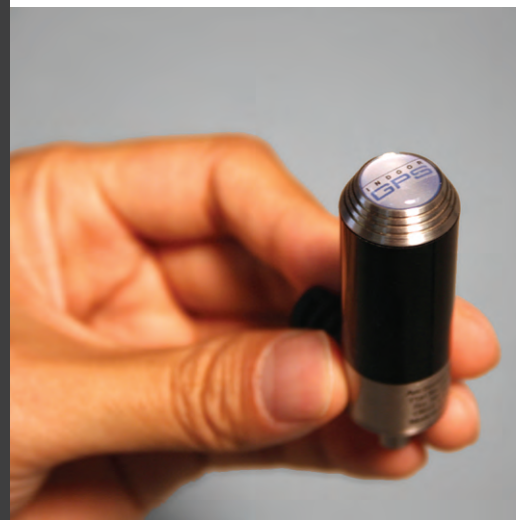
Полностью интегрированный 6DOF измерительный инструмент с различными наконечниками. Имеет 5 программируемых кнопок, визуальную и звуковую обратную связь. Обеспечивает точные измерения в большом объеме. Может быть интегрирован с другими измерительными устройствами для их локализации в пространстве.



- Система допускает использование различных датчиков:
датчики положения для определения 3-х или 5-и степеней свободы в точке крепления (сигналы с датчиков через усилитель-формирователь посылаются на компьютер).



- **Станция приема сигналов от источников и передачи данных**
на компьютер в режиме Wireless Wi-Fi (возможна передача по кабелю с присвоением каждому датчику IP-адреса).



сенсор

приемник

внутреннее ПО

стороннее ПО



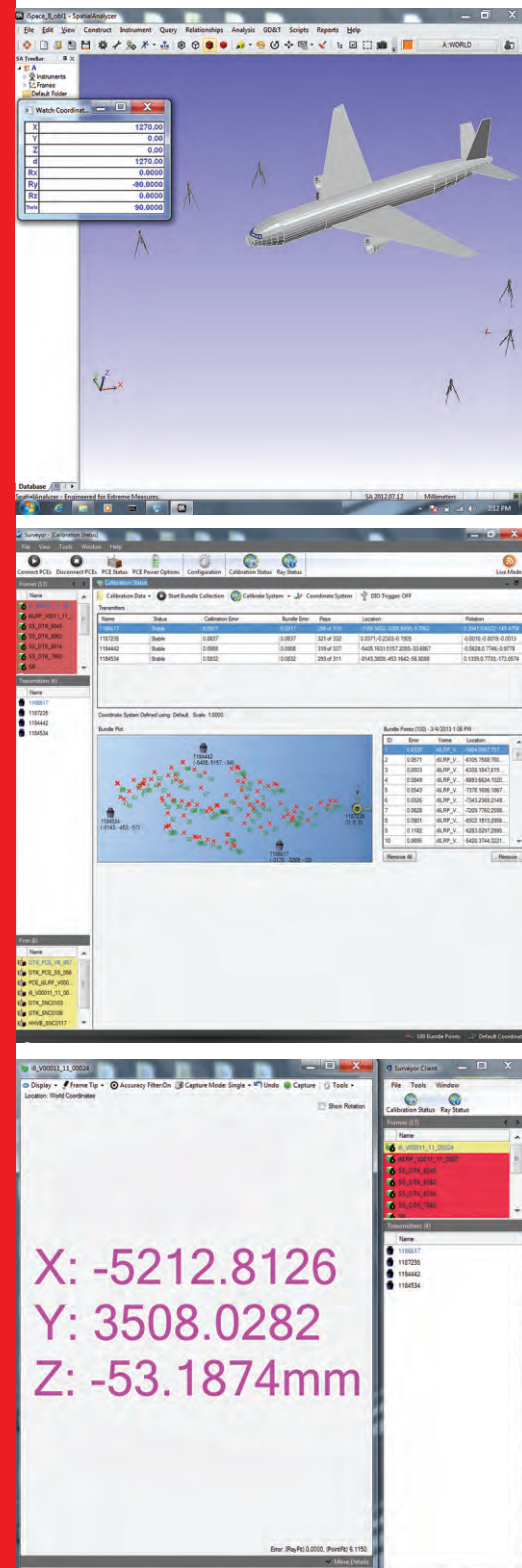
портативный ПК



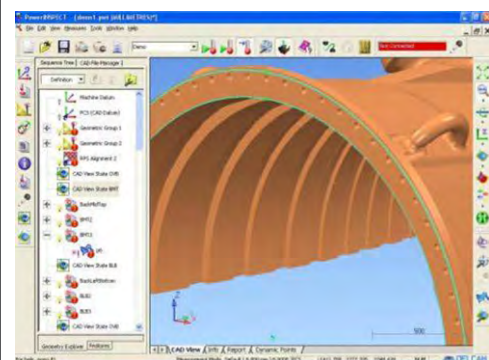
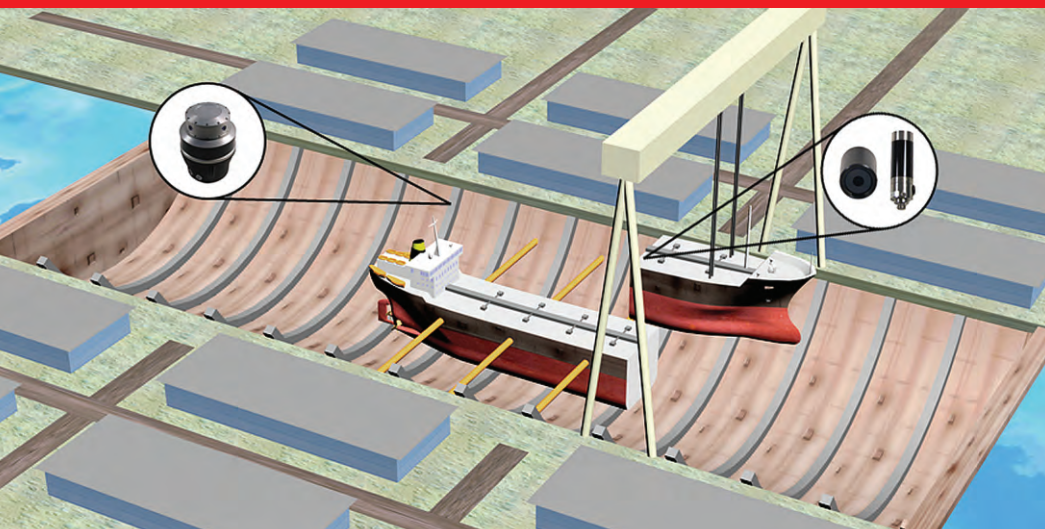
Программное обеспечение

Система iGPS работает под управлением программного обеспечения Metris Surveyor, которое разработано для создания, редактирования и управления рабочим пространством, определенным передатчиками, приспособлениями и оснасткой и математическими моделями. Metris Surveyor обеспечивает возможность одновременного управления несколькими различными конфигурациями и наборами измерительных средств iGPS. Управление и обработка данных интуитивно понятны и предельно просты. Вся настройка и калибровка оборудования осуществляется в программе Metris Surveyor.

Кроме программы Metris Surveyor, возможно управление и обработка данных при помощи программ сторонних производителей при наличии управляющих программ (драйверов), обеспечивающих двусторонний обмен данными. Для iGPS такими программами являются Metrolog II фирмы Metrologic, Build It! фирмы Maya Metric и Spatial Analyzer фирмы New River Kinematics. Программа Spatial Analyzer рекомендована производителем системы iGPS и поставляется в комплекте с аппаратной частью наравне с внутренним ПО.



- **Boeing**
Авиастроение
- **Lockheed Martin**
Авиастроение
- **Airbus**
Авиастроение
- **NIST** (National Institute of Standards and Technology)
Исследования в области робототехники
- **MIT** (Massachusetts Institute of Technology)
Исследования в области робототехники
- **University of Texas**
Исследования в области автоматизации производства
- **University of Miami**
Геофизический анализ
- **Carnegie Mellon University**
Исследования в области мобильной робототехники
- **Cornell University**
Исследования в области робототехники
- **University of Tokyo**
Исследования в области виртуальной реальности
- **ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова**
Исследования в области судостроения
- **DGA**
Моделирование в судоходстве
- **Stratekso**
Контроль шлифовальных машин
- **VMT**
Измерения в туннелях
- **ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва**
Создание аппаратуры и антенн космического базирования
- **ОАО «Центр Технологии Судоремонта и Судостроения»**
Центр технологии судостроения и судоремонта



Технические характеристики и модификация

iGPS

Модификация	4x	4s
Тип сети	Свободная сеть	Базовые блоки (контроль положения передатчиков)
Параметры сети	Развёртываемая	Гибкая
Погрешность измерений	~500 мкм Невысокая точность, лёгкость развёртывания системы	~250 -500 мкм Улучшенная точность
Объём измерений	Площадь ~400 м ²	Площадь ~400 м ²
Особенности	Невосстанавливаемая конфигурация (требуется перекалибровка)	Частично восстанавливаемая конфигурация

Модификация	6x	6s	6i
Тип сети	Свободная сеть	Базовые блоки (контроль положения передатчиков)	Сеть базовых точек
Параметры сети	Развёртываемая	Гибкая	Фиксированная
Погрешность измерений	~500 мкм Невысокая точность, лёгкость развёртывания системы	~250 -500 мкм Улучшенная точность	<250 мкм Наилучшая точность
Объём измерений	Площадь ~900 м ²	Площадь ~900 м ²	Площадь ~900 м ²
Особенности	Невосстанавливаемая конфигурация (требуется перекалибровка)	Частично восстанавливаемая конфигурация	Фиксированное размещение – быстрая перекалибровка

Модификация	8s	8i
Тип сети	Базовые блоки (контроль положения передатчиков)	Сеть базовых точек
Параметры сети	Гибкая	Фиксированная
Погрешность измерений	~250 -500 мкм Улучшенная точность	<250 мкм Наилучшая точность
Объём измерений	Площадь ~1200 м ²	Площадь ~1200 м ²
Особенности	Частично восстанавливаемая конфигурация	Фиксированное размещение – быстрая перекалибровка



Nikon Metrology NV,
Geldenaaksebaan 329, 3001 Leuven, Belgium
tel: +32 16 74 01 00, fax: +32 16 74 01 03
www.nikonmetrology.com



ООО «Нева Технолоджи»:
198096, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Маринеско, д. 6, литер А, пом. 7Н
тел./факс: +7 (812) 784-15-34, 784-96-70, 380-92-13, тел.: +7 (812) 337-51-92
111123, Россия, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 56, стр. 8А
тел./факс: +7 (495) 305-59-34, тел.: +7 (495) 305-40-08
nevatech@mail.rcom.ru, www.nevatec.ru