

Рис. 1. Внешний вид устройства LaserTracker



Large-Size Objects Measurement with FARO Laser Tracker Devices

The company FARO Technologies Inc. has designed two devices – Laser Tracker XI and Laser Tracker X – aimed at solving the problem of large-size object measurement for heavy machine-building, ship-building and aviation industries.

These devices ensure high precision within a 70 m working zone and cooperate with CAD systems for ensuring compliance with a model. The new coordinate measurement system Track-Arm provides a wide range of new possibilities – including the measurement of corners, small closed elements and cavities – by combining FARO Laser Tracker and FARO Arm.

ИЗМЕРЕНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОБЪЕКТОВ с помощью устройств FARO Laser Tracker

Измерение с высокой точностью линейных размеров крупногабаритных изделий в тяжелом машиностроении, судостроении, авиационной промышленности является достаточно сложной технической задачей. Специально для ее решения компания FARO Technologies Inc. выпустила два новых прибора — LaserTracker XI и Laser Tracker X, а на их основе — координатно-измерительную систему TrackArm.

Приборы серии LaserTracker (рис. 1) имеют высокую точность измерения при рабочей зоне до 70 м. Принцип их работы заключается в отражении лазерного луча от небольшого зеркального призменного отражателя, помещенного вовнутрь сферы (рис. 2). Трекер измеряет расстояние до отражателя, угол азимута и высоты и с помощью программного обеспечения в реальном масштабе времени определяет координаты отражателя в пространстве относительно предварительно заданной системы координат.

Первоначально Laser Tracker ставится вблизи измеряемого объекта, например, на треногу, причем установку можно производить на высоте до 15 м от поверхности земли. Отражатель устанавливается на приборе для захвата луча лазера, затем перемещается оператором на измеряемый объект. При этом Laser Tracker автоматически следит за целью, а оператор при необходимости про-

изводит фиксацию текущих координат измеряемого объекта с помощью дистанционно-го пульта управления.

Обычно в начале работы с помощью программного обеспечения и самого Laser Tracker назначается система координат

(точка отсчета и направление осей) путем обмера базовых элементов изделия, далее производится сам обмер. Можно проводить измерения как линейных и угловых размеров (2D), так и сравнение с моделью, выполненной в ЛЮБОЙ CAD-системе (3D-замер).



Рис. 2. Принцип работы LaserTracker



Трансляция файлов из CAD-систем производится через форматы *.iges, *.vda и *.3dm. Существуют также прямые трансляторы для CATIA v4 и v5, ProEngineer, Unigraphics, SolidWorks, Parasolid, Solid Edge, Inventor. Специальные датчики систем самокалибровки Self-Comp и температурной компенсации измерений Smart Warm-up, постоянно следящие за состоянием окружающей среды, настраивают FARO Laser Tracker на оптимальный режим измерения и вносят корректировку в результаты замеров.

Устройство не рекомендуется применять на открытом воздухе из-за возможных резких перепадов температуры, которые могут привести к потере точности и снижению пределов рабочей зоны. Диапазон рабочих температур FARO Laser Tracker — от -15 °C до +50 °C.

Прибор может работать в двух режимах: интерферометра и XtremeADM (Absolute Distance Measurement). Разница заключается в том, что при работе в режиме интерферометра при потере лазерного луча (например, по причине ошибки оператора или из-за того, что посторонний человек прошел в рабочем пространстве и пересек лазерный луч) оператор должен вновь установить отражатель в исходное место на корпусе Laser Tracker. После этого нужно захватить луч и продолжить измерения. При работе в режиме XtremeADM в случае потери луча устанавливать отражатель в исходное место необязательно: достаточно вновь захватить луч отражателем, найдя его, например, с помощью ладони, — и прибор вновь готов к работе. Этот режим существенно облегчает работу — особенно операторам, имеющим небольшую практику обращения с Laser Tracker. Однако точностные характеристики при этом несколько ниже, чем в режиме интерферометра.

Немаловажен тот факт, что прибор работает с тем же программным обеспечением и выполняет все те же операции, что и «руки» FARO. Следовательно, идеальной схемой яв-

ляется применение обоих приборов, когда большие размеры контролируются с помощью Laser Tracker, а локальные — с помощью «рук» (рис. 3).

Новая координатно-измерительная система TrackArm открывает новые возможности по совместному использованию КИМ FARO Laser Tracker и FARO Arm. Теперь, благодаря специальному приспособлению к FARO Arm со встроенным отражателем, появилась возможность измерять мелкие элементы конструкции, просто переключившись с «трекера» на «руку». Закончив работу с малоразмерным объектом, можно так же просто переключиться обратно и продолжать измерения «трекером». Переключение занимает считанные секунды и осуществляется из программы CAM2 Measure X1.

FARO Track Arm снимает многие ограничения, которые не давали возможности измерять с помощью FARO Laser Tracker углы, мелкие закрытые элементы, полости. Наибольшим преимуществом является то, что пользователю теперь не нужно терять время на перемещение по цеху, настройку и подключение оборудования. Все переключается очень быстро и на рабочем месте (рис. 4).

Увеличить рабочую зону КИМ FARO Laser Tracker можно при помощи так называемых leapfrog либо объектов (отверстий, пазов и т. д.), расположенных на самой детали или рядом с ней. С их помощью можно измерять изделия практически неограниченного размера (рис. 5). Первоначально машина «привязывается» (т. е. назначается система координат) к одной части измеряемого изделия (по базам или итеративно). Для того чтобы передвинуть КИМ и продолжить измерение в ранее недоступной зоне, замеряются и



Рис. 3. КИМ FARO QUANTUM

сохраняются несколько точек (от 3 и более). Далее, после «прыжка», машина привязывается к этим точкам, тем самым совмещая систему координат с предыдущей, и измерения продолжают. Таких «прыжков» может быть выполнено неограниченное количество, причем по всем координатам. Это позволяет проникать в самые труднодоступные места и производить измерения такой сложности, которые осуществить другими методами либо крайне трудоемко, либо невозможно. ☞

**Официальный представитель
FARO Technologies в Украине
ООО «НПП «Центр САПР».**

**79057, г. Львов, ул. Антоновича, 94.
Тел./факс: (032) 297-66-17
E-mail: info@center-sapr.com
www.center-sapr.com**

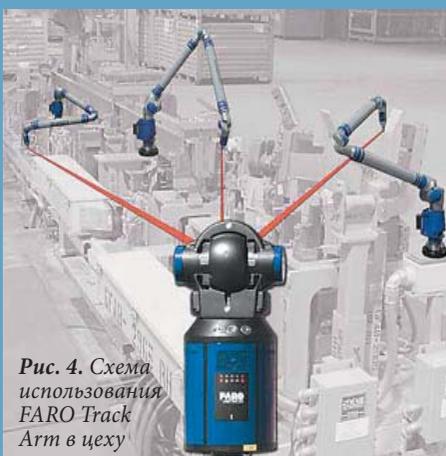


Рис. 4. Схема использования FARO Track Arm в цеху

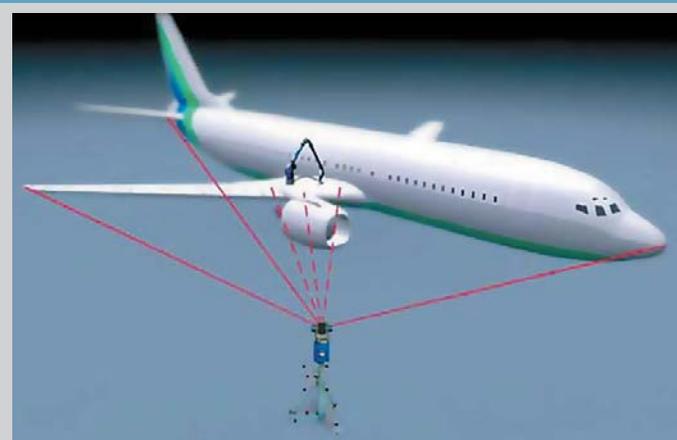


Рис. 5. Применение КИМ FARO Laser Tracker при измерении крупногабаритных изделий