



АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО

ТЕСТРОН

"Рентген - это наша профессия."



ИСО 9001

Система менеджмента
сертифицирована
Русским Регистром



Россия, 196084, г. Санкт-Петербург, Люботинский пр. 8А; тел. (812) 380-6200, факс (812) 380-6202; e-mail: office@testron.ru internet: www.testron.ru

FILIN CT-1500 TWIN

ПРОМЫШЛЕННЫЙ РЕНТГЕНОВСКИЙ ТОМОГРАФ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

FILIN CT-1500 – универсальный промышленный высокоразрешающий рентгеновский томограф для рентгеновской 2-D и 3-D дефектоскопии, томографии и метрологии с мощной острофокусной рентгеновской трубкой и опционально устанавливаемой микрофокусной трубкой открытого типа, предназначенные для контроля объектов широкого класса диаметром примерно до 1500мм.



Особенности прибора.

- Мощная острофокусная трубка с напряжением до 450/600кВ в зависимости от модели - просвечивание больших толщин металлов (до 75 мм по стали в режиме томографии).
- Высокотехнологичный микрофокусный источник излучения - распознавание деталей размером порядка 1 мкм.
- Ускоряющее напряжение микрофокусной трубки до 300кВ при мощности до 500Вт - просвечивание больших толщин изделий (до 35 мм по стали в режиме томографии).
- Открытая обслуживаемая конструкция микрофокусной трубки обеспечивает почти неограниченный срок службы.
- Послойная томография в коническом пучке.
- Томография в веерном пучке с использованием опционального линейного детектора.
- Режим спиральной томографии (опция) – корректное выявление произвольно ориентированных плоскостных дефектов и структурных элементов.

- Режим тройного виртуального расширения детектора.
- Режимы рентгенотелевидения и радиографии - высокопроизводительная 2D-дефектоскопия.
- Прецизионный 7-ти или 8-ти осевой манипулятор с несущими элементами из гранита.
- Термостабилизация детектора (опция) - повышение качества томограмм за счет уменьшения теплового шума детектора.
- Система коррекции нарушений юстировки в реальном времени (опция RTA) повышает метрологическую точность прибора при использовании микрофокусных трубок.
- Калибровочные эталоны и ПО для автоматизированной настройки томографа.
- Опция SST (Scatter Suppress Tool) – минимизация артефактов рассеяния. Детектирование неискаженного распределения плотности в сечениях.
- Опция Метрология: сертификат утверждения типа средств измерения, эталоны.
- Модули автоматизированного сравнения с САПР-данными, анализа толщины стенок, анализа пустот и включений.
- Автономная защитная камера.
- Разработка и согласование проекта размещения источника ионизирующих излучений.
- Рабочая станция 3D-визуализации повышенной производительности.

Описание системы.

Комплекс FILIN CT-1500 является самым большим из серии универсальных комплексов и позволяет производить контроль изделий диаметром до 1500мм и высотой до 2000мм. Вес изделия может достигать 100кг. Система построена на базе мощной острофокусной рентгеновской трубки и высокочастотных генераторов повышенной стабильности последнего поколения. Ускоряющее напряжение на трубке до 600кВ позволяет контролировать объекты с радиационной толщиной до 75мм стали в режиме томографии и до 120-140мм в режиме 2D-инспекции.

Смещение предметного стола по оси X (ось увеличения) позволяет выбрать схему просвечивания, исходя из компромисса между размерами поля контроля и пространственным разрешением. Смещение блока детекторов по этой же оси позволяет выбрать оптимальное фокусное расстояние.

Дополнительная ось поперечного смещения детектора и режим тройного виртуального расширения детектора позволяет проводить исследование объектов, диаметр которых значительно превышает размер рабочей области детектора – до 1280мм. Для реализации этого режима детектор и объект могут независимо перемещаться по оси Y (поперечная к пуску излучения ось).

Для просмотра в рентгенотелевизионном 2D-режиме объекта, размеры которого превышают выбранное поле контроля, можно воспользоваться смещением стола по оси Y (поперечная ось) и смещением трубки и детектора по оси Z (вертикальная ось).

Опционально устанавливается мощная микрофокусная трубка открытого типа последнего поколения, способна обеспечивать распознавание деталей микронного масштаба, а также развивать высокую анодную мощность, сопоставимую с мощностью стандартных рентгеновских трубок.

Комплекс может поставляться как в комплекте с камерой биологической защиты, так и располагаться в стационарной бетонной камере.

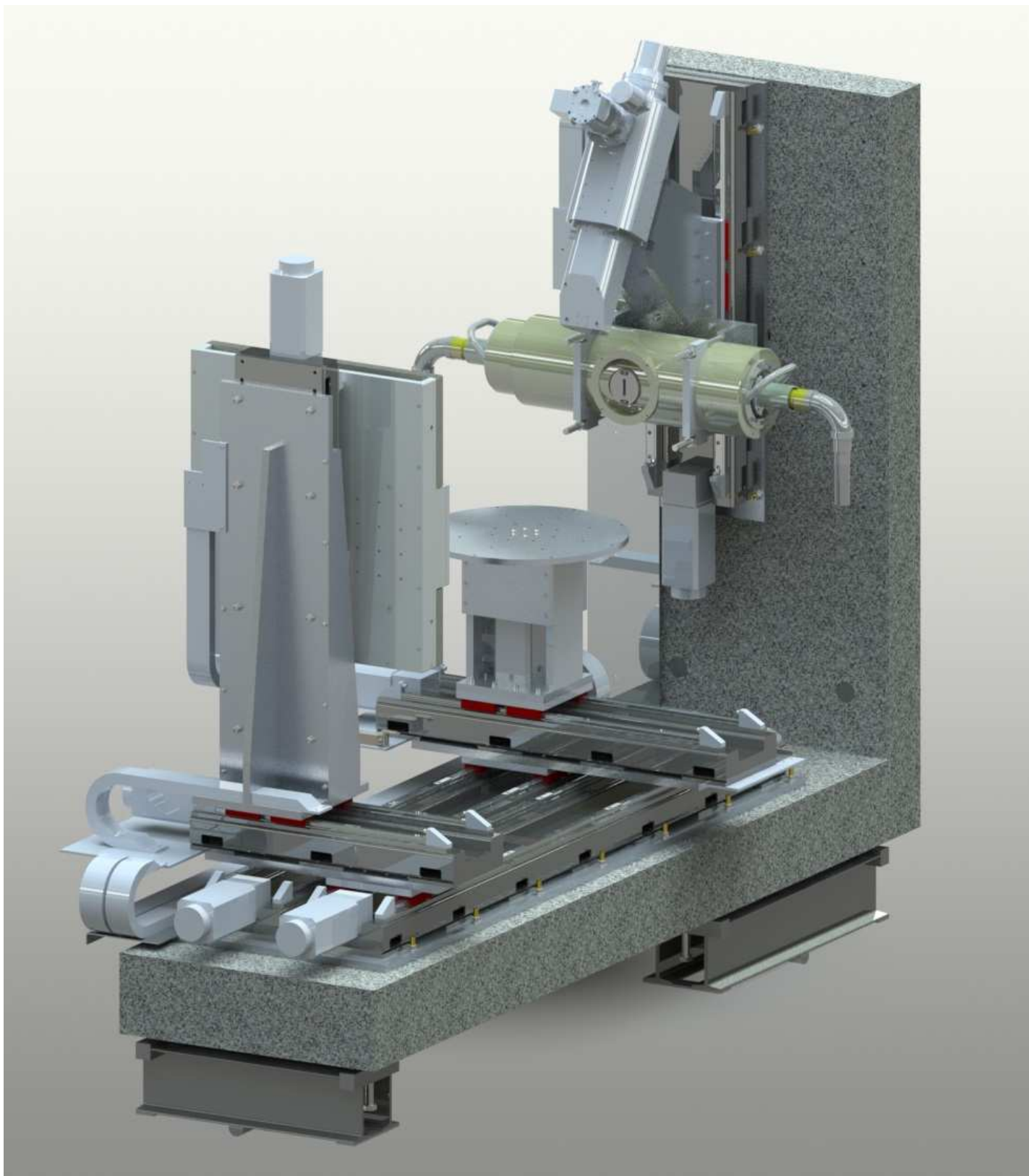
Производитель выполняет проект размещения источника ионизирующих излучений для получения разрешения Роспотребнадзора на работу.

Рабочее место оператора снабжено четырьмя мониторами. На первый выводится интерфейс управления установкой, на второй – интерфейс системы обработки двумерных проекций, на третий – интерфейс программы трехмерной визуализации. Четвертый монитор является элементом системы видеонаблюдения зоны контроля.

Настройка и калибровка томографа производится в ходе технического обслуживания персоналом производителя или обученным персоналом заказчика. Для калибровки томографа в комплект поставки входят специальные калибровочные эталоны и специализированное ПО.

Типовые программы (рецепты) 2-D и 3-D контроля составляются квалифицированным персоналом заказчика с помощью средств программы управления установкой.

Автоматизированный контроль по типовым рецептам может проводиться персоналом, не имеющим специальной квалификации. Установка снабжена специальной кнопкой, позволяющей снять томограмму изделия, помещающегося в поле контроля, в полностью автоматическом режиме.



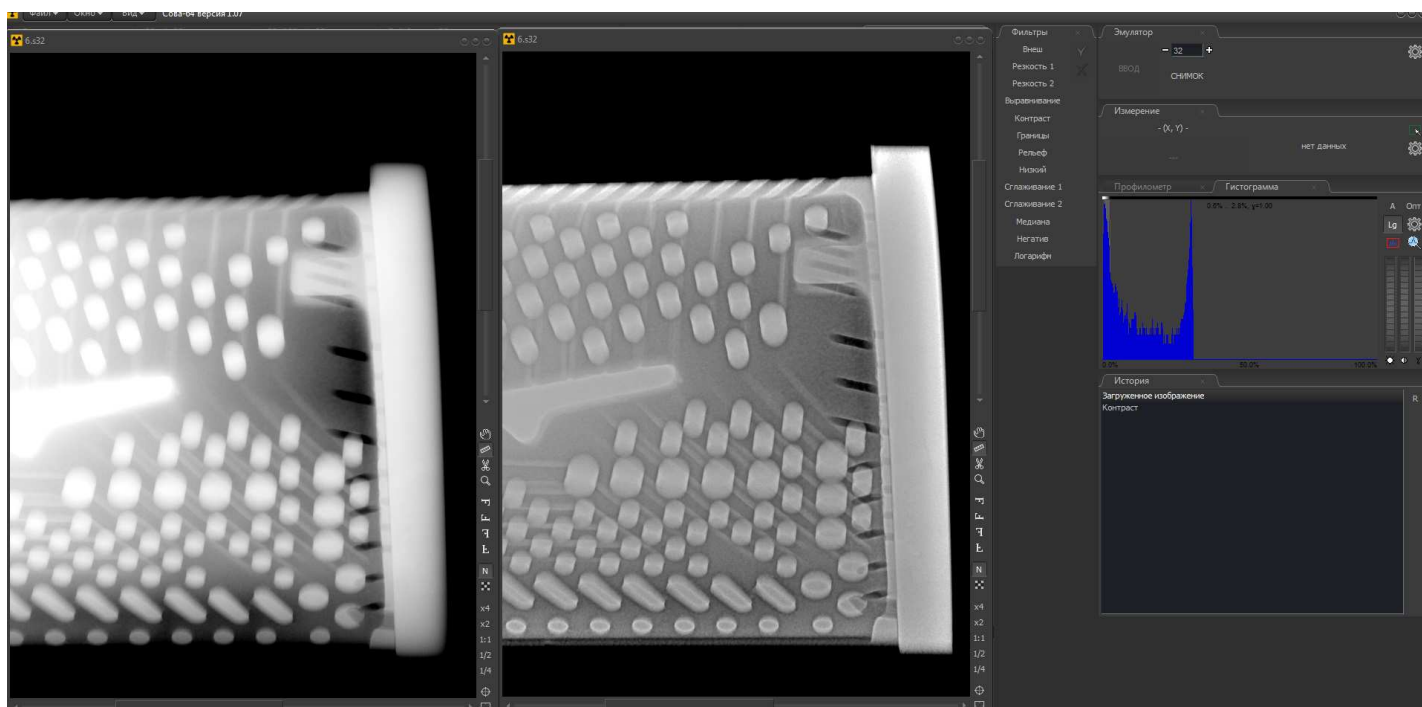
Рентгентелевизионный и радиографический режимы (2D-инспекция).

В рентгентелевизионном режиме оператор наблюдает рентгеновское изображение в реальном времени. В этом режиме удобно выбирать параметры излучения, участки контроля и оптимальные ракурсы съемки.

Получение высококачественных радиографических изображений для расшифровки обычно производится в статике с накоплением необходимого числа кадров для достижения требуемой чувствительности. Снимки для нескольких участков контроля могут быть объединены в «склейку».

Система улучшения изображений дает возможность масштабирования, цифровой фильтрации, окрашивания изображения, автоматического поиска и измерения параметров дефектов. Применение оригинального алгоритма АВУ позволяет одновременно наблюдать на экране монитора изображения дефектов, расположенных на участках с радиационными толщинами, отличающимися во много раз.

Возможно определение глубины залегания дефектов по результатам двупроекционной радиоскопической съемки с помощью имеющейся специализированной программы.



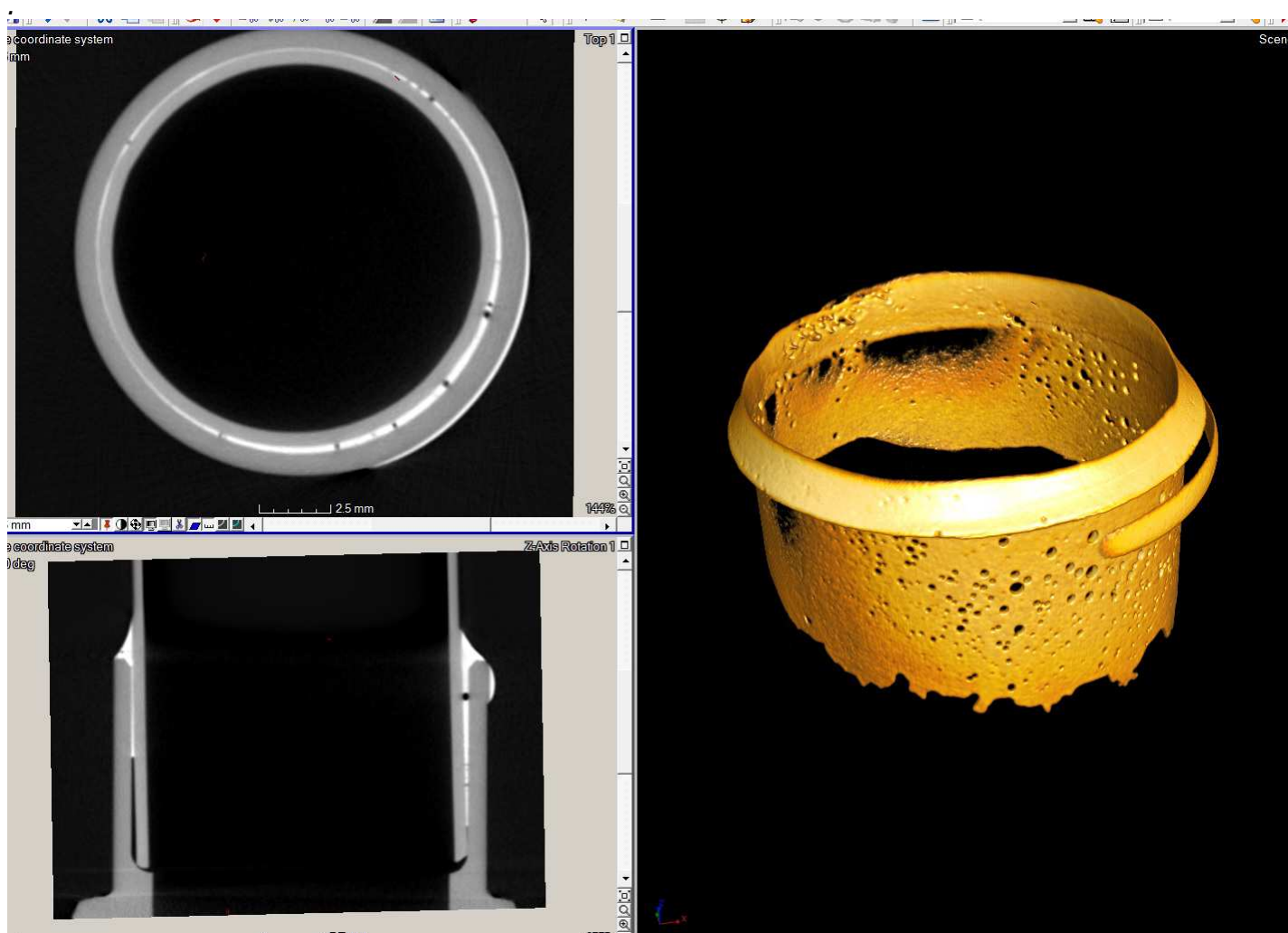
2D-изображение турбинной лопатки. Применение алгоритма АВУ

Режим 3D-контроля.

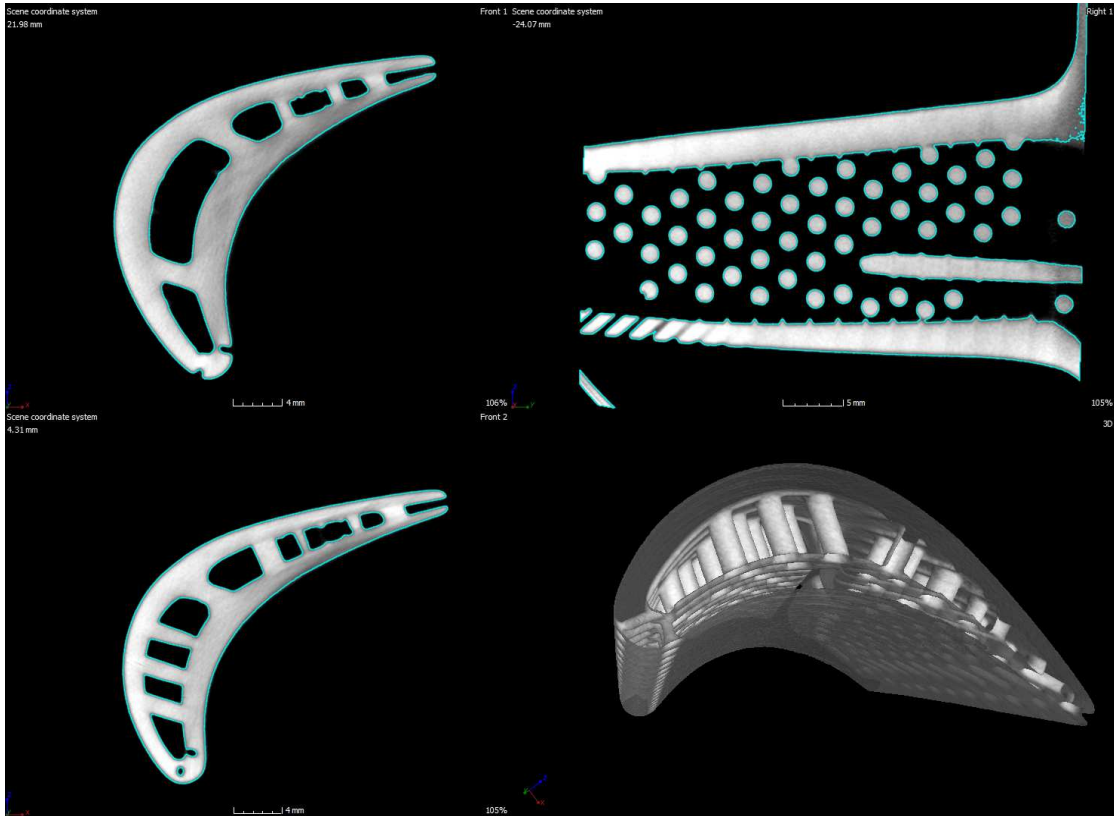
По результатам томографической съемки формируется трехмерная воксельная модель объекта. Программа трехмерной визуализации позволяет вывести на экран изображение произвольных сечений. По изображениям сечений можно выполнять точные измерения расстояний и углов с автоматической привязкой к характерным точкам объекта. В частности, оператор может быстро измерить положение каждого выявленного дефекта относительно стенок объекта.

Возможна визуализация трехмерной модели объекта или выбранных его областей в выбранном ракурсе с применением приемов цифровой обработки, облегчающих анализ объектов со сложной внутренней структурой (окрашивание, полупрозрачные изображения, виртуальные разрезы и сечения).

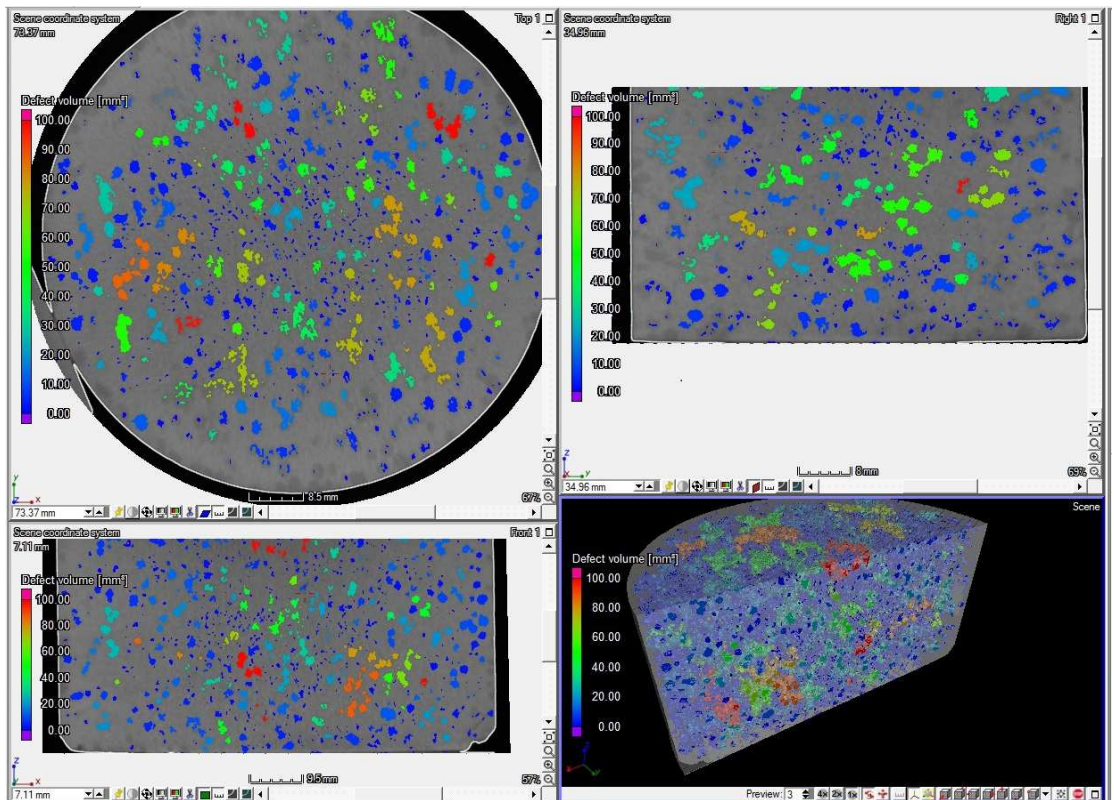
Опционально доступны модули специализированного анализа трехмерных моделей: Анализ пустот и включений, Толщина стенок, и др.



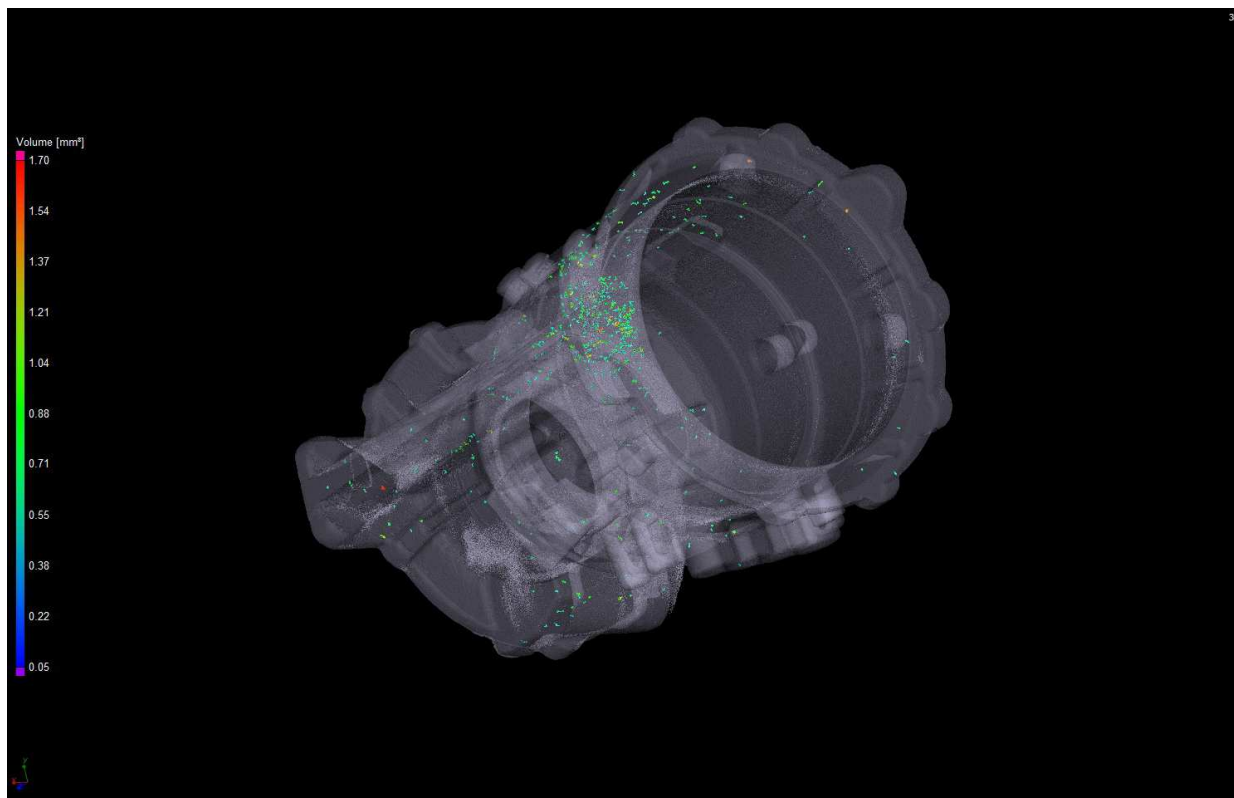
Паяное соединение. Диаметр 15мм. Сегментация, с выделением изображения припоя.



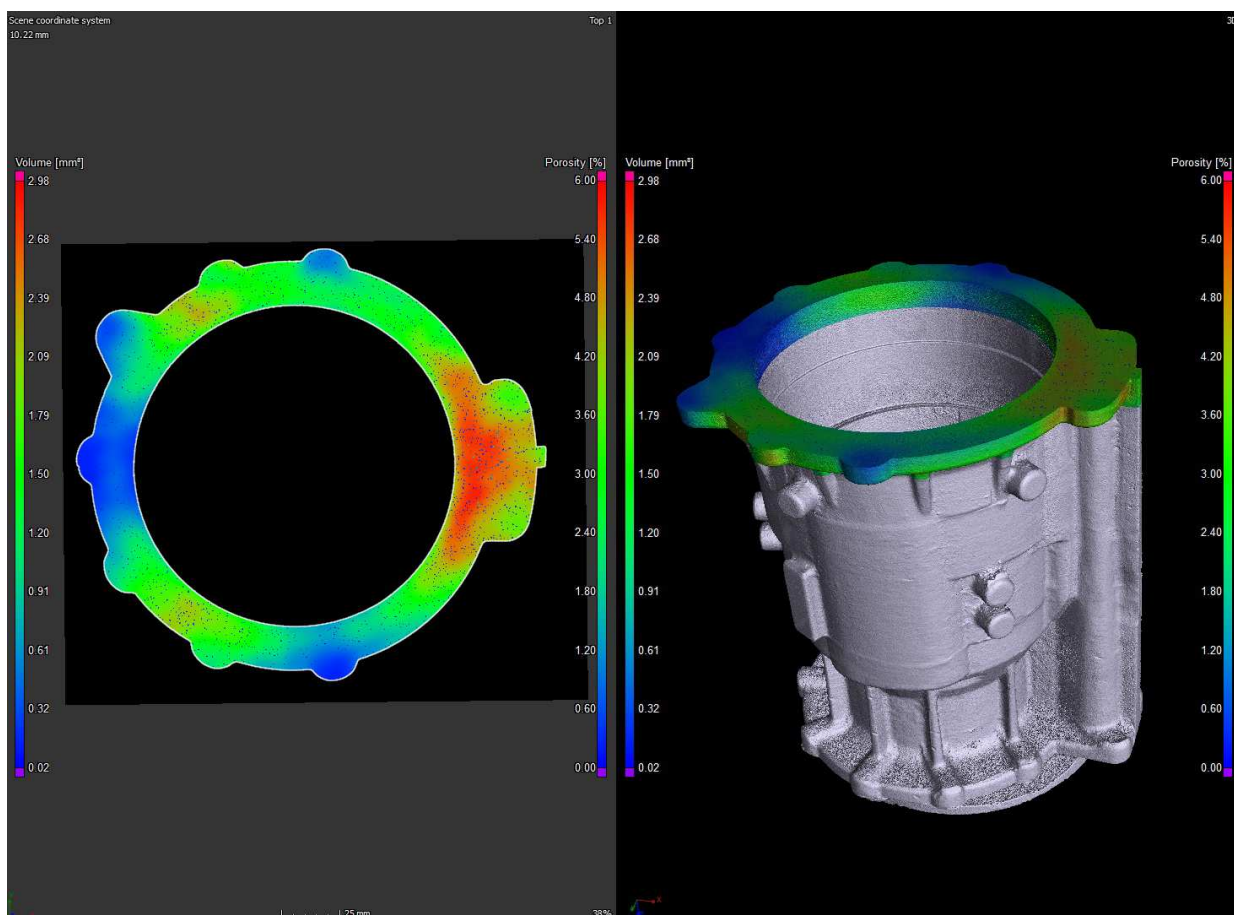
Трёхмерная модель турбинной лопатки. Выделение поверхности



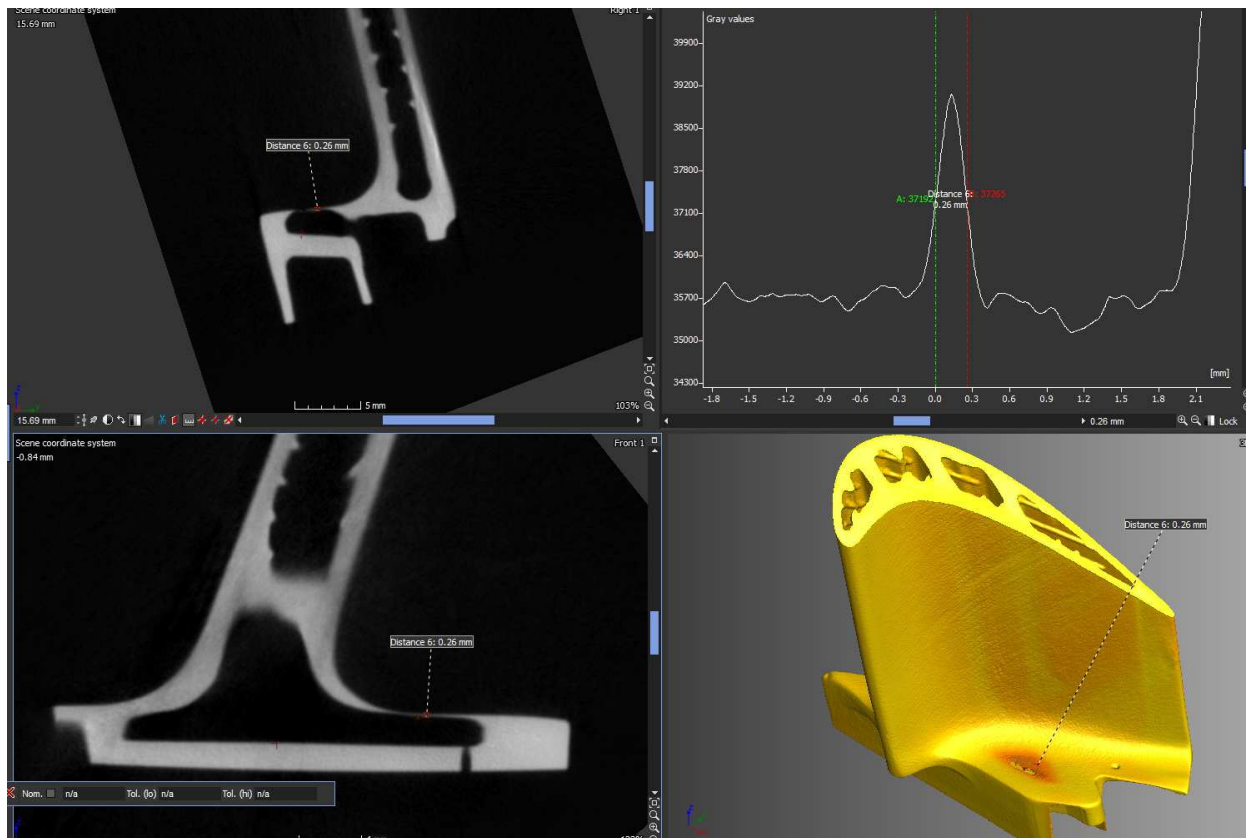
Трёхмерная модель геологического ядра. Анализ пустот и включений.



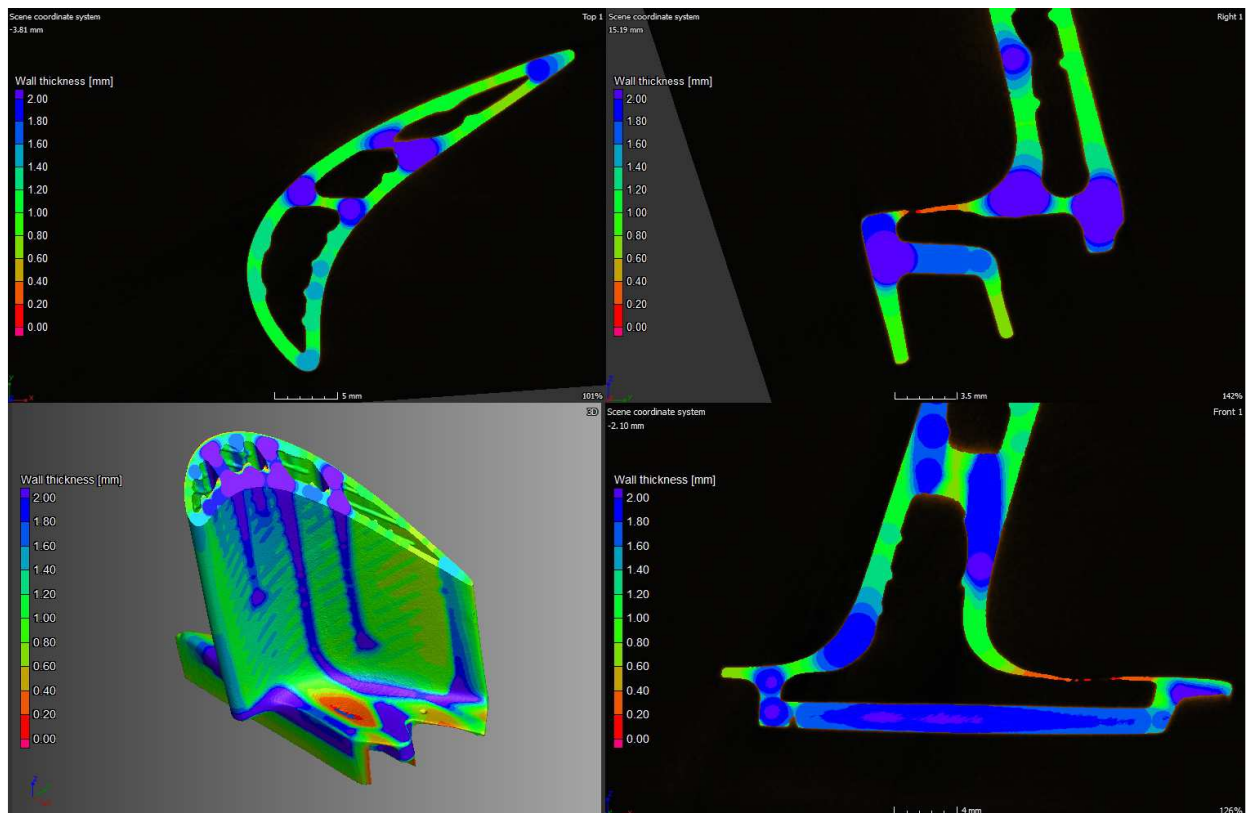
Алюминиевое литье. Крупные дефекты.



Алюминиевое литье. Пористость фланца.



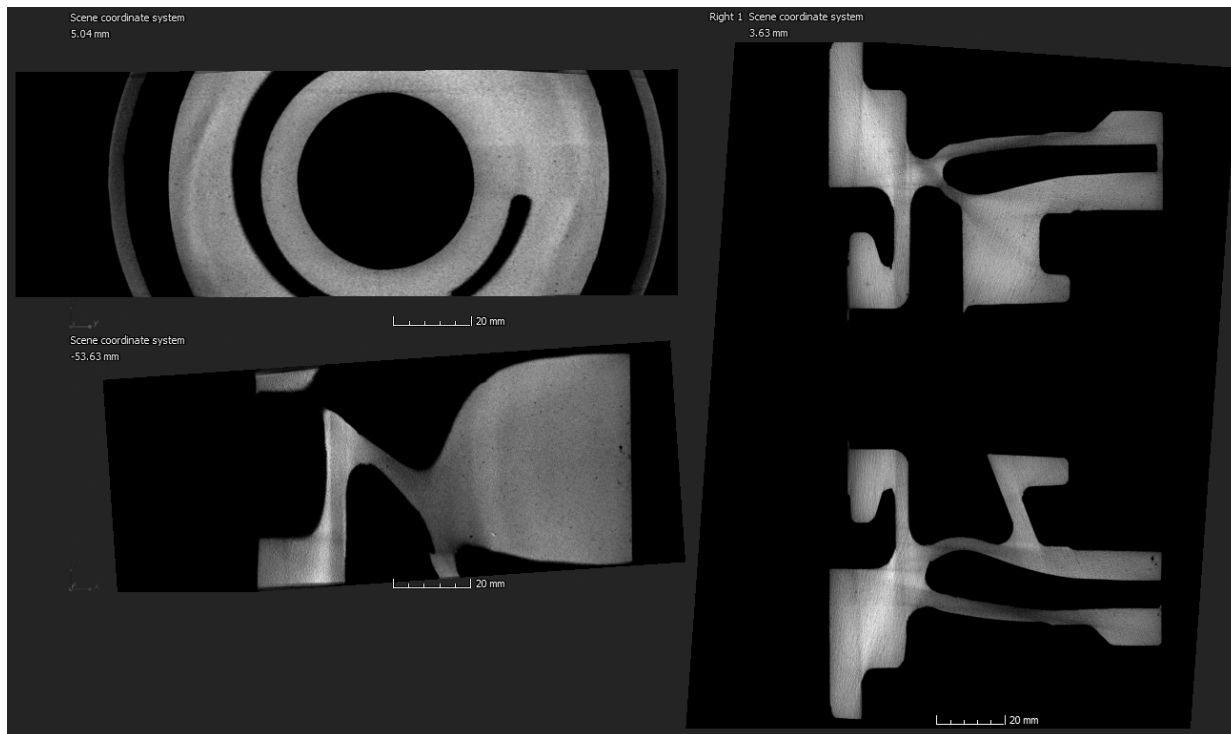
Исследование утонения стенки полки турбинной лопатки.



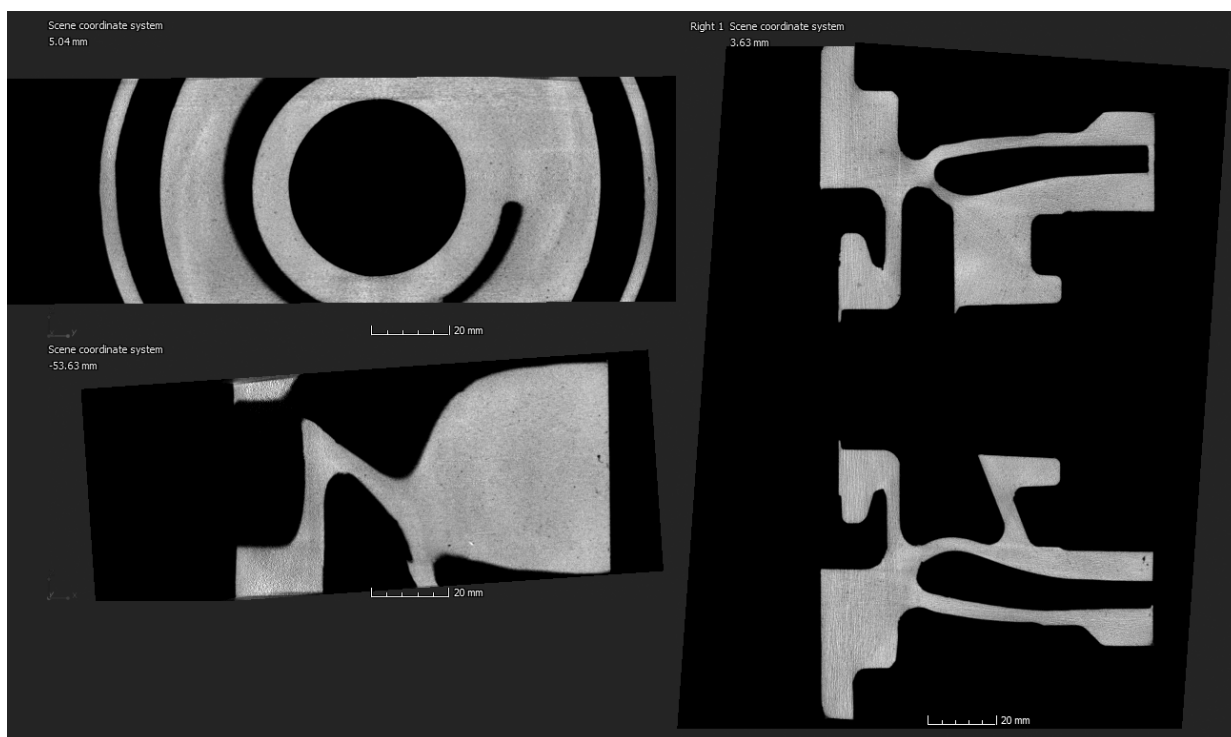
Исследование утонения стенки полки турбинной лопатки.

Опция SST (Scatter Suppress Tool)

Оригинальный алгоритм, разработанный АО «Тестрон». Позволяет подавлять вклад рассеянного излучения в проекционные данные. Резко улучшает качество трехмерной модели, особенно при больших радиационных толщинах. Делает возможным применение модулей анализа (выделение поверхности, анализ пустот и включений, анализ геометрии...) в случаях, когда при стандартной обработке они неприменимы из-за сильного влияния артефактов.



Алюминиевое литье. Стандартный алгоритм восстановления.



Алюминиевое литье. Применение алгоритма SST(Тестрон).

Технические характеристики

Параметр	Значение
Общие параметры системы	
Режимы работы	Послойная томография в коническом пучке Томография в веерном пучке Спиральная томография в коническом пучке (опция) Рентгенотелевизионный Радиография
Методы регистрации томограммы	Непрерывное вращение Пошаговая съемка
Максимальное напряжение, фокус и мощность трубки - с рентгеновской трубкой TNX-450/0410C - с рентгеновской трубкой TNX-600/0410C	450кВ (0,4мм @ 700Вт / 1,0мм @ 1500Вт) 600кВ (0,4мм @ 700Вт / 1,0мм @ 1500Вт)
Максимальный диаметр и толщина слоя 3D-сканирования D / L *	
- для детектора 4343SR с рабочей областью 427x427мм	820x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 360x290 мм в стандартном режиме сканирования
- для детектора 4040SR с рабочей областью 410x410мм	800x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 340x280 мм в стандартном режиме сканирования
- для детектора 4040HR с рабочей областью 410x410мм	800x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 340x280 мм в стандартном режиме сканирования
*) представлены данные для фокусного расстояния 1300мм	
Максимальная высота зоны 3D-сканирования	1000 мм
Геометрическое увеличение	1,16 – 10,00
Фокусное расстояние (от точки фокуса до детектора)	550 мм (минимум) - 2850 мм (максимум)
Базовое пространственное разрешение системы трубка/детектор при оптимальном увеличении*	
- для детектора с размером пикселя 100мкм	90 мкм
- для детектора с размером пикселя 127мкм	110 мкм
- для детектора с размером пикселя 139мкм	115 мкм
- для детектора с размером пикселя 200мкм	140 мкм
*) может ограничиваться сцинтиллятором	
Минимально различимые дефекты*	Не хуже ~ 100 мкм (0,1мм)
*) может ограничиваться радиационной толщиной	
Минимально различимые дефекты при использовании опциональной микрофокусной трубки	~ 1 мкм (0,01мм)
*) может ограничиваться радиационной толщиной	
Объект контроля	
Максимальный диаметр объекта	1500 мм
Максимальная высота объекта	2000мм
Максимальная масса объекта	100 кг
Детекторы (по выбору заказчика)	
4040SR низкого разрешения для съемки в конусном пучке	410x410мм рабочее поле, 200 мкм размер пикселя, 2048*2048 пикселей, 16 бит динамический диапазон, скорость 1 кадр/сек @ 1:1 и 4 кадр/сек @ 2:2

4343SR среднего разрешения для съемки в конусном пучке	427x427мм рабочее поле, 139 мкм размер пикселя, 3072*3072 пикселей, 16 бит динамический диапазон, скорость 4 кадр/сек @ 1:1 и 15 кадр/сек @ 2:2
4040HR высокого разрешения для съемки в конусном пучке	410x410мм рабочее поле, 100 мкм размер пикселя, 4096*4096 пикселей, 16 бит динамический диапазон, скорость 3,75 кадр/сек @ 1:1 и 7,5 кадр/сек @ 2:2
Система термостабилизации (опция)	Замкнутый контур водяного охлаждения с принудительным воздушным охлаждением.
Базовое манипуляционное оборудование	
Тип	Прецизионный томографический манипулятор на основе гранитных плит
Число степеней свободы	7
Материал несущей конструкции	гранит
Поворотная ось вращения объекта:	- Вращение 360° (многооборотный). - Точность установки угла 0.5 угл. мин. - Скорость вращения до 1 об./мин.
Линейная ось увеличения – движение объекта:	- Линейный ход 2000мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось увеличения – движение детектора:	- Линейный ход 2000мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось высоты трубки:	- Линейный ход 1000мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось высоты детектора:	- Линейный ход 1000мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось поперечного смещения объекта:	- Линейный ход 650мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось поперечного смещения детектора:	- Линейный ход 860мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Дополнительное манипуляционное оборудование	
Тип	Дополнительный прецизионный поворотно-наклонный манипулятор
Число степеней свободы	2
Поворотная ось:	- Вращение 360° (многооборотный). - Точность установки угла 0.5 угл. мин. - Скорость вращения до 1 об./мин.
Ось наклона:	- Наклон 15°. - Точность установки угла 0.5 угл. мин. - Скорость наклона до 180 °/мин.
Лучезащитная кабина	
Конструкция	слоеная сталь - свинец - сталь
Размеры (Ш x Г x В)	(Ш) 7050 мм x (Г) 4450 мм x (В) 3600 мм
Вес	- при напряжениях до 450кВ ~ 57'000 кг - при напряжениях до 600кВ ~ 123'000 кг
Мощность дозы в 10 см от поверхности	< 2 мкЗв/ч (опционально < 1 мкЗв/ч)
Доступ	- моторизованная сдвижная дверь

Системы безопасности	<ul style="list-style-type: none"> - внешняя и внутренняя световая сигнализация - внешняя и внутренняя кнопки аварийного отключения - защитная блокировка двери с двумя независимыми контурами - защитная рейка для предотвращения захвата дверью частей тела и предметов - контактный коврик, блокирующий излучение
Система видеонаблюдения	4-камерная цветная с квадратором и монитором.
	<p>Камера 1 зоны просвечивания обеспечивает оптическое изображение исследуемой зоны изделия.</p> <p>Камера 2 внутреннего обзора обеспечивает вид сверху взаимного расположения объекта исследования и компонентов комплекса.</p> <p>Камера 3 внутреннего обзора обеспечивает вид сбоку взаимного расположения объекта исследования и компонентов комплекса.</p> <p>Камера 4 наружного обзора обеспечивает вид на зону загрузки объекта исследования.</p>
Система управления томографом.	
Состав	<ul style="list-style-type: none"> - Пульт управления - Программное обеспечение управления томографом и улучшения изображения - Устройство считывания штрих-кода (опция)
Пульт управления, особенности	<ul style="list-style-type: none"> - кнопки управления дверью и рентгеновским излучением; - переключатель с ключом, работающим в трех положениях, для предотвращения несанкционированного включения системы. - возможность работы в перчатках; - клавиатура, мышь. 2 монитора с диагональю 21".
Управляющий компьютер, характеристики	<ul style="list-style-type: none"> - Процессор Intel Core i3 - Оперативная память 4 Gb - Жесткий диск SSD 120Gb - Сетевая карта 1 Gbps - Операционная система Windows 10 x64
Программно-аппаратный комплекс реконструкции томограмм и трехмерной визуализации	
Состав	<ul style="list-style-type: none"> - Программное обеспечение реконструкции и визуализации трехмерных изображений - Программа подготовки данных - Компьютер визуализации
Компьютер визуализации, характеристики*	<ul style="list-style-type: none"> - Процессор 2 x Intel Xeon (частота ≥ 2.6 GHz) - Оперативная память ≥ 128 Gb - Хранилище данных ≥ 256 Gb SSD + 4 Tb HDD - Видеокарта ≥ 4 x AMD Fire Pro W8100 - Сетевой интерфейс ≥ 2 x Gigabit Ethernet - Оптический привод Blue-Ray - UPS 1000 BA - Мониторы ≥ 2 x 24" - Операционная система Windows 10 x64
*) зависят от выбранного детектора	
«Виртуальное расширение детектора»	
Состав	- специализированное программное обеспечение
Функциональные возможности	<ul style="list-style-type: none"> - изменение алгоритма сканирования, обеспечивающее размер томограммы, превышающий размеры детектора - предварительная обработка проекционных данных, позволяющая применять стандартное ПО восстановления.

Дополнительные компоненты оборудования и ПО	Не входят в базовую комплектацию, поставляются по заказу
Дополнительная рентгеновская трубка на 300кВ:	Микрофокусная, открытого типа
Конструкция трубки	Открытого типа, с двухступенчатой системой откачки воздуха при помощи турбомолекулярного и безмасляного формвакуумного насосов.
Максимальное напряжение	300 кВ
Максимальное значение тока	3000 мкА
Максимальная мощность трубки	500 Вт
Максимальная мощность трубки при максимальном напряжении	320 Вт
Минимальный размер фокусного пятна (с подтверждением при помощи JIMA-теста при уровне модуляции (MTF) не менее 20%)	7 мкм
Тип мишени	Массивная, стационарная (без применения в конструкции системы вращения анода во время работы трубки), вольфрам-алмазная
Дополнительная рентгеновская трубка на 240кВ:	Микрофокусная, открытого типа
Конструкция трубки	Открытого типа, с двухступенчатой системой откачки воздуха при помощи турбомолекулярного и безмасляного формвакуумного насосов.
Максимальное напряжение	240 кВ
Максимальное значение тока	3000 мкА
Максимальная мощность трубки	500 Вт
Максимальная мощность трубки при максимальном напряжении	350 Вт
Минимальный размер фокусного пятна (с подтверждением при помощи JIMA-теста при уровне модуляции (MTF) не менее 20%)	2 мкм
Тип мишени	Массивная, стационарная (без применения в конструкции системы вращения анода во время работы трубки), вольфрам-алмазная
Система высокоточного аппаратного сдвига детектора	Аппаратный горизонтальный сдвиг детектора на несколько пикселей вдоль собственной плоскости для избегания кольцевых артефактов во время проведения контроля и повышения качества результатов
Расстояние сдвига детектора	0 ... 800 мкм
Точность установки	10 мкм
Дополнительный линейный детектор	Высокоточная томография в веерном пучке.
Длина детектора	820 мм
Ширина пикселя	400 мкм
Высота пикселя	600 мкм
Количество пикселей	2050
Разрядность АЦП	16 бит
Автоматическая лимитирующая диафрагма пучка	Автоматический коллиматор для отсека неиспользуемого излучения и ослабления потока рассеянного излучения на детектор. Обеспечивает режим веерного пучка.
	- 4 независимых шторки - свинцовый эквивалент 30мм - ручное и программное управление
Лазерный указатель центра пучка излучения	
Тип	Сканирующий двухкоординатный.

Состав и функциональность	Состоит из двух сканирующих лазеров, расположенных сбоку от выходного отверстия трубки и формирующих перекрестие на объекте. Лазеры не перекрывают рентгеновское излучение и их не нужно механически перемещать для проведения центрирования пучка.
Система термостабилизации детектора	Система поддержания постоянной во времени температуры детектора.
Функциональные возможности	Предотвращает термически-иницированные изменения распределения темного сигнала детектора.
Держатель для фильтров излучения у выходного окна трубки	Позволяет вручную устанавливать до 2 фильтров излучения толщиной до 6 мм каждый.
Автоматическая система смены фильтров излучения у выходного окна трубки	Позволяет автоматически устанавливать до 2 фильтров излучения толщиной до 6 мм каждый.
Коллиматор пучка для работы с различными типами детекторов	Сменный коллиматор, с жестким ограничением угла выхода излучения.
Программно-аппаратная система предотвращения столкновений образца с детектором	Лазерная система контроля приближения объекта или его выступающих частей к детектору с системой аварийной движения.
Программно-аппаратная система предотвращения столкновений образца с трубкой	Лазерная система контроля приближения объекта или его выступающих частей к трубке с системой аварийной движения.
Кондиционер	15 кВт охлаждаемой мощности
Рентгенозащитное свинцовое стекло	Устанавливается на двери камеры со стороны пульта управления для визуального контроля внутреннего пространства кабинета при закрытой двери.
«Видео-стекло»	Система видеотрансляции внутреннего пространства камеры на LCD экран, расположенный на входной двери и обеспечивающий визуальный контроль внутреннего пространства кабинета при закрытой двери.
Программно-аппаратный комплекс хранения исходных данных, результатов контроля и сопутствующей информации	
Состав	- Программное обеспечение архивного хранения данных - Программное обеспечение управления базами данных - Сервер хранения
Компьютер визуализации, характеристики*	- Процессор Intel Xeon (частота ≥ 2.0 GHz) - Оперативная память ≥ 16 Gb - Хранилище данных ≥ 10 Tb HDD - Уровень RAID \geq RAID-5 - Сетевой интерфейс ≥ 2 x Gigabit Ethernet
Опция «Метрология»	
Состав	- сертификат утверждения типа средств измерения. - методика поверки - калибровочный эталон.
Автоматическая коррекция нарушений юстировки в	Повышает метрологическую точность прибора при использовании

реальном времени при съемке проекционных данных (опция RTA, real time alignment)	микрофокусных трубок.
Состав	- устройство латерального сдвига детектора - специализированное программное обеспечение
Функциональные возможности	- коррекция изменений геометрии, вызванных дрейфом фокусного пятна и механическими сдвигами, вызванными тепловым расширением конструктивных элементов
Опция SST, Scatter Suppress Tool	
Состав	- специализированная оснастка с дистанционным управлением - специализированное программное обеспечение
Функциональные возможности	- улучшение качества трехмерной модели за счёт ослабления артефактов, вызванных вкладом рассеянного излучения в проекционные данные - расширение области применения модулей анализа трехмерных моделей
Образец для калибровки	Рубиновые сферы, расстояние между центрами 200 мм.

Функции и модули программного обеспечения	
Программное обеспечение управления оборудованием	
Управление рентгеновским аппаратом	
	Управление напряжением и током трубки.
	Автоматическая тренировка трубки.
	Автоматическое или ручное задание параметров излучения.
Ввод изображений и управление детектором	
	Автоматическая инициализация детектора.
	Автоматическая калибровка детектора.
	Автоматическое или ручное создание и выбор калибровочных карт детектора (офсет, усиление, карта битых пикселей).
	Автоматическое или ручное задание параметров детектора (усиление, время интегрирования, биннинг).
	Просмотр изображения с детектора.
	Геометрические преобразования при вводе изображения (область интереса, поворот, отражение).
Управление манипуляционным оборудованием	
	Управления осями манипулятора.
	Установка параметров сканирования.
Настройка и калибровка томографа	
	Автоматизированная коррекция неточностей юстировки осей манипулятора и детектора.
	Коррекции смещения оси вращения.
	Автоматизированное определение параметров восстановления томограммы.
	Калибровки системы для подтверждения заявленной точности.
	Проверка метрологических параметров томографа (при наличии опции Метрология).
Управление сбором проекционных данных и анализом результатов	
	Задание геометрии съемки.
	Выбор режима съемки: послойная томография, спиральная томография, ламинография.
	Нестандартные режимы сканирования: виртуальное расширение детектора, умный скан (опции).
	Задание параметров регистрации: кратность накопления, режим считывания детектором.
	Уменьшения шумов полученного изображения.
	Составление рецептов – типовых программ контроля .
	Идентификация изделия (вручную или по штрих-коду).
	Съемка по заданной программе.
	Экспорт данных в ПО реконструкции и анализа с указанием выбранных модулей, и опций анализа.
	Автоматическая передача актуальной геометрии в программу восстановления.
	Автоматическая коррекция нарушений юстировки в реальном времени при съемке проекционных данных (опция RTA) повышает метрологическую точность прибора при использовании микрофокусных трубок.
Программное обеспечение реконструкции и визуализации	
Предпроцессинг проекционных данных	
	Подавление рассеянного излучения (опция SST).
	Адаптивное подавление шумов.

	Специализированная фильтрация.
	Коррекция жестчения.
	Коррекция лага.
	Адаптация данных, полученных в нестандартных режимах сканирования, для программы восстановления.
Восстановление и визуализация	
	Построение трехмерной модели объекта.
	Выполнение сечений и разрезов на трехмерной модели объекта.
	Применение эффектов освещения, теней, регулируемой прозрачности.
	Окрашивание модели.
	Регистрация модели в пространстве.
	Построение произвольных двумерных сечений объекта.
	Измерение расстояний и углов на сечениях.
	Измерение уровня серого в точке и статистика в выбранных интервалах профиля интенсивностей.
Регистрация и анализ 2-D изображений	
	Оптимизация яркости и контраста по гистограмме всего изображения или его выделенной части.
	Автоматическая оптимизация яркости и контраста, задаваемая по всему изображению или его выделенной части.
	Масштабирование прокруткой, выделением, выбором масштаба.
	Улучшение читаемости изображения с помощью фильтров различного типа.
	Устранение «разноплотности» снимка, выравнивание яркости по полю изображения для одновременного просмотра участков разной толщины.
	Универсальный алгоритм оптимизации контраста –«АВУ-Тестрон».
	Цифровая «лупа».
	Цифровой биннинг.
	Негатив.
	Окрашивание.
	Редактирование и выполнение последовательностей действий.
	Измерение расстояний и размеров дефектов на объекте контроля.
	Формирование линейки с привязкой к объекту (формирование непрерывной линейки по всей длине объекта).
	Измерение яркости (плотности) в данной точке.
	Вывод гистограммы яркости изображения или его выделенной части.
	Построение профиля яркости по выделенному отрезку.
	Определение нормализованного отношения сигнал/шум по ISO 17636.
	Автоматизированное определение базового пространственного разрешения по снимку эталона Duplex Wire.
	Определение координаты дефекта в направлении просвечивания.
Экспорт и хранение изображений и результатов	
	Экспорт результатов в формате DICONDE.
	Экспорт сечений в стандартных графических форматах.
	Экспорт CAD модели в формате STL.
	Создание анимационных роликов в формате .AVI или пакета двумерных изображений.
Дополнительное программное обеспечение (поставляется опционально)	
Опциональные модули сканирования объекта	
	Модуль ускоренного получения снимков при компьютерной томографии
	Модуль оптимизации эффектов линейного смещения
	Модуль автоматической калибровки геометрии

	Модуль реконструкции с виртуальным удвоенным разрешением
	Модуль для построения моделей образцов увеличенной длины
	Модуль для полностью автоматизированного процесса компьютерной томографии
	Программная опция, позволяющая нажатием одной кнопки получить высококонтрастный, по всей области, рентгеновский снимок для объекта с широким диапазоном толщин
	Визуализация реконструируемого объема в трех ортогональных проекциях с возможностью увеличения, интерполирования и 3D-рендеринга
Оptionальные модули 3D-реконструкции	
	Улучшенный алгоритм реконструкции КТ-данных
	Быстрая и высокоскоростная реконструкция 3D-моделей
	Модуль коррекции кольцевых артефактов
	Модуль исправления жесткости пучка
	Модуль для компьютерной томографии выделенной области интересов
	Модуль калибровки размера вокселя системы с использованием калибровочных эталонов
	2D и 3D-визуализация КТ-данных с высоким качеством изображения
Расширенная 3D-визуализация (опция 3D-PB)	
	Возможность подключения доп. модулей анализа
	Области интереса в воксельных и CAD-моделях
	Сегментация и классификация
	Создание поверхностной модели и экспорт в STL-формате
	Взаимная конвертация данных в виде вокселей, полигональных моделей, облаков точек.
	Импорт CAD-моделей в форматах STEP, IGES
	Математические операции с воксельными данными
	Цифровая фильтрация
	Автоматическая оценка по выбранным критериям
	Макросы и шаблоны
	Создание отчетов, включая экспорт в XLSX и PDF файлы
	Комбинированный анализ, например, оценка размеров дефекта в сравнении с толщиной стенки
Модули анализа трехмерных моделей (требуют наличия опции 3D-PB)	
	Модуль координатных измерений;
	Модуль сравнения с САПР данными;
	Модуль анализа толщины стенок;
	Модуль анализа пустот и включений.
	Модуль анализа волоконно-композиционных материалов
	Цветовая сегментация объема
	Линейные измерения на 2D-сечениях
	Разделение материалов по плотностям
Опции управления и администрирования	
	Разделения уровня доступа к программе на оператора, технолога и эксперта с ограничением функционала.
Опция «Умный скан»	
	Программирование и выполнение сканирования с заданным законом изменения углового инкремента, времени накопления.

	Сокращение времени, необходимого для сканирования сложных объектов.
	Динамическое управление шторками лимитирующей диафрагмы.
	Ослабление артефактов и увеличение отношения сигнал/шум за счет ослабления потока рассеянного излучения.
Опция «Спиральная томография»	
	Исключает артефакты, присущие стандартному аксиальному скану (неадекватное отображение плоскостных дефектов и структурных элементов, перпендикулярных оси вращения в нецентральных сечениях).
	Получение единой модели длинного объекта.

АО «ТЕСТРОН»

Люботинский проспект 8А, Санкт-Петербург, Россия, 196084

секретарь: +7 (812) 380-62-00; отдел продаж: +7 (812) 380-62-03; факс: +7 (812) 380-62-02

E-mail: office@testron.ru Internet: www.testron.ru