



SURPHASER
FOREVER!

Надеюсь, многие (да, наверное, все) читатели нашего журнала знают, что такое 3D-сканеры, и хотели бы использовать их в своей работе. Мало того, подозреваю, что наверняка найдутся люди, уже успешно их применяющие.

Сфера использования 3D-сканеров достаточно широка, и с каждым днем она все более и более расширяется. На сегодняшний день проще, наверное, перечислить области, где их применение принципиально невозможно. И эта распространенность ставит перед пользователями непростую задачу: как среди множества представленных на рынке типов различных 3D-сканеров выбрать оптимальный для решения конкретной задачи.

Помочь решить данную проблему может только одно: владение как можно более полной информацией. И я сегодня хотел бы сделать еще один шаг в этом направлении — рассказать о 3D-сканерах компании Basis Software Inc.

Линейка 3D-сканеров Surphaser, известных во всем мире своей непревзойденной эффективностью, точностью и качеством сканирования, включает несколько

Метод измерения расстояния	Фазовый сдвиг
Длина волны лазера	685 нм (красный)
Тип лазера	CW (непрерывный)
Мощность лазера	15 мВт
Класс лазера (IEC EN60825-1:2007)	3R
Частота сканирования (точек в секунду)	от 216000 до 1200000
Разрешающая способность по дальности (мм)	0,001
Данные углового положения	
Угловое разрешение по вертикали	1 сек.
Угловое разрешение по горизонтали	1 сек.
Контроль плотности сканирования (выбирается программно)	
Мин. горизонтальная плотность точек (точек/градус)	10
Макс. вертикальная плотность точек (точек/градус)	90
Макс. горизонтальная плотность точек (точек/градус)	90
Время сканирования (минут при плотности 7200x7200)	4,5
Зона обзора (на скан, выбирается программно)	
Горизонтальная (макс.)	360°
Вертикальная (макс.)	270°
Физические размеры и вес	
Вес (кг)	11
Размеры: Длина x Ширина x Высота (мм)	425x164x241

Конфигурация моделей	SR	IR_X	MR_X	ER_XQ	ER_XS
Неоднозначность по дальности, м	46	46	46	70	140
Рекоменд. раб. диапазон, м	0,2-5	0,4-19	1-30	1,5-50	1-70
Уровень шума, 1 сигма, мм	0,07 на 2 м	0,12 на 3 м	0,25 на 5 м	0,35 на 8 м	0,8 на 8 м
Зона неопределенности, мм	< 0,3 на 3 м	< 0,5 на 5 м	< 1 на 7 м	< 1 на 15 м	< 1 на 15 м

ко модификаций, обеспечивающих проведение измерений на близких и средних расстояниях. Это идеальный инструмент для решения задач обратной инженерии, геометрического контроля в аэрокосмической, судостроительной и автомобильной промышленности, а также в области архитектуры, криминалистики и сохранения исторического наследия.

3D-сканеры Surphaser работают по фазовому методу измерения расстояний, основанному на определении разности фаз посылаемых и принимаемых модулированных сигналов. Поскольку излучаемый сканером сигнал должен быть непрерывным, существуют ограничения по дальности сканирования. Именно поэтому сканеры Surphaser выпускаются в нескольких конфигурациях, различающихся рекомендуемым диапазоном. Однако это с лихвой компенсируется высокой производительностью с частотой сканирования до 1,2 миллиона точек в секунду.

Дизайн разрабатывался с учетом требований, предъявляемых для работ как в промышленной среде, так и в полевых условиях. Немаловажным фактором является и то, что сканер поставляется в комплекте с кейсом из сополимерного полипропилена, обладающим высокой стойкостью к ударным нагрузкам и пригодным для транспортировки даже в багажном отделении самолета, что только добавляет удобства специалистам по 3D-сканированию.

Но основной и решающий фактор — это, конечно, совокупность точности сканирования, уровня шумов и стоимости, что в результате составляет уникальное предложение, от которого просто невозможно отказаться.

Основные характеристики системы представлены в таблице.

Однако предвижу, что и после изучения параметров сканеров Surphaser у пользователей все равно останутся вопросы. Так что же определяет качество лазерного 3D-сканирования? Отличается ли скан, полученный посредством "сканера с низкой стоимостью", от скана, сделанного вдвое или даже втрое более дорогим сканером?

Ответы на эти вопросы можно найти, только "вживую" тестируя модели сканеров от разных производителей.

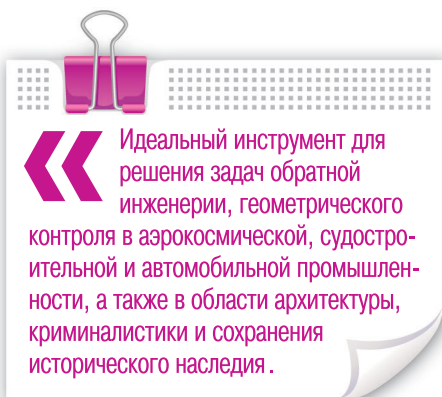
Помочь решить эту непростую задачу я попросил многоопытного Шейна Ролтона. 12 лет общения с разными производителями 3D-сканеров и сканирования объектов различных размеров и

форм сделали его непревзойденным специалистом во всех вопросах, касающихся данной проблемы.

Мы произвели серию тестов для сравнения условного сканера (назовем его FF) и Surphaser.

Стоимость Surphaser выше стоимости FF чуть более чем в два раза. Сканирование осуществлялось в помещении с бетонными стенами и железными металлоконструкциями; сканеры, размещенные в одном и том же месте, делали по три скана. Результаты сканирования сравнивались в программном обеспечении Geomagic Qualify. Тестирование повторяемости показало, что ошибка у FF составляла ± 2 мм, ошибка же Surphaser — всего $\pm 0,2$ мм при диапазоне сканирования 5-15 метров.

Вывод напрашивается сам собой: увеличение цены вдвое дает повышение точности на порядок!!!



Скорость сканирования у Surphaser при одинаковых настройках оказалась примерно на 10% выше. Однако нельзя забывать тот факт, что реальное время работы с отсканированными данными состоит не только из времени сканирования "в поле", но также и из времени, затрачиваемого на постобработку сканов в офисе. Высококачественные сканы сокращают сроки постобработки полученных результатов фактически в 5 раз.

Таким образом, можно смело утверждать: Surphaser — инструмент для метрологии, а FF — инструмент для обзора!

Да, они оба подходят для решения своих специфических задач, но ведь не покупают же молоток, чтобы закрутить винт!

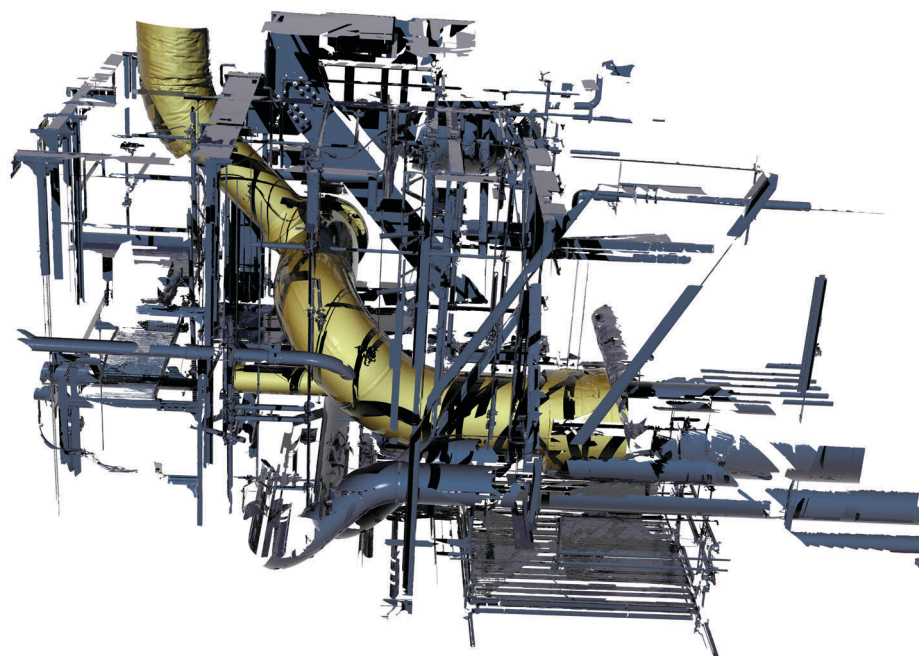
Это основные выводы, сделанные Шейном Ролтоном относительно сканеров Surphaser. Конечно, они не являются истиной в последней инстанции. Чтобы сделать правильный выбор, перед принятием решения о приобретении всегда используйте возможность протестировать сканер.

Да, чуть было не забыл одну из самых основных особенностей 3D-сканеров Surphaser: их сборка и калибровка производятся на территории Российской Федерации!!!

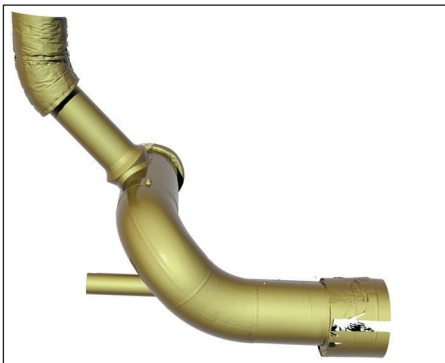
Те, кто в курсе, уже всё поняли! 😊

Напоследок — несколько примеров использования сканеров Surphaser.

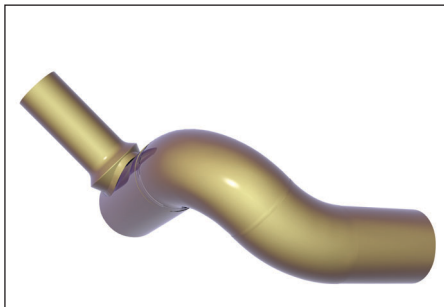
1. Инспекционный анализ трубопровода на АС



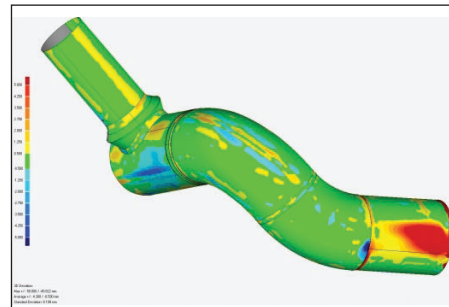
Результат после сканирования



Очищенный скан трубопровода



Математическая модель трубопровода



Анализ отклонений трубопровода

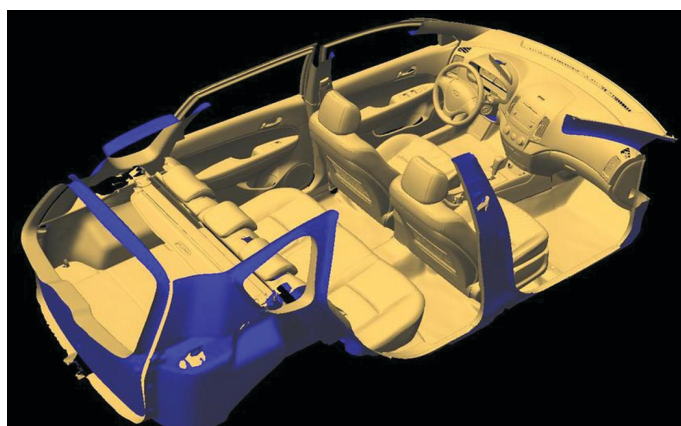
2. Сканирование автомобиля HYUNDAI ELANTRA TOURING



Кузов: 12 сканов, 70 млн. точек.

Время сканирования: 2 часа.

Время обработки с помощью ПО PolyWorks для выравнивания и создания многофасетной модели: 4 часа.



Компоновка: 15 сканов, 90 млн. точек.

Время сканирования: 4 часа.

Время обработки с помощью ПО PolyWorks для сшивки и создания многофасетной модели: 6 часов.

3. Сканирование вертолета Black Hawk



Время сканирования:

■ с носовой части – 1,5 часа;

■ с хвостовой части – 1 час.

Используемое ПО: Cyclone для очистки и регистрации данных, RapidForm для моделирования.

Время обработки: 10 часов от формирования облака точек до создания трехмерных моделей поверхности.

Общее время: 30 часов от начала проекта до полета с новым встроенным изделием.



Дмитрий Ошкин

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: Oshkin@csoft.ru

Автор выражает самую искреннюю признательность Шейну Ролтону (Shane Rolton, Managing Director at Wysiyg 3D Pty Ltd, www.wysiyg3d.com.au; blog.lidarnews.com) за помощь и высокопрофессиональные консультации при написании этой статьи.