

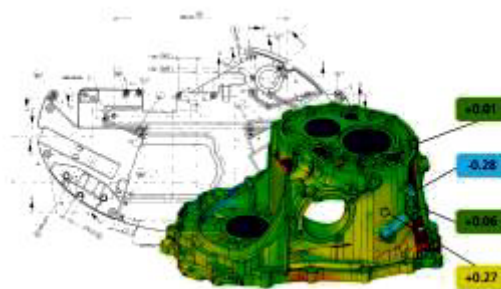
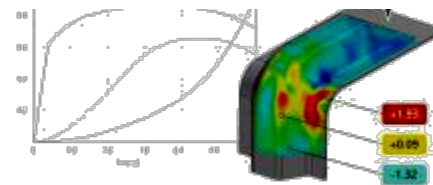
оим

ОПТИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

Опыт поставок, сервисного
обслуживания и ремонта оптических
измерительных машин в условиях
санкционного давления.

Сергей Моргун

18-19.04.2024



О нас:

- 
- **ООО «ОИМ» зарегистрировано в России**
 - **22 года работаем с оборудованием ATOS**
 - **ООО «ОИМ» поставляет промышленные прецизионные оптические измерительные системы производства фирмы Carl Zeiss GOM Metrology GmbH**
 - **для трехмерного измерения координат,**
 - **обратного проектирования ,**
 - **измерения статической и динамической деформации**
 - **Поставляем в Россию, Белорусию, Казахстан**

Пользователи бесконтактных измерительных систем ATOS в Российской Федерации (краткий перечень)

Авиастроение

АО «ОДК»	Москва	ATOS	5	с 2007
ОАО «Национальный Институт Авиационных Технологий»	Москва	ATOS ScanBox 5120	1	2015
		ATOS	2	с 2009
ООО «Основа»	С-Петербург	ATOS ScanBox 4105	1	2017
ПАО «ОДК-УМПО»	Уфа	ATOS ScanBox 5120	1	2018
		ATOS	6	с 2006
ПАО «ОДК-Сатурн»	Рыбинск	ATOS ScanBox 5120	1	2019
		ATOS	3	с 2006
АО «ОДК-Авиадвигатель»	Пермь	ATOS ScanBox 5120	1	2019
		ATOS	4	с 2010
ПАО «ОДК-Пермские моторы»	Пермь	ATOS ScanBox 5120	1	2020
		ATOS	1	с 2010
АО «НФМЗ»	Наро-Фоминск	ATOS ScanBox 4105	1	2019
ООО «СКБТ»	Пенза	ATOS ScanBox 5108	1	2019
АО «Центр Аддитивных Технологий», ГК «Ростех»	Москва	ATOS ScanBox 4105	1	2020
АО «Авиаагрегат»	Самара	ATOS	2	с 2009

.....

«Применение оптических измерительных систем GOM в цифровом производстве»
Сергей Моргун

Пользователи бесконтактных измерительных систем ATOS в Республике Беларусь и Российской Федерации (краткий перечень)

Автомобилестроение			шт.	год
ОАО «МАЗ»	Минск	ATOS	1	2006
Институт порошковой металлургии	Минск	ATOS	1	2017
ООО «РУХТЕХ»	Минск	ATOS	1	2021
ПАО «КАМАЗ»	Набережные Челны	ATOS ScanBox 8260	1	2018
		ATOS, TRITOP, PONTOS	11	с 2007
ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»	Калуга,	ATOS ScanBox 6130	1	2014
	Н.Новгород	ATOS Inline	1	2013
		ATOS	2	с 2008
ПАО «АВТОВАЗ»	Тольятти	ATOS	2	с 2006
ПАО «ГАЗ»	Н.Новгород	ATOS	2	с 2017
Bosal-GAZ	Н.Новгород	ATOS	1	с 2013
ФГУП «НАМИ»	Москва	ATOS	2	с 2014
GESTAMP	Калуга	ATOS	1	с 2014
Magna	Калуга, Н.Новгород	ATOS	2	с 2012
ООО «Джошкуноз Алабуга»	Елабуга	ATOS ScanBox 7260	1	с 2018
ПАО «Балаковорезинотехника»	Балаково	ATOS	1	с 2012
ДААЗ	Димитровград	ATOS	1	с 2007
ПК «Селеста»	Н.Новгород	ATOS	2	с 2007
.....				

GOM (ZEISS) промышленная 3D метрология

Измерительные системы



ATOS – промышленная 3D метрология

Линейка сенсоров ATOS



GOM Scan 1



ATOS Compact Scan



ATOS Q



ATOS 5 для лопаток ГТД



ATOS 5/5X

ATOS – промышленная 3D метрология

Линейка сенсоров ATOS



ATOS 5
Точность до 0,004мм



ATOS Q
Точность до 0,003мм



GOM Scan 1
Точность до 0,003мм



ATOS Compact Scan
Точность до 0,003мм

ATOS ScanBox



Scan
Cobot



Серия
4



Серия 5



Серия
6



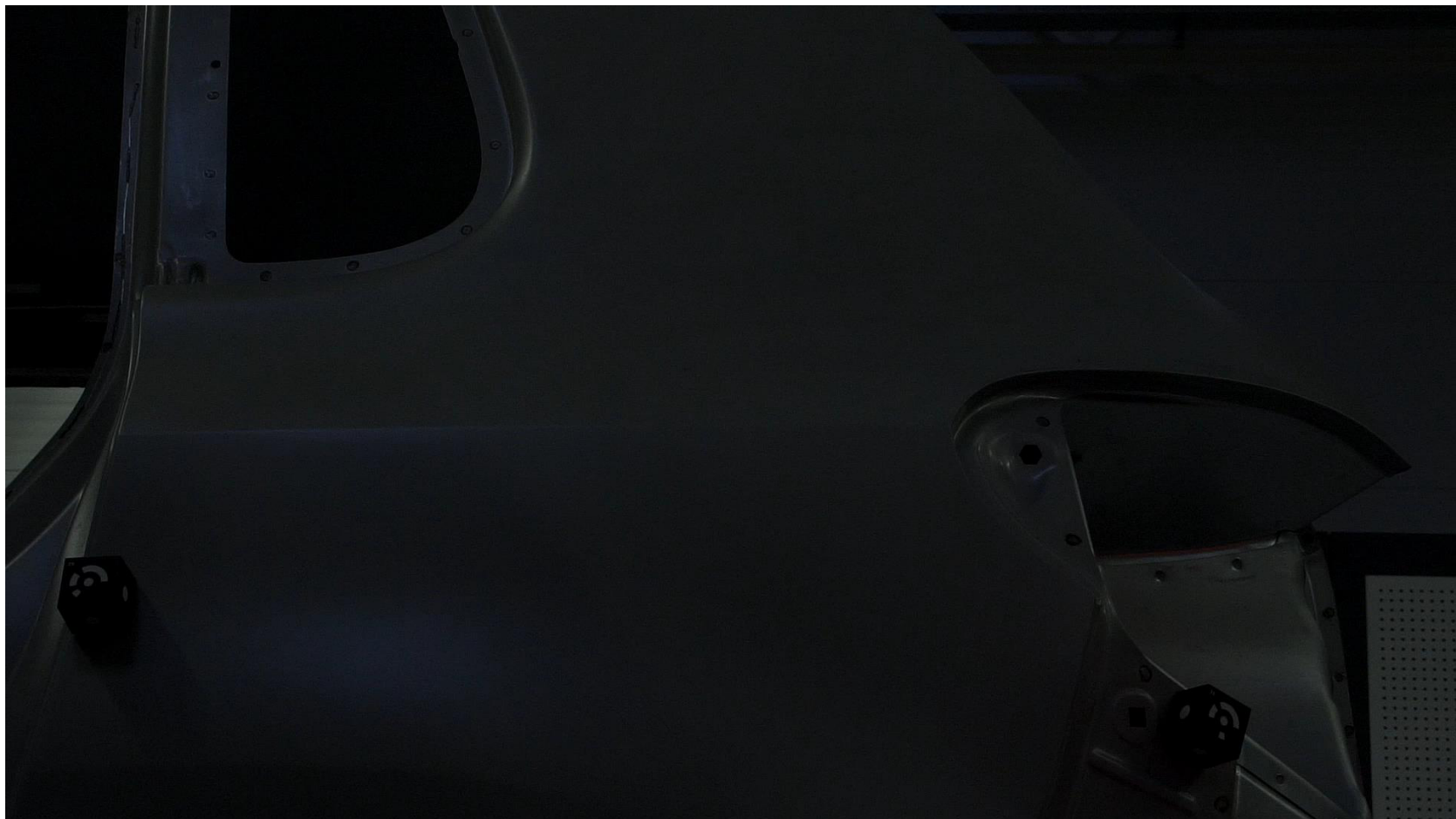
Серия 7



Серия 8
(изделия до 9м длинной)

ATOS ScanBox





GOM – промышленная 3D метрология

Линейка ATOS 5



	ATOS 5X (только в ScanBox)	ATOS 5 (12M)	ATOS 5 (8M)	ATOS 5 для лопаток ГД
Источник света	laser	LED	LED	LED
Класс лазера	2/3B *	–	–	–
Кол-во точек за скан	12 млн.	12 млн.	8 млн.	12 млн.
Масса	~ 14 кг	~ 14 кг	~ 14 кг	~ 14 кг
Размеры сенсора	~ 550 мм x 320 мм x 200 мм			
Корпус	Пыле, влагозащищённый			
Длина кабеля	Оптоволокно до 30м			
Операционная система	Windows 10			
Измерительные объёмы	320, 500, 700, 1000	170, 320, 500, 700, 1000	170, 320, 500, 700, 1000	100, 170, 270, 400
Область измерения [мм²]	320 × 250 – 1000 × 800	170 × 140 – 1000 × 800	170 × 140 – 1000 × 800	100 × 70 – 400 × 300
Плотность точек сканирования [мм]	0.08 – 0.25	0.05 – 0.25	0.06 – 0.29	0.03 – 0.1
Угол камер	27.5°	27.5°	27.5°	27.5°
Рабочее расстояние [мм]	880	880	880	530

GOM – промышленная 3D метрология

Линейка ATOS



Конфигурация системы	ATOS Q
Модель сенсора	8 или 12 млн. точек за скан (pps)
Размеры сенсора	прим. 320 x 240 x 83 мм
Масса	4 кг
Рабочие температуры	+5 °C to +35 °C (без конденсата)
Корпус	пыленепроницаемый, брызгозащищенный
Варианты использования	вручную / полуавтоматически/ полностью автоматизированная на роботе

Измерительные объемы	MV 100	MV 170	MV 270	MV 350	MV 500
Область измерения[мм]	100 x 70	170 x 130	270 x 200	350 x 260	500 x 370
Плотность точек сканирования [мм] – 12M pps	0,029	0,044	0.064	0.091	0.124
Плотность точек сканирования [мм] – 8M pps	0,035	0.054	0.078	0.112	0.152
Рабочее расстояние [мм]	490				

GOM – промышленная 3D метрология

GOM Scan 1



	GOM Scan 1 (100)	GOM Scan 1 (200)	GOM Scan 1 (400)
Источник света	LED	LED	LED
Кол-во точек за скан	6 млн.		
Масса	~2,5 кг		
Размеры сенсора	~ 290 мм x 215 мм x 80 мм		
Длина кабеля	5 м		
Операционная система	Windows 10		
Область измерения [мм²]	100 × 65	200 × 125	400 × 250
Плотность точек сканирования [мм]	0.037	0,060	0,129
Угол камер	27.5°	27.5°	27.5°
Рабочее расстояние [мм]	400	450	500

М – промышленная 3D метрология

нейка ATOS



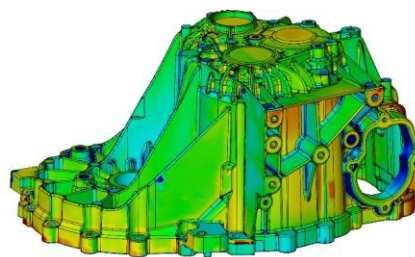
Конфигурация системы	ATOS Compact scan
Модель сенсора	8 или 12 млн. точек за скан (pps)
Размеры сенсора	260 × 150 × 240 мм / 360 × 150 × 240 мм / 560 × 150 × 240 мм
Масса	прим. 5 кг
Рабочие температуры	+5 °C to +35 °C (без конденсата)
Корпус	брызгозащищенный
Варианты использования	вручную / полуавтоматически

Измерительные объемы	MV 45	MV 80	MV 170	MV 170	MV 350	MV 600	MV 700	MV 1200
Область измерения[мм]	45 x 30	80 x 60	170x130	170x130	350 x 250	600 x 500	700x500	1200 x 900
Расстояние между точками [мм] – 12M pps	0,011	0,018	0.041	0.041	0.085	0.146	0.170	0.292
Расстояние между точками [мм] – 8M pps	0,014	0.021	0.051	0.050	0.104	0.179	0.208	0.358
Рабочее расстояние [мм]	390			590				

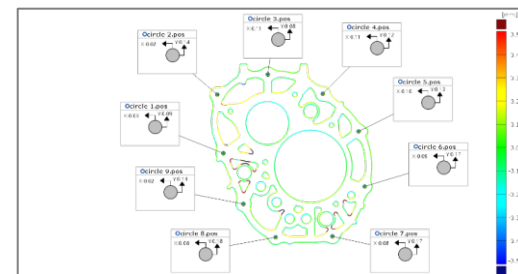
Контроль качества за три простых шага



Шаг 1
Сканирование



Шаг 2
Анализ



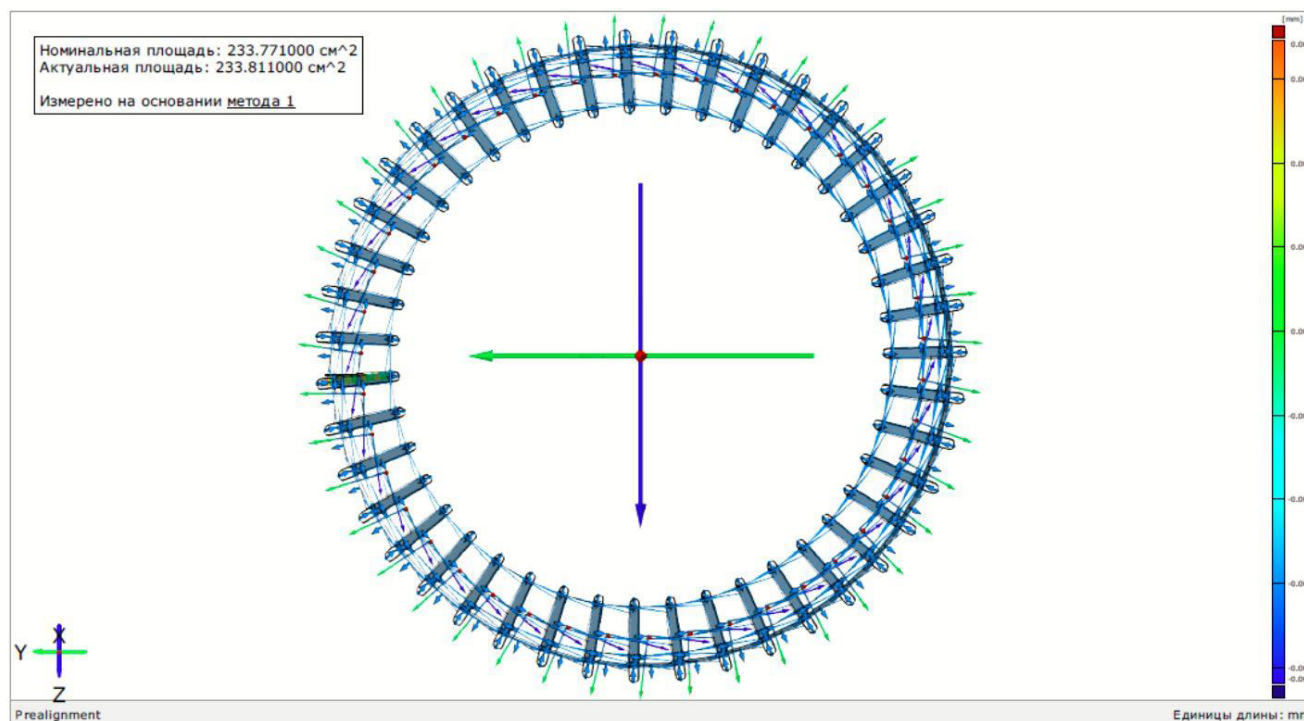
Шаг 3
Инспекция и создание отчетов

Наше ноу хау

Определение фактической площади проходного сечения соплового аппарата

Протестировано и одобрено ОДК

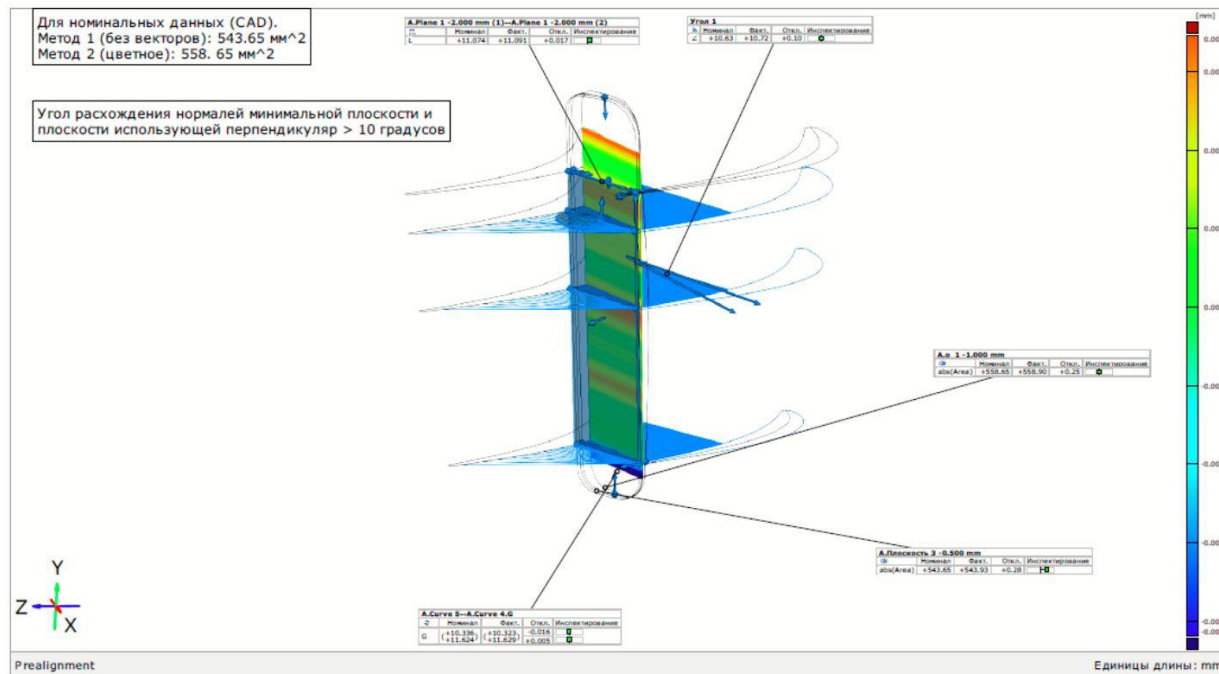
Общая площадь проходных сечений на основании минимальных положений сечений



Наше ноу хау

Определение фактической площади проходного сечения соплового аппарата

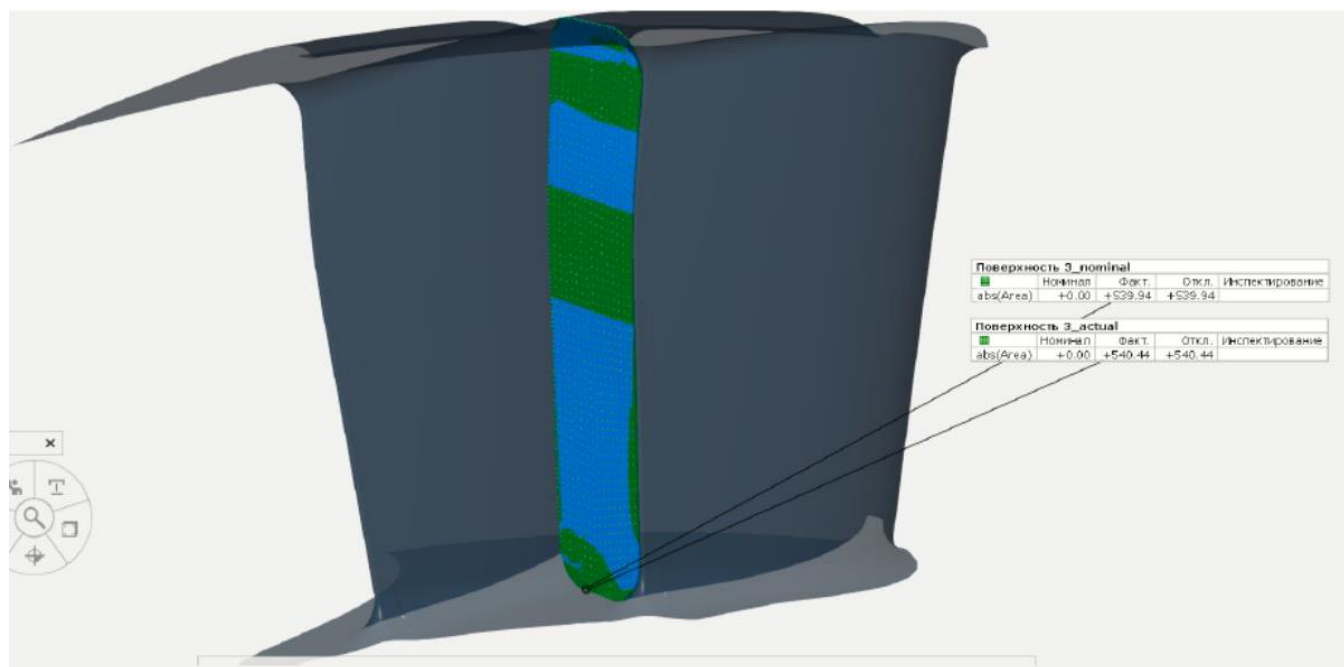
Протестировано и одобрено ОДК



Наше ноу хау

Определение фактической площади проходного сечения соплового аппарата

Протестировано и одобрено ОДК



Определение проходного сечения

В отчете продемонстрированы методы измерения проходного сечения для многокомпонентной сборки с последующим суммированием всех полученных данных в общее проходное сечение в см².

1 метод основан на получении нескольких минимальных расстояний между профилями, и дальнейшим использованием их в качестве опоры для построения общей плоскости, являющейся, в свою очередь, основой для проходного сечения смещенного на 0.5 мм вглубь канала.

2 метод основан на получении основной плоскости для проходного сечения путем использования перпендикуляра от точки лежащей на средней линии профиля (или кривой корыта, разница положений 2.3 градуса) смещенной на 1 мм вглубь канала. И дополнительным вектором корректировки направления основанным на уклоне выходной кромки.

3 метод основан на использовании измерения площади тела, в основе которого лежат точки минимальных расстояний смещенные вглубь канала на 1 мм и смещенные относительно общей плоскости (описываемой методом 1) соединители этих точек.

4 метод основан на проекции точек с внутренней части кромки на спинку, и заполнении точками проекции обечаек, и последующей полигонизацией тела.

5 метод основан на кривой метода 3, спроецированной на основную плоскость описываемую методом 1.

Результаты.

1 метод позволяет получить минимальное проходное сечение с повышенной сложностью построений.

2 метод позволяет получить проходное сечение в соответствии с принятыми методиками, но значения будут выше, чем в случае использования первого метода.

3 метод в отчете представлен для ознакомления.

Повышенная точность гарантируется использованием большого массива данных (множественные сечения)

4 метод - проекция точек с внутренней части кромки на спинку.

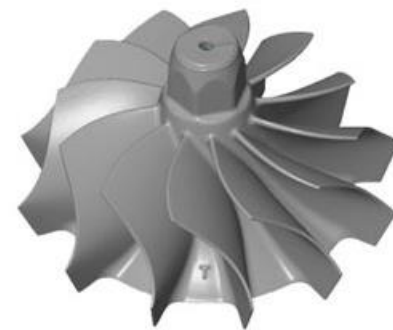
5 метод - вариация применения кривой из метода 3

- 3D СКАНИРОВАНИЕ

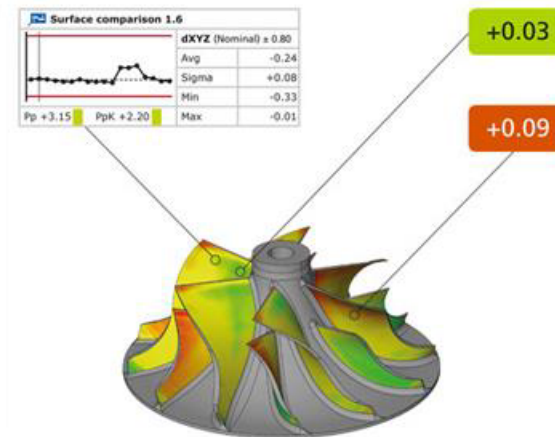
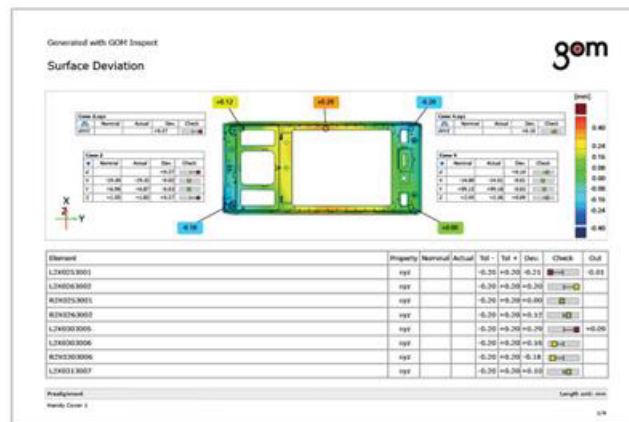
- 3D-сканирование – это технология перевода физического объекта в цифровой формат, позволяющая значительно оптимизировать процесс измерения и производства изделий. Результатом работы является трехмерное облако точек в формате .stl, .g3d, .pol, ply. Погрешность данных зависит от используемого оборудования и задач и может варьироваться от 0,002 мм до 0,2мм на объекте размером до 10 м.

- ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- точность трехмерной модели сканированного объекта;
- экономия времени (сканирование экстерьера автомобиля вкупе с обработкой результата не более 6 часов);
- широкий спектр решаемых задач;
- возможность получить полную информацию о геометрии объекта 3D-сканирования
-



- КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИИ
- Мы осуществляем оцифровку объектов со сложной геометрией, с помощью бесконтактных оптических систем компании GOM.
- В сравнении со стандартными методами, оцифровка позволяет сократить время на обмер и создание отчета минимум в 3 раза.
- При этом решаются задачи как оцифровки и измерения объектов, так и контроля качества изготовления деталей, контроля оснастки, реверсивного инжиниринга, возникающие при подготовке производства и в процессе выпуска изделий.
- Мы предлагаем услуги по оцифровке объектов и предоставляем цифровой продукт в виде полигональной сетки в формате STL.
- Так же, мы осуществляем услуги анализа геометрии полученной модели на основании вашего плана измерений, и предоставляем продукт в виде протокола замеров.



- ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ATOS
- Оптические измерительные системы ATOS внесены в ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ, допущенных к использованию в Российской Федерации, ("Системы оптические координатно-измерительные топометрические").
- Мы предлагаем услуги по организации и проведению работ по поверке систем ATOS с выдачей СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ Всероссийским Научно-Исследовательским Институтом Метрологической Службы (ФГБУ "ВНИИМС").
- Для проведения процедуры поверки используются сферические эталонные меры, которые также внесены в Госреестр СИ и проходят ежегодную поверку.
- Персонал ООО «ОИМ» прошел соответствующее обучение на фирме-производителе систем GOM GmbH и сертифицирован ею на выполнение процедуры поверки и работ по инсталляции, обучению и сервисному обслуживанию.
- По окончании процедуры поверки полученные результаты передаются во ВНИИМС.
- На основании результатов поверки ВНИИМС выдает свидетельство о поверке установленного образца

РОССТАНДАРТ
Федеральное агентство
по техническому регулированию и метрологии
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы»

ВНИИМС

Аттестат аккредитации № RA.RU 311493

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ПОВЕРКЕ**

№ 203-12917

Действительно до
"22" января 2021 г.

Средство измерений Система оптическая координатно - измерительная
топометрическая ATOS модификация ATOS 5 8M; рег. № 75187-19
Наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской номер 191735

в составе -

номер знака предыдущей поверки -

поверено на измерительных объемах MY170; MY320; MY500; MY700
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при наличии)), разряд, класс

в соответствии с МП 203-56-2018
наименование документа, на основании которого выполнялась поверка

с применением эталонов: Мера -пространственный эталон из комплекта мер,
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при наличии)), разряд, класс
для поверки систем оптических координатно- измерительных топометрических ATOS
рег.№ 54216-13, Зап. № FSA400P0150; Свидетельство о поверке № 203-11309, действительно
до 29.02.2020 г.

или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: температура: 20,8 °С;
приводятся перечень влияющих факторов.

относительная влажность: 40 %
нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано пригодным к применению.

Знак поверки 2МО

Заместитель начальника отдела 203 Подпись: Табачникова Наталья Арменаковна
Фамилия Имя Отчество (при наличии)

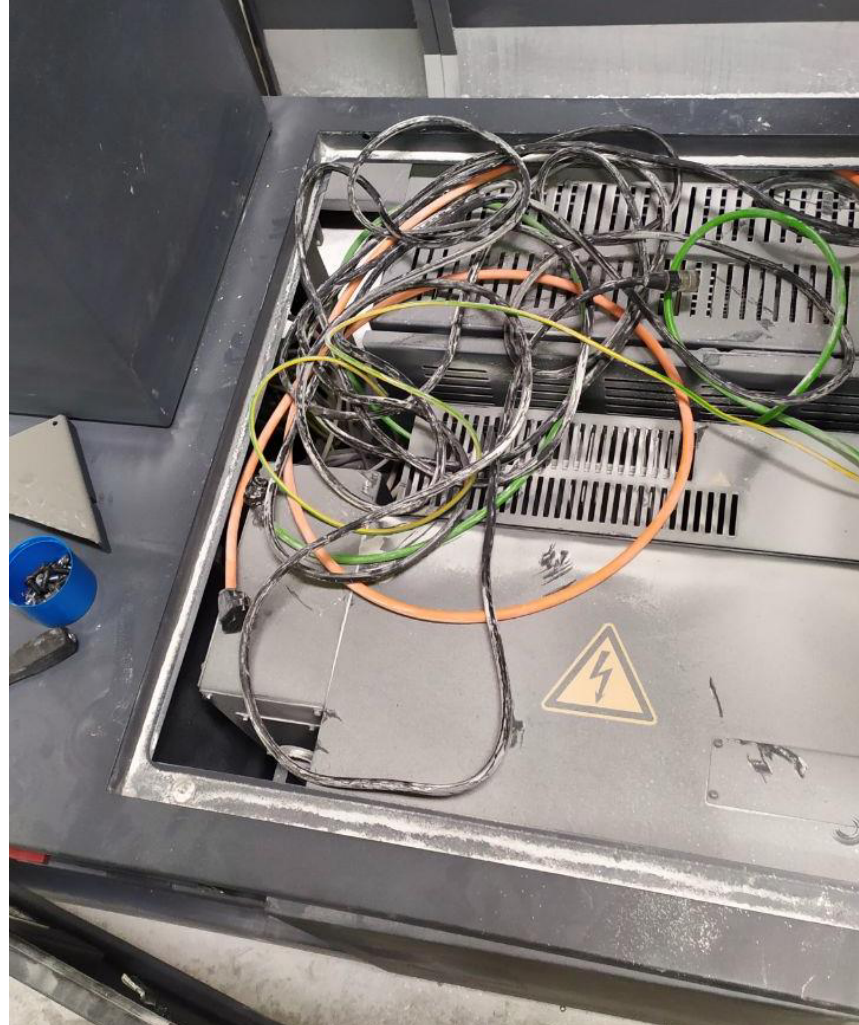
Поверитель Подпись: Зуйкова Наталья Александровна
Фамилия Имя Отчество (при наличии)

"23" января 2020 г.

185213

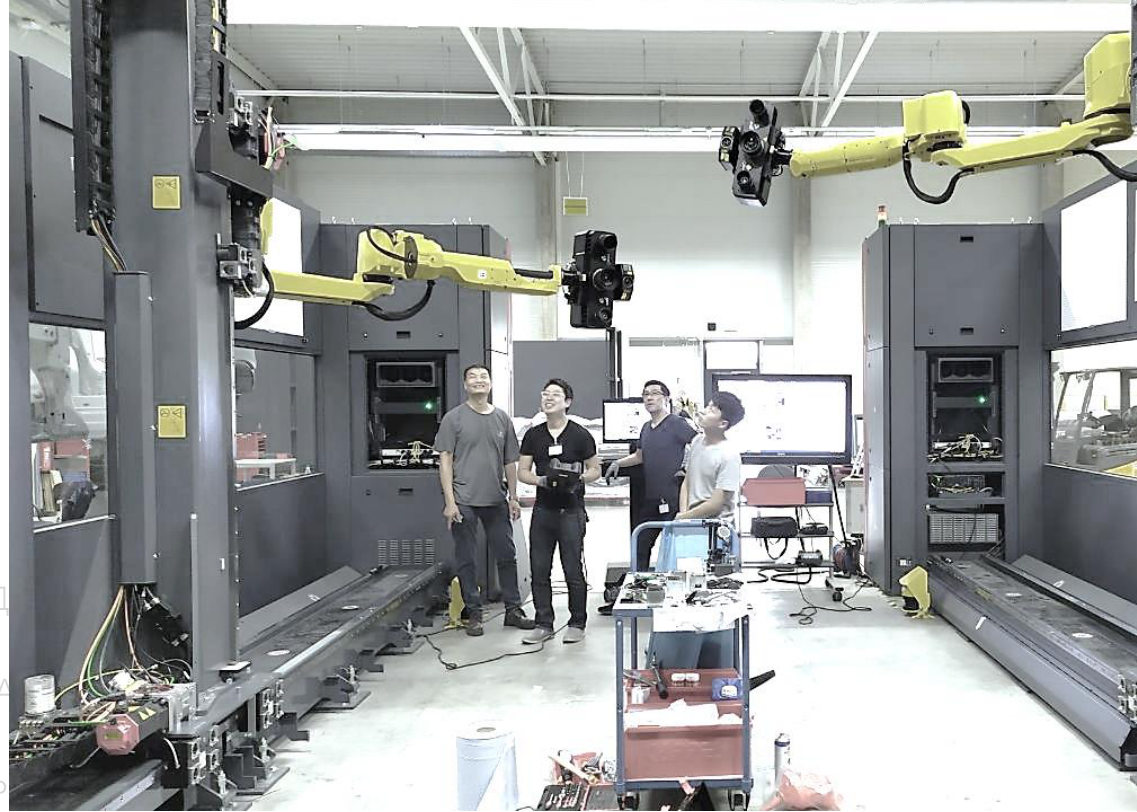
Услуги

- ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
 - ОЧИСТКА ОБОРУДОВАНИЯ
 - ДИАГНОСТИКА
 - НЕИСПРАВНОСТЕЙ
 - ЗАМЕНА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ
 - ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ ПРОЕКТОРА
 - ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ
 - ПОСТАВКА ОПТИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
 - ПЕРЕНОС ОБОРУДОВАНИЯ
-
- Для оптических измерительных систем ATOS
 - в наличии на складе и под заказ



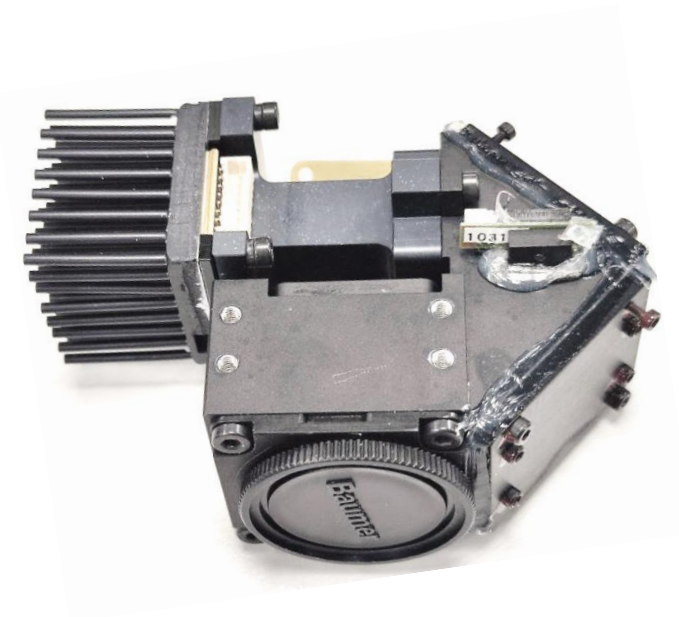
Услуги

- ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
- ОЧИСТКА ОБОРУДОВАНИЯ
- ДИАГНОСТИКА
- НЕИСПРАВНОСТЕЙ
- ЗАМЕНА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ
- ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ ПРОЕКТОРА
- ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
- ПОСТАВКА ОПТИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
- ПЕРЕНОС ОБОРУДОВАНИЯ
- Для оптических измерительных систем ATOS
- в наличии на складе и под заказ



Услуги

- ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
- ОЧИСТКА ОБОРУДОВАНИЯ
- ДИАГНОСТИКА
- НЕИСПРАВНОСТЕЙ
- ЗАМЕНА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ
- ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ ПРОЕКТОРА
- ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ
- ПОСТАВКА ОПТИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
- ПЕРЕНОС ОБОРУДОВАНИЯ
- Для оптических измерительных систем ATOS
- в наличии на складе и под заказ



Услуги

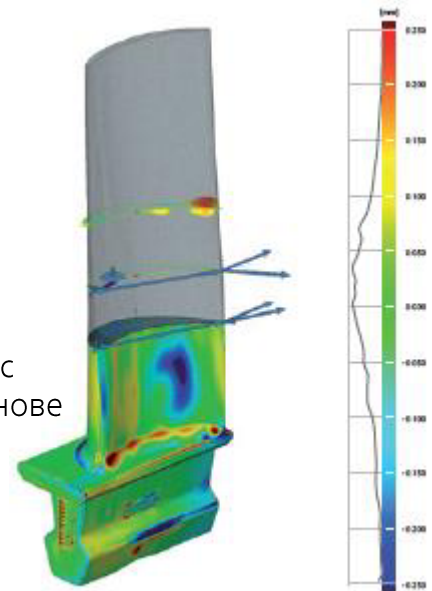
- ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
- ОЧИСТКА ОБОРУДОВАНИЯ
- ДИАГНОСТИКА
- НЕИСПРАВНОСТЕЙ
- ЗАМЕНА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ
- ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ ПРОЕКТОРА
- ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ
- ПОСТАВКА ОПТИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
- ПЕРЕНОС ОБОРУДОВАНИЯ
- Для оптических измерительных систем ATOS
- в наличии на складе и под заказ



- ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
- ОЧИСТКА ОБОРУДОВАНИЯ
- ДИАГНОСТИКА
- НЕИСПРАВНОСТЕЙ
- ЗАМЕНА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ
- ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ ПРОЕКТОРА
- ЗАМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ
- ПОСТАВКА ОПТИКИ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
- ПЕРЕНОС ОБОРУДОВАНИЯ
- Для оптических измерительных систем ATOS
- в наличии на складе и под заказ



- РЕВЕРС ИНЖИНИРИНГ
 - Опыт обратного проектирования более 12 лет.
 - Работы любой сложности. Лопатки ГТД, авиатехника, электрика, машиностроение.
 - Обратное проектирование (англ. "reverse engineering") - в САПР это процесс воспроизведения геометрических параметров физического объекта на основе технической документации и результатов 3D сканирования.
- ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
 - Работы проводятся с целью анализа взаимодействия исходного изделия и проектируемого объекта и наоборот.
- ВОССТАНОВЛЕНИЕ
 - Работы проводятся с целью восстановления изделия. Это необходимо в случаях износа рабочих поверхностей или отсутствия технической документации. Результат используется конструкторским бюро для проектирования нового продукта.
- РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
 - Работы проводятся с целью выявить недостатки функционала исходного изделия. Результат переносится в системы анализа.
- ЭКОНОМИЯ
 - Работы проводятся с целью обновления, оптимизации процесса производства изделия. Результатом является улучшенная технологическая цепочка.



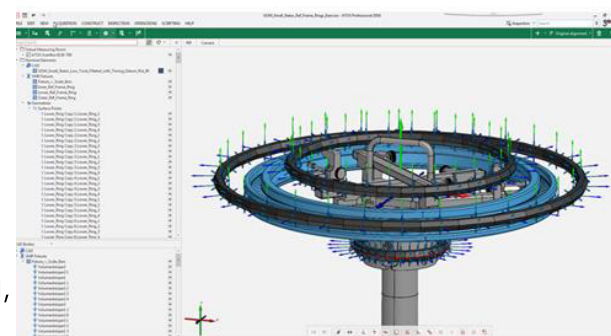
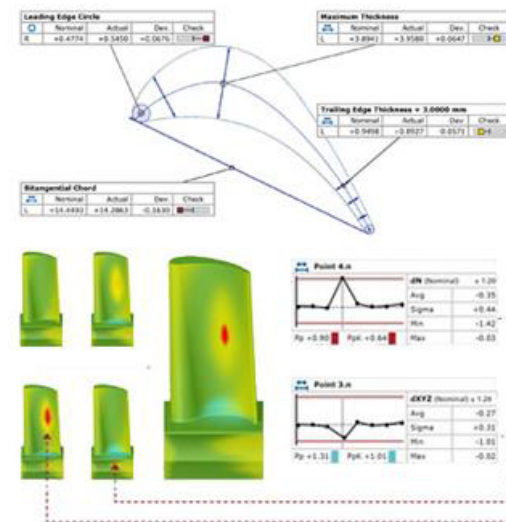
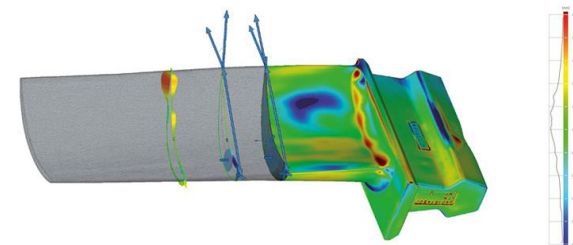
• БАЗОВОЕ ОБУЧЕНИЕ

- Программа обучения рассчитана на специалистов, не имеющих навыков работы с оптическим оборудованием.
- Срок обучения составляет 3 дня.
- В ходе обучения Вы научитесь оцифровывать объекты при помощи систем ATOS и разнообразных стратегий сканирования, анализировать полученные 3D модели в метрологическом модуле ПО GOM Inspect, создавать примитивы и производить замеры

• ПРОДВИНУТОЕ ОБУЧЕНИЕ

- Программы продвинутого уровня обучения подходят для специалистов уже имеющих навыки и опыт работы с ПО Atos, и предназначены для ускорения рабочего процесса, повышения уровня компетентности, углублению теоретических и практических навыков сотрудников.
- Срок обучения от 3 дней
- **ВИРТУАЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КОМНАТА (VMR) ATOS SCANBOX**
- VMR - это система управления и планирования измерений, состоящая из виртуальной и физической функциональной части измерительного окружения.
- Изучение основ работы с VMR позволит специалистам овладеть техникой правильного позиционирования и создания автоматизированных измерительных серий. При помощи CAD данных и плана замеров, специалист научится генерировать позиций для измерения, как в автоматическом, так и в ручном режиме.

- **«Применение оптических измерительных систем GOM в цифровом произв**
Сергей Моргун



- ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНАСТКИ

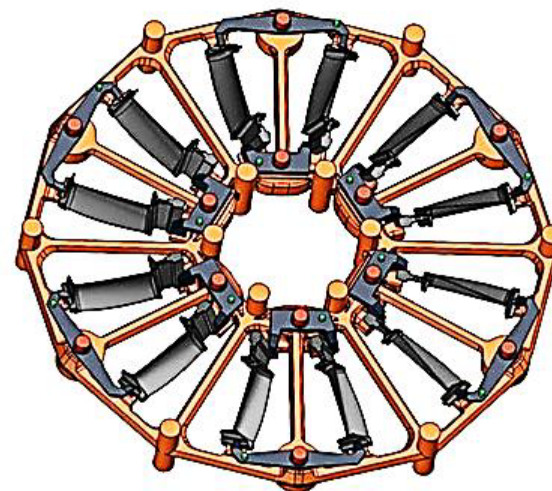
- Оснастка используется для минимизации подготовительных действий со сканируемым объектом.
- Она применяется как в системах ATOS Scanbox, так и в ручных системах.
- Позволяет избежать нанесения опорных точек на поверхности объекта, исключить «переворот» детали при необходимости сканирования с «двух сторон».



Оснастка
для небольших
лопаток

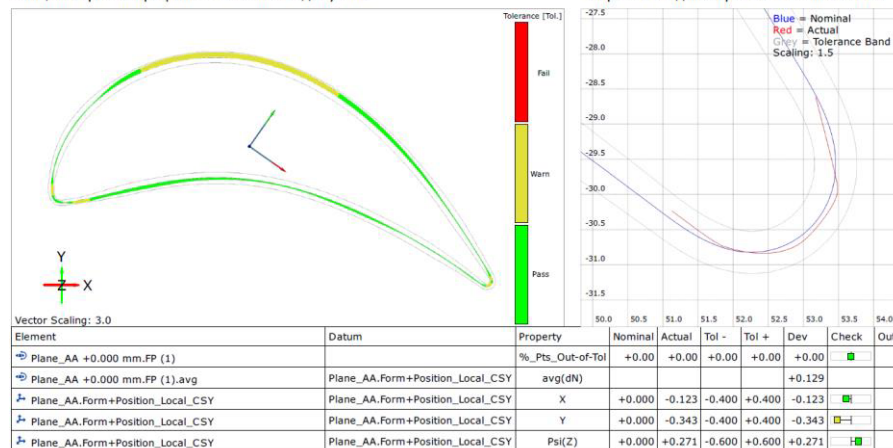


Оснастка
для больших
лопаток



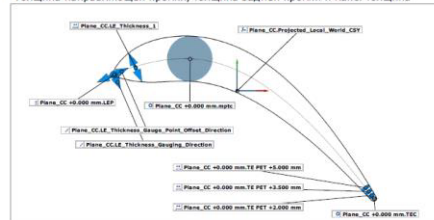
- АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПЛАНЫ ИЗМЕРЕНИЙ
- Мы предоставляем услуги по созданию и вводу в эксплуатацию автоматизированных планов измерений, применяемых в системе ATOS Scanbox, предназначенных для получения протоколов в автоматическом режиме, а также для применения в ПО уровня ATOS Professional для автоматической генерации отчетов.
- Целевой аудиторией являются предприятия с серийным многономенклатурным производством.

Инспекция в сечении AA - Форма и расположение с регионами допусков
Общая картина профиля - Best-Fit по допускам

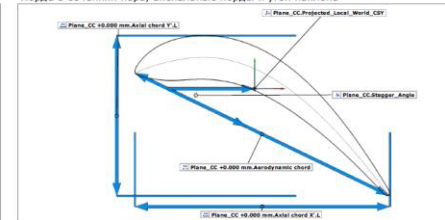


Возможности инспекции профиля пера

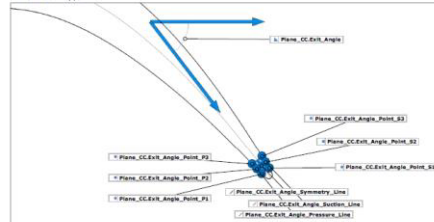
Толщина направляющей кромки, толщина задней кромки и макс. толщина



Хорда в сечениях пера, аксиальные хорды и угол наклона

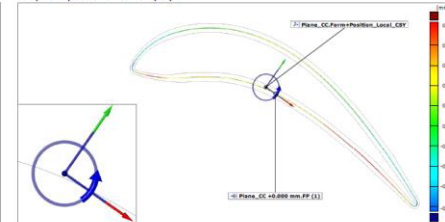


Угол выхода



Turbine Blade Casting Turbine Blade Casting 1234 2017 Rev.4

Форма и расположение профиля



5/30

- РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- МАРКЕРЫ
- СПРЕЙ АНТИБЛИКОВЫЙ

- Всегда в наличии

- Для оптических измерительных систем ATOS.
- Некодированные, белые, легко удаляемые, круглые.
Диаметр – от 0,4 до 8 мм. 1 рулон – 5000 шт. маркеров.



Благодарю вас за внимание

info@oim3d.com
oim3d.com

oim ОПТИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

