



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 MEGAVOLT CT-600

КОМПАКТНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТОМОГРАФЫ

FILIN Megavolt CT-600 – универсальные промышленные системы рентгеновской 3-D дефектоскопии, томографии и метрологии с мощным высокоэнергетическим линейным ускорителем и опционально устанавливаемой острофокусной рентгеновской трубкой, предназначенные для контроля объектов широкого класса диаметром примерно до 600мм с просвечиваемой радиационной толщиной в режиме томографии до 140мм стали или 380мм алюминия.



Особенности прибора.

- Линейный ускоритель с энергией излучения 1MeV/3MeV в зависимости от модели - просвечивание очень больших толщин металлов (до 140 мм по стали в режиме томографии).
- Мощная острофокусная трубка с напряжением до 450/600кВ в зависимости от модели – высокие чувствительность контроля и пространственное разрешение при просвечивании объектов малой и средней радиационной толщины (до 70 мм по стали в режиме томографии).
- 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. Отсутствие артефактов, свойственных алгоритму ФДК.
- Режим виртуального расширения детектора.
- Режимы рентгенотелевидения и радиографии - высокопроизводительная 2D-дефектоскопия.
- Прецизионный 5-ти или 6-ти осевой манипулятор с несущими элементами из гранита.
- Термостабилизация детектора (опция) - повышение качества томограмм за счет уменьшения теплового шума детектора.
- 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.
- Автоматический контроль и разбраковка без участия оператора для типовых изделий (могут требоваться опциональные модули).
- Автономная защитная камера.
- Разработка и согласование проекта размещения источника ионизирующих излучений.
- Рабочая станция 3D-визуализации повышенной производительности.

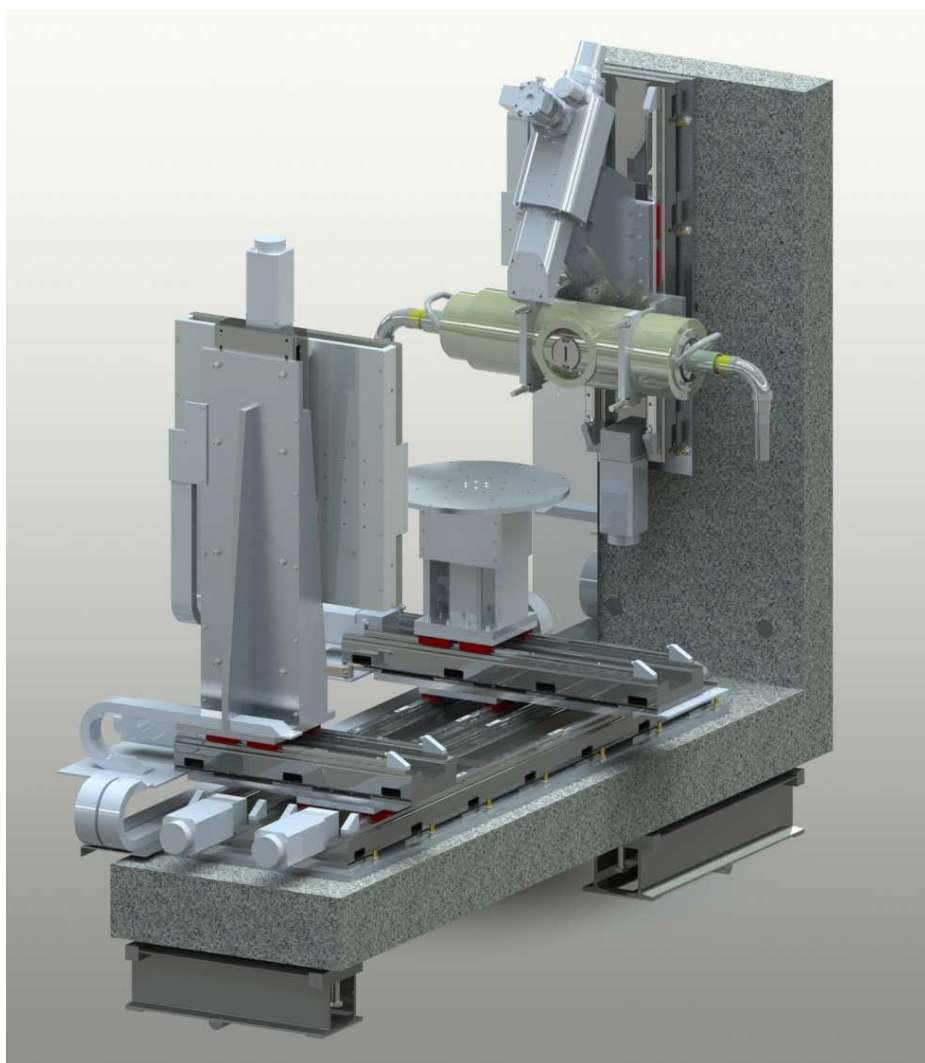
Описание системы.

Система построена на базе линейного ускорителя с энергией гамма-квантов до 3MeV что позволяет контролировать объекты с радиационной толщиной до 140мм стали в режиме томографии и до 200мм в режиме 2D-инспекции. Дополнительно комплекс может комплектоваться классическим рентгеновским аппаратом с мощной острофокусной рентгеновской трубкой и высокочастотными генераторами повышенной стабильности последнего поколения. Ускоряющее напряжение на трубке до 600кВ позволяет контролировать объекты с радиационной толщиной до 70мм стали в режиме томографии и до 120мм в режиме 2D-инспекции.

Смещение предметного стола по оси X (ось увеличения) позволяет выбрать схему просвечивания, исходя из компромисса между размерами поля контроля, пространственным разрешением и скоростью просвечивания.

Режим виртуального расширения детектора позволяет проводить томографию объектов, диаметр которых значительно превышает размер рабочей области детектора.

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



Комплекс может поставляться как в комплекте с компактной 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

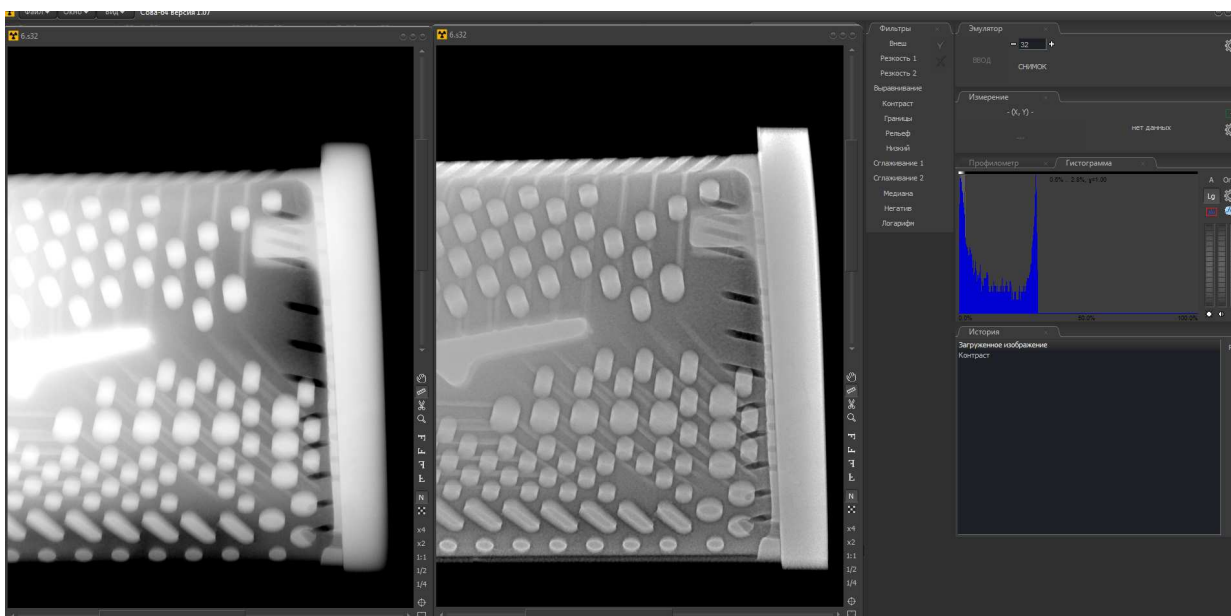
Рентгентелевизионный и радиографический режимы (2D-инспекция).

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.



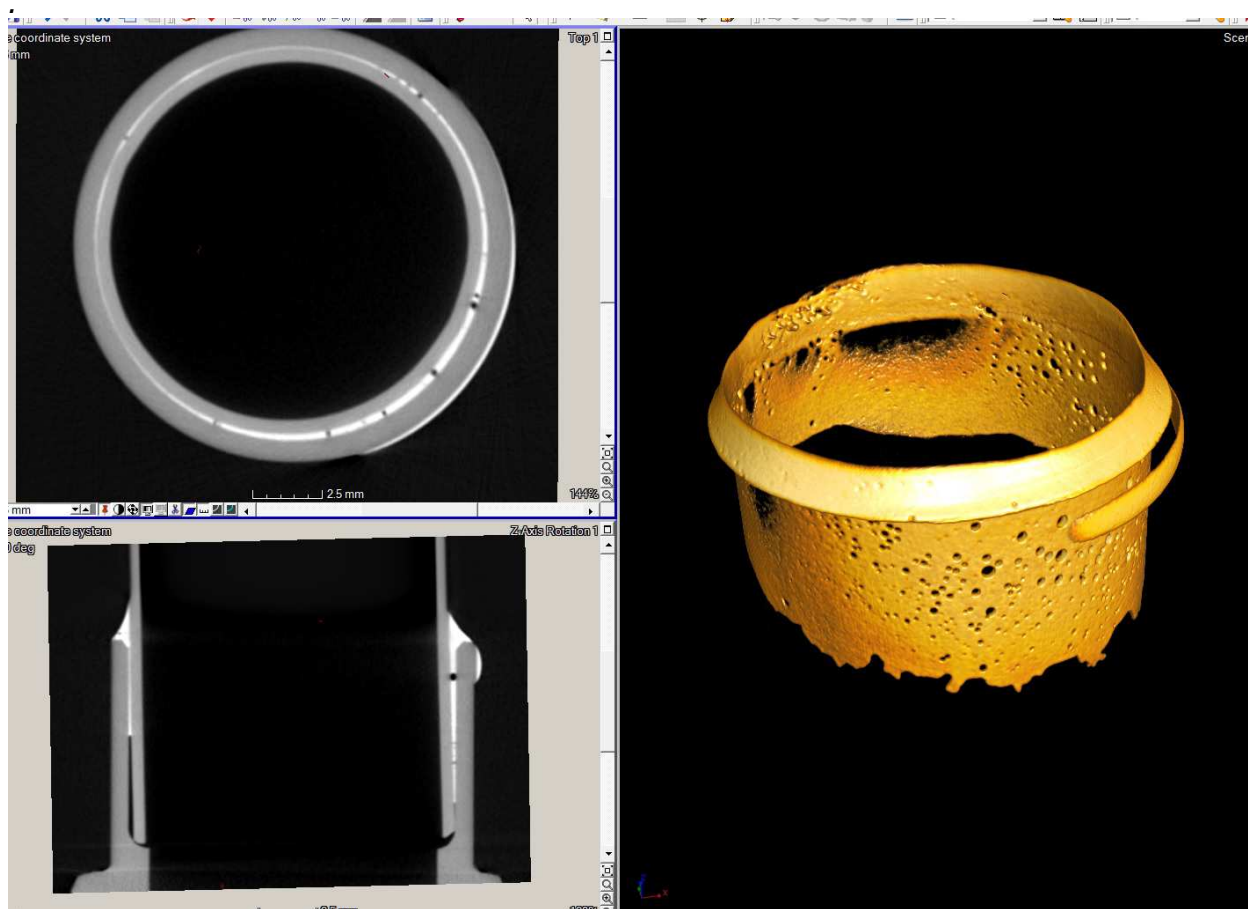
2D-изображение турбинной лопатки. Применение алгоритма АВУ

Режим 3D-контроля.

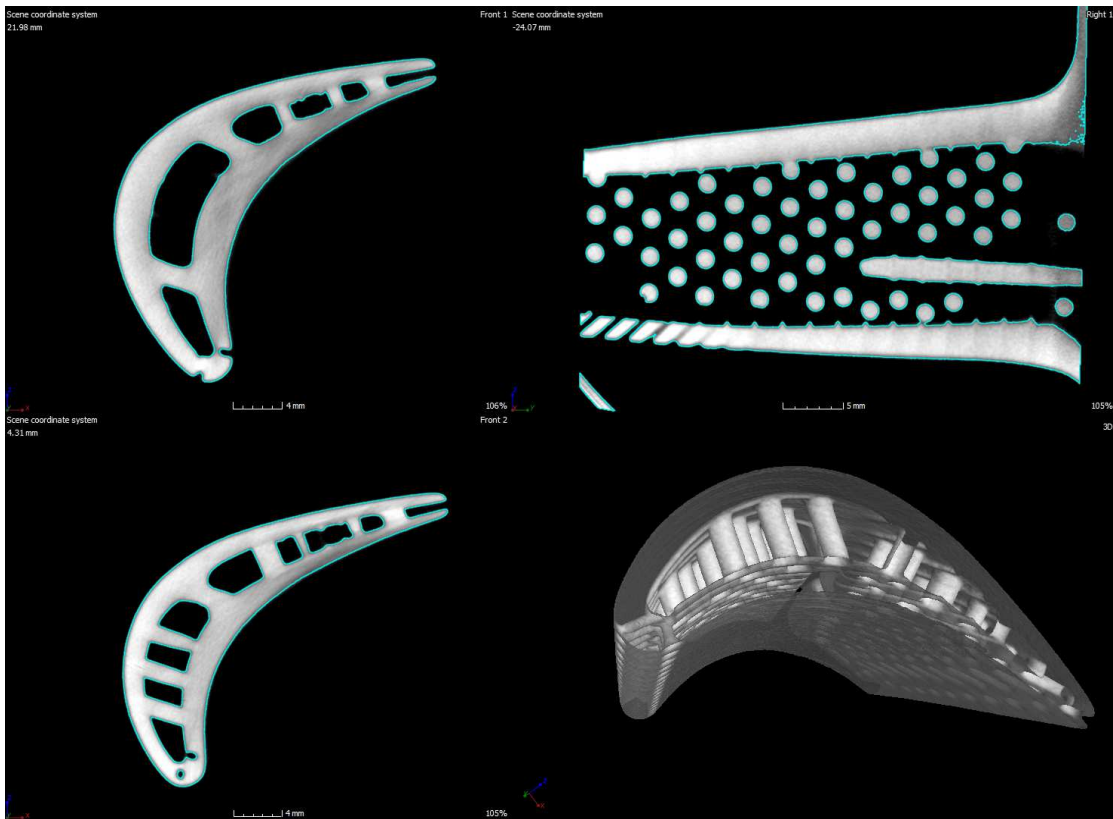
По результатам томографической съемки формируется трехмерная воксельная модель объекта. Программа трехмерной визуализации позволяет вывести на экран изображение произвольных сечений. По изображениям сечений можно выполнять точные измерения расстояний и углов с автоматической привязкой к характерным точкам 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).

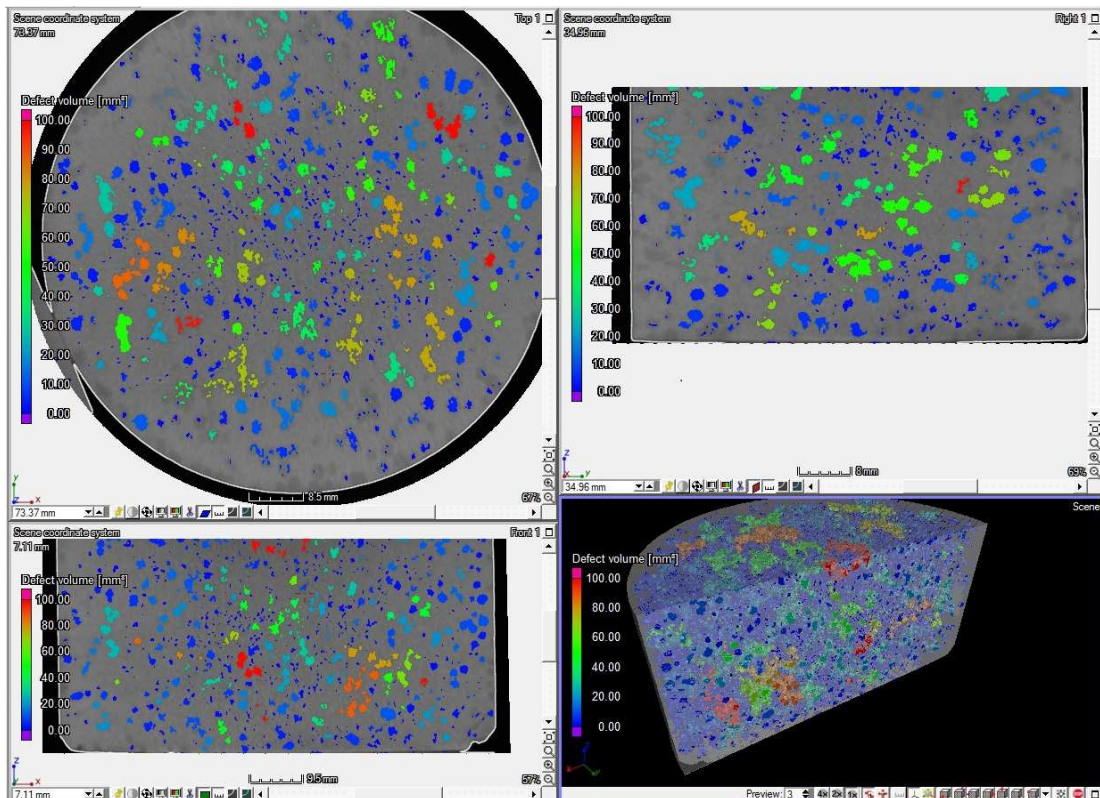
Опционально доступны модули специализированного анализа трехмерных моделей: Анализ пустот и включений, Толщина стенок, и др.



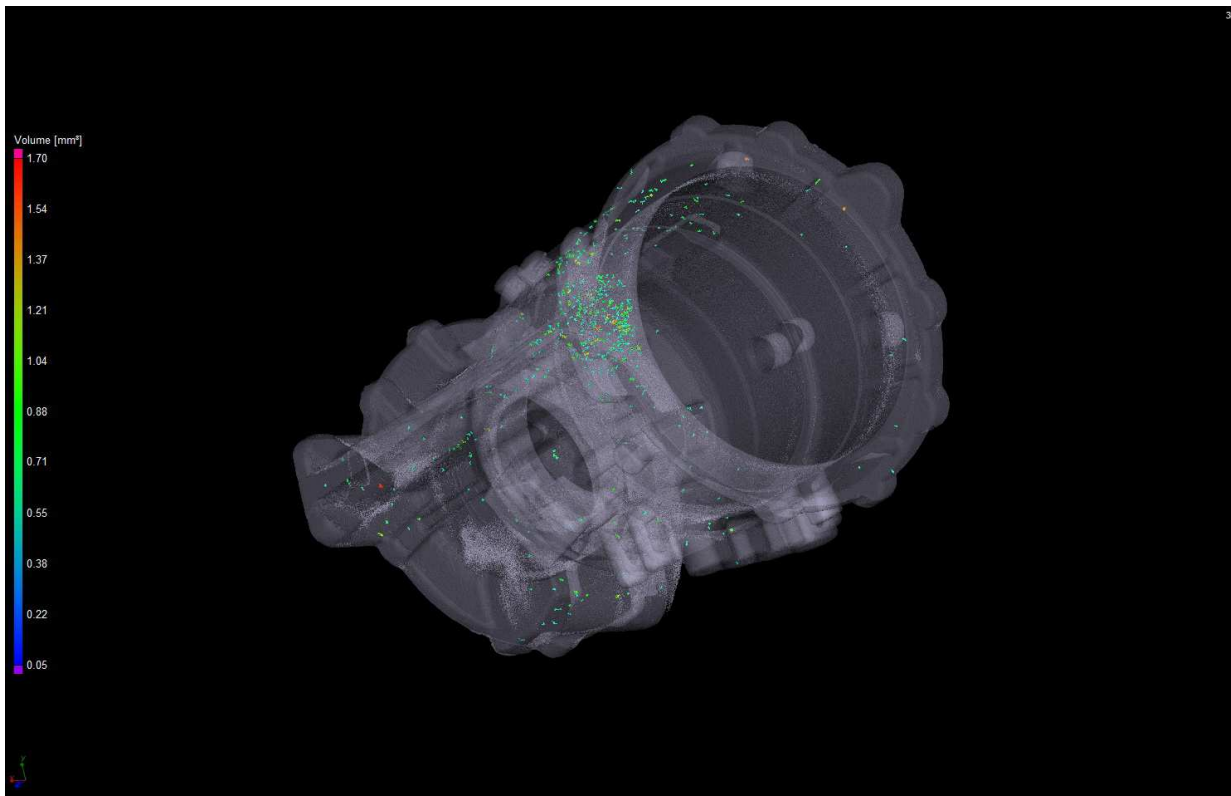
Паяное соединение. Диаметр 15мм. Сегментация, с выделением изображения припоя.



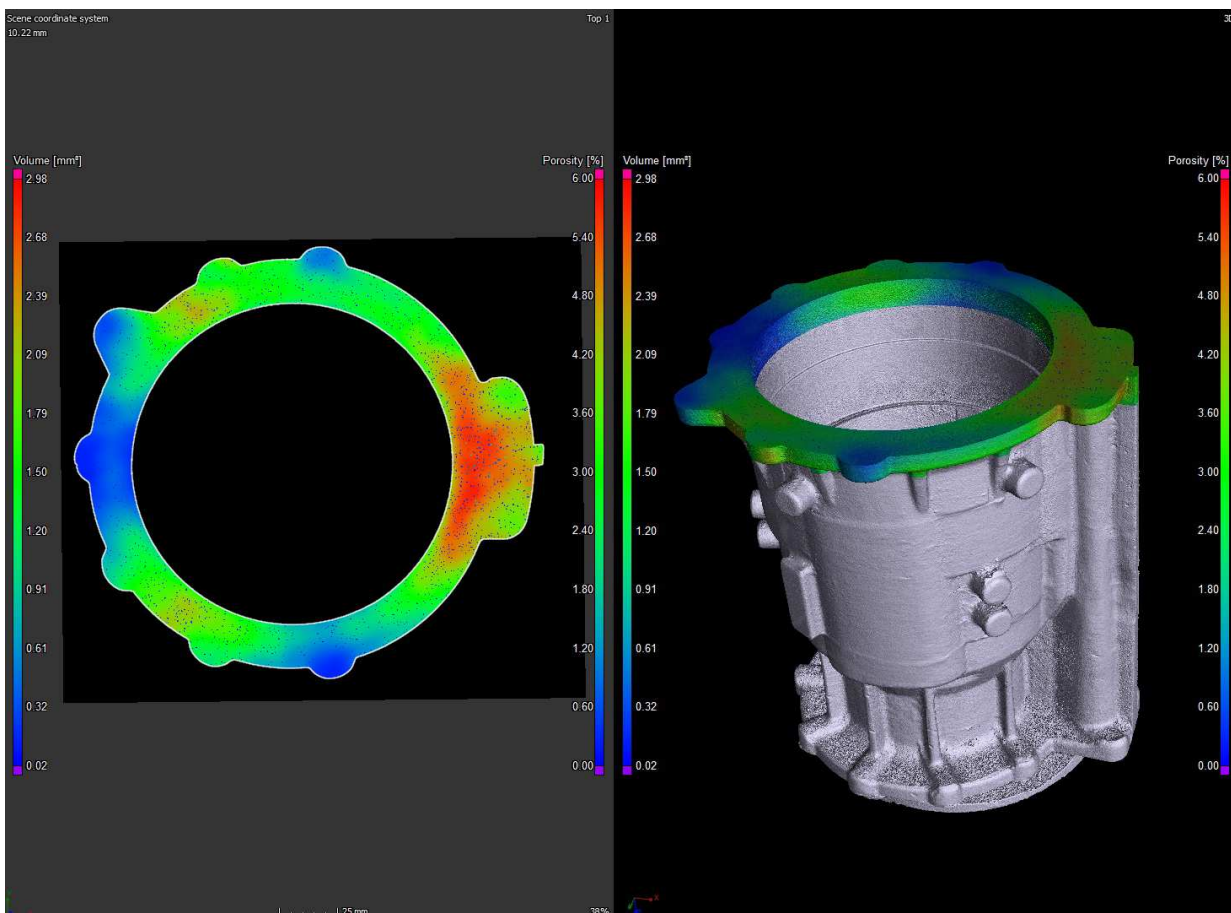
Трёхмерная модель турбинной лопатки. Выделение поверхности



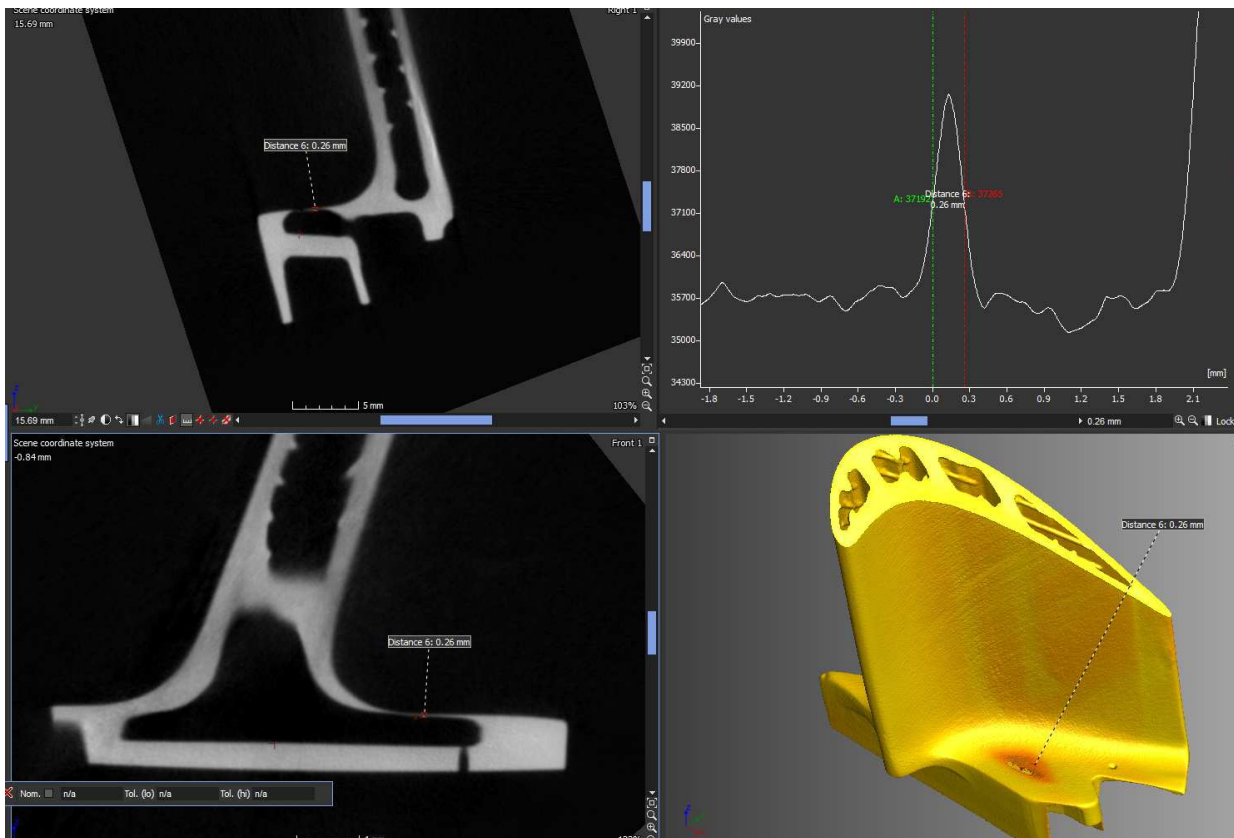
Трёхмерная модель геологического ядра. Анализ пустот и включений.



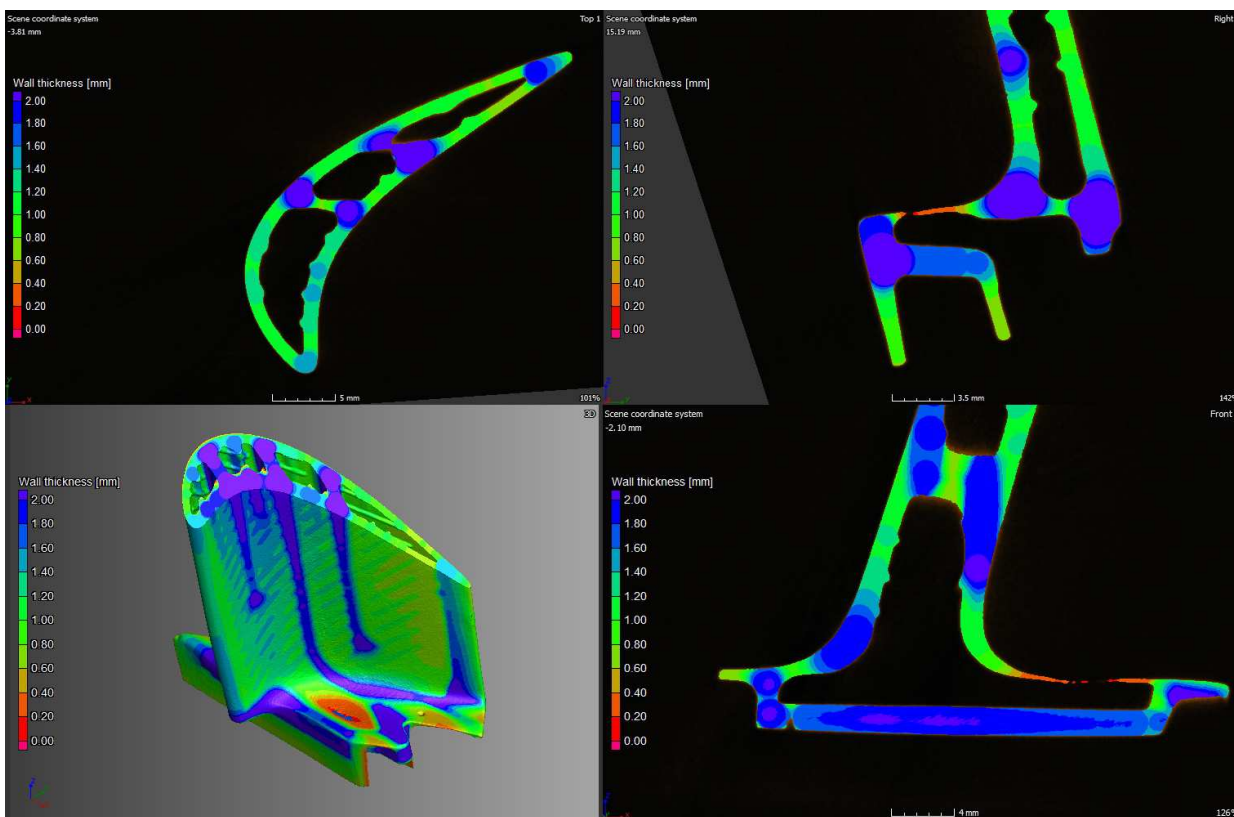
Алюминиевое литье. Крупные дефекты.



Алюминиевое литье. Пористость фланца.



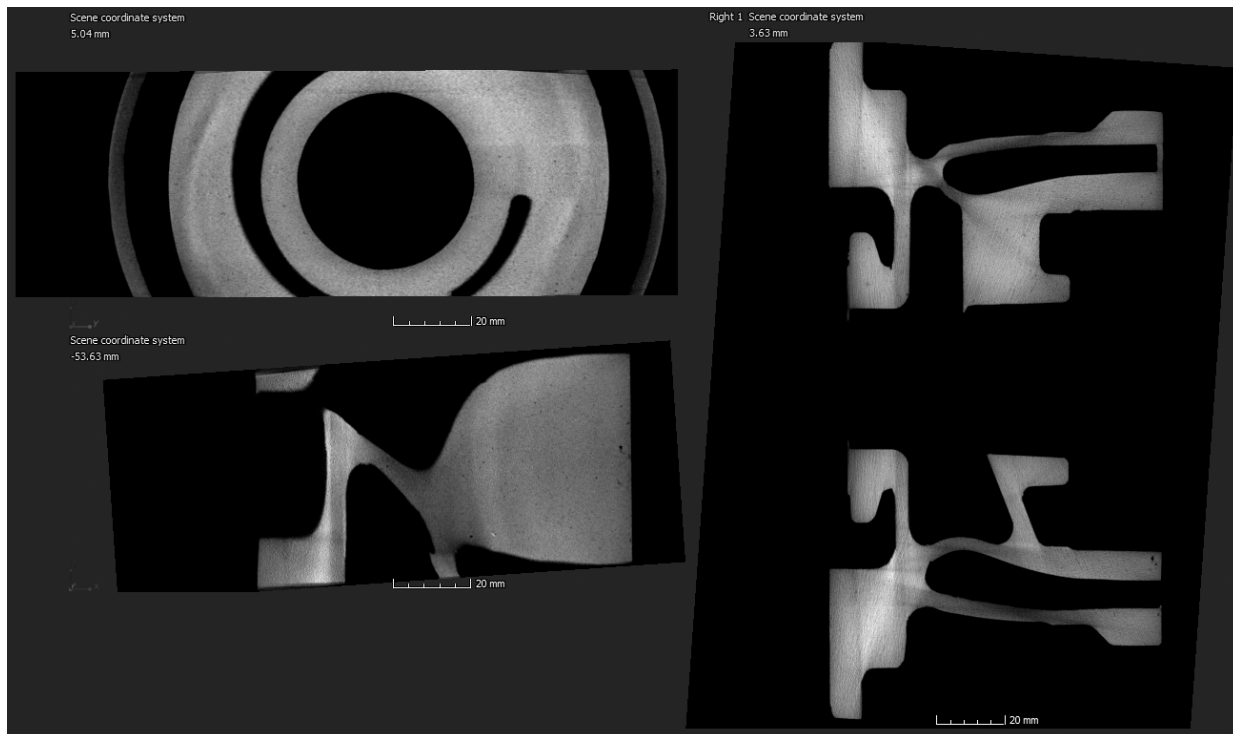
Исследование утонения стенки полки турбинной лопатки.



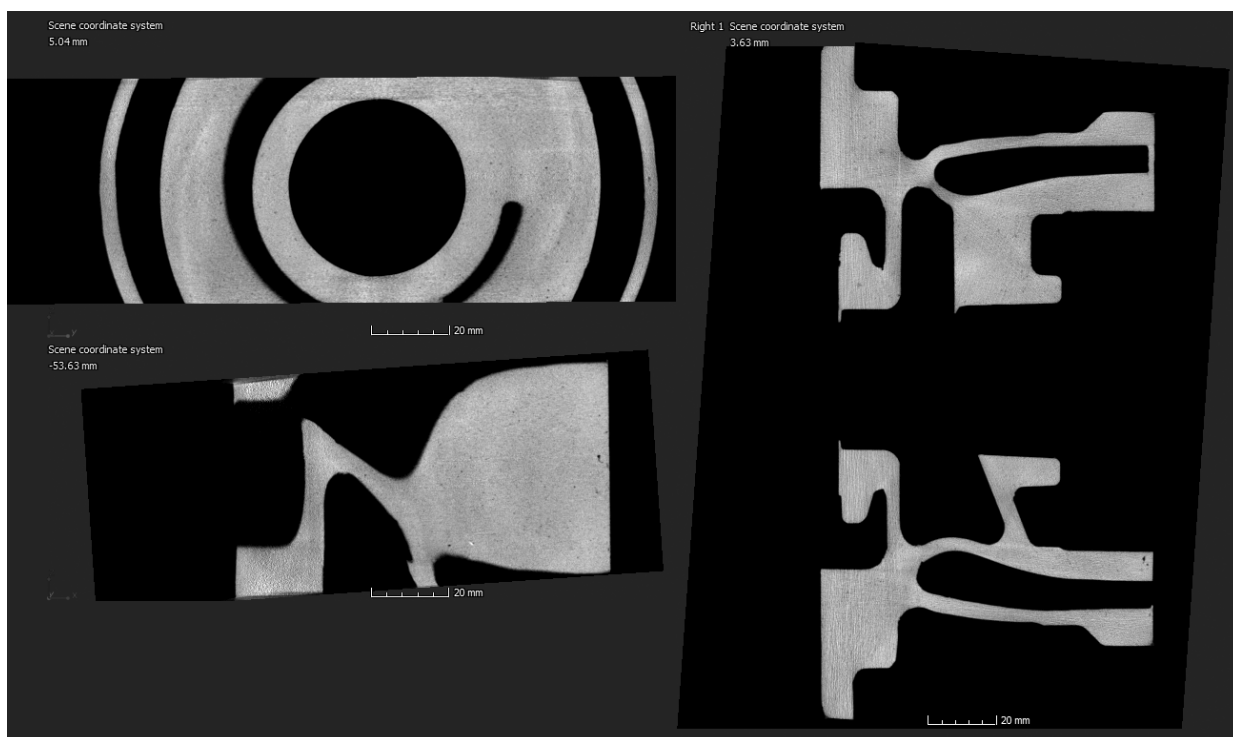
Исследование утонения стенки полки турбинной лопатки.

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).

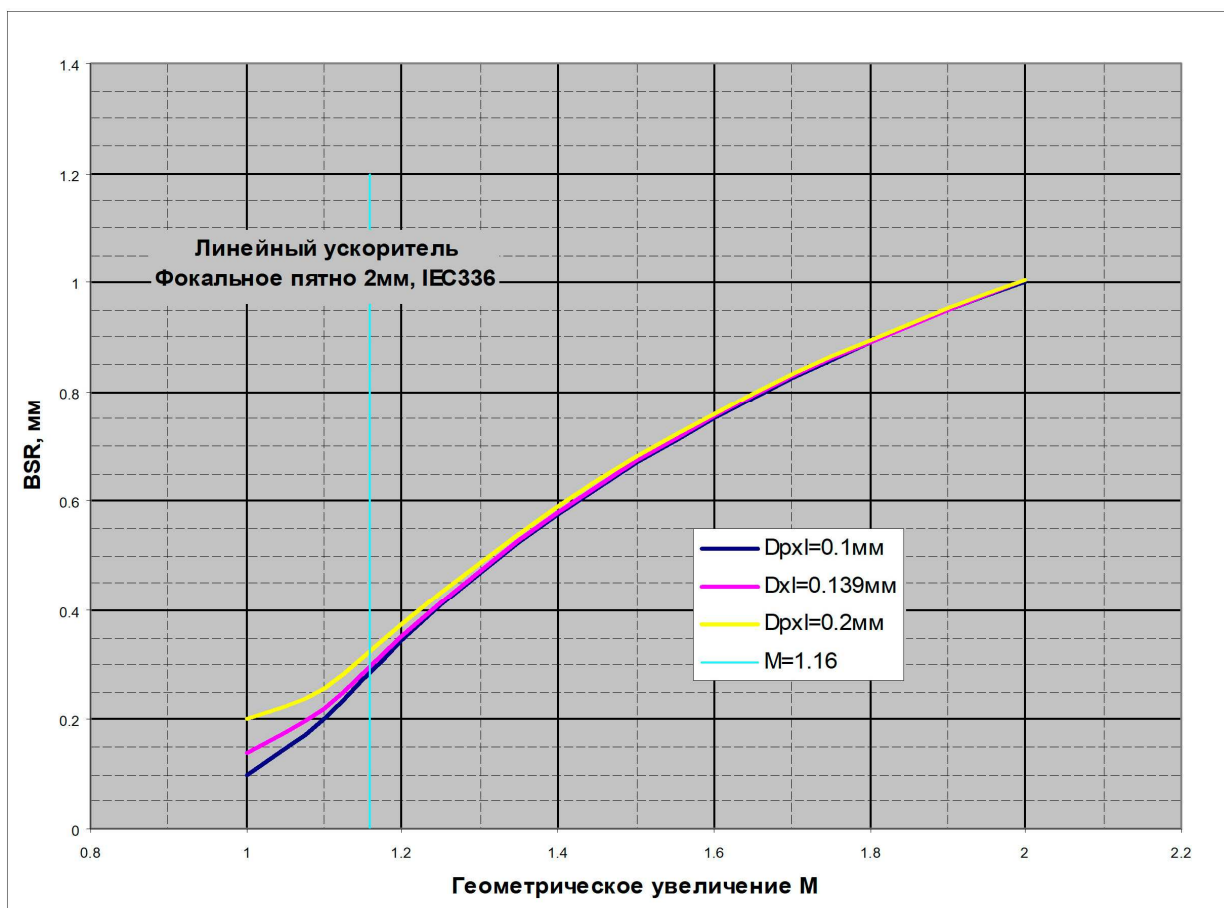
Пространственное и визуальное разрешение системы BSR/VR

Пространственное разрешение характеризует способность системы отображать тонкие структурные особенности объекта.

Разрешение рентгеновских установок зависит от огромного числа факторов, основные среди которых фокусное пятно применяемой трубки или ускорителя, размер пикселя применяемого детектора, тип и толщина используемого сцинтиллятора, геометрия просвечивания, методы математической обработки результатов контроля. При определении таких субъективных параметров как визуальное разрешение системы и минимальный выявляемый дефект, свой вклад также вносят качество монитора, а также зрение и опыт оператора. В случае томографии разрешение может зависеть от формы и размеров объекта, расположения области интереса, выбора алгоритмов сканирования и восстановления.

Чтобы не запутаться в таком количестве взаимозависимых параметров, мы предлагаем при конфигурировании установки брать за основу нижеприведенные графики, на которых представлено базовое пространственное разрешение SR_b^{Image} томографов серии Megavolt в зависимости от используемого геометрического увеличения, которое равно отношению расстояния фокус трубки - плоскость детектора к расстоянию фокус трубки - центр поворотного стола. Величина SR_b^{Image} - базовое пространственное разрешение цифрового изображения, определяемое в соответствии с ISO 17636-2. Конечное разрешения томограммы будет близко к величине SR_b^{Image} , при адекватных параметрах сканирования и восстановления и правильном выборе сцинтиллятора.

Для линейного ускорителя, который имеет довольно большой размер фокусного пятна оптимально



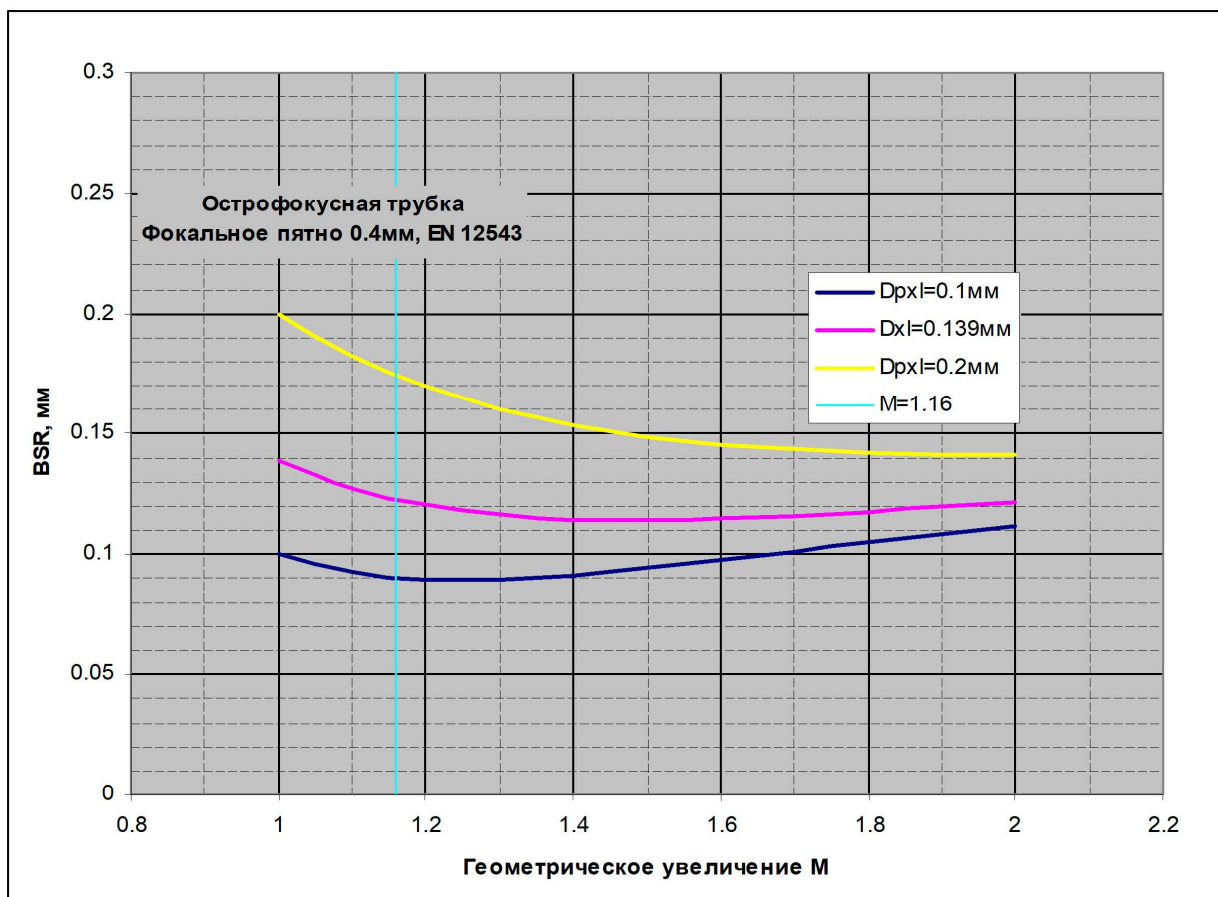
FILIN Megavolt CT-600, базовое пространственное разрешение системы с линейным ускорителем

размещать объект максимально близко к детектору приближая геометрическое увеличение к 1. При этом разрешение системы приближается к размеру пикселя детектора. Однако приблизиться

вплотную не дает как размер поворотного стола, так и диаметр изделия при повороте. Минимальное геометрическое увеличение для томографов серии Megavolt составляет 1,16. При исследовании небольших объектов с высокой радиационной толщиной, например, турбинных лопаток возможно установить малый поворотный стол уменьшив минимальное геометрическое увеличение до 1,1.

Для острофокусной рентгеновской трубки, которая имеет относительно малый размер фокусного пятна, наоборот выгодно использовать отличное от единицы геометрическое увеличение. За счет этого возможно получить разрешение системы, менее размера пикселя детектора. Оптимальное геометрическое увеличение в режиме работы с рентгеновской трубкой для томографов серии

Megavolt
лежит в



FILIN Megavolt CT-600, базовое пространственное разрешение системы с острофокусной трубкой

диапазоне 1,2 – 1,9 в зависимости от того какой детектор установлен на конкретной модели томографа.

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
Максимальная энергия излучения, фокус, радиационный выход линейного ускорителя и просвечиваемая толщина: С ускорителем на 1MeV - номинальная энергия излучения - размер фокусного пятна - мощность дозы излучения на расстоянии 1м от фокуса - просвечиваемая толщина в режиме томографии - просвечиваемая толщина в режиме 2D-инспекции С ускорителем на 3MeV - номинальная энергия излучения - размер фокусного пятна - мощность дозы излучения на расстоянии 1м от фокуса - просвечиваемая толщина в режиме томографии - просвечиваемая толщина в режиме 2D-инспекции	 1 MeV < 2,0мм 0.25 Гр/мин 85 мм стали / 250 мм алюминия 140мм стали / 400 мм алюминия 3 MeV < 2,0мм 3 Гр/мин 140 мм стали / 380 мм алюминия 300 мм стали / 800 мм алюминия
Максимальное напряжение, фокус и мощность опционально устанавливаемой рентгеновской 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 x L * - для детектора 4343SR с рабочей областью 427x427мм - для детектора 4040SR с рабочей областью 410x410мм - для детектора 4040HR с рабочей областью 410x410мм - для детектора 2530SR с рабочей областью 302x249мм *) представлены данные для фокусного расстояния 1300мм	 630x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 360x290 мм в стандартном режиме сканирования 610x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 340x280 мм в стандартном режиме сканирования 610x200 мм в режиме виртуального расширения детектора 340x280 мм в стандартном режиме сканирования 480x140 мм в режиме виртуального расширения детектора 260x180 мм в стандартном режиме сканирования
Максимальная высота зоны 3D-сканирования - установлен только линейный ускоритель	800 мм

- установлен линейный ускоритель и рентгеновская трубка	400 мм
Геометрическое увеличение	1,16 – 2,00 (1,1 – 2,00 с уменьшенным рабочим столом)
Фокусное расстояние (от точки фокуса до детектора)	1300 мм (максимум)
Базовое пространственное разрешение системы ускоритель/детектор при минимальном увеличении* - для детектора с размером пикселя 100мкм - для детектора с размером пикселя 139мкм - для детектора с размером пикселя 200мкм *) может ограничиваться сцинтиллятором	280 мкм (200 мкм с уменьшенным рабочим столом) 300 мкм (220 мкм с уменьшенным рабочим столом) 325 мкм (255 мкм с уменьшенным рабочим столом)
Базовое пространственное разрешение системы трубка/детектор при оптимальном увеличении* - для детектора с размером пикселя 100мкм - для детектора с размером пикселя 139мкм - для детектора с размером пикселя 200мкм *) только для системы с опциональной острофокусной трубкой, может ограничиваться сцинтиллятором	90 мкм 115 мкм 140 мкм
Минимально различимые дефекты* *) может ограничиваться радиационной толщиной, Может зависеть от геометрического увеличения	Не хуже ~ 100 мкм
Объект контроля	
Максимальный диаметр объекта	600 мм
Максимальная высота объекта	800мм
Максимальная масса объекта	200 кг
Детекторы (по выбору заказчика)	
4040SRME 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
4343SRME 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
4040HRME 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
2530SRME среднего разрешения для съемки в конусном пучке	249x302мм рабочее поле, 139 мкм размер пикселя, 1792*2176 пикселей, 16 бит динамический диапазон, скорость 9 кадр/сек @ 1:1 и 30 кадр/сек @ 2:2
Система термостабилизации (опция)	Замкнутый контур водяного охлаждения с принудительным воздушным охлаждением.
Манипуляционное оборудование	
Тип	Прецизионный томографический манипулятор на основе гранитных плит
Число степеней свободы	4
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:	- Линейный ход 450мм.

	<ul style="list-style-type: none"> - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось вертикального перемещения объекта контроля:	<ul style="list-style-type: none"> - Линейный ход 860мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Линейная ось поперечного смещения объекта контроля:	<ul style="list-style-type: none"> - Линейный ход 400мм. - Скорость линейной подачи до 100мм/с. - Точность установки 20мкм.
Лучезащитная кабина	
Конструкция	сталь
Размеры (Ш х Г х В)	(Ш) 3900 мм х (Г) 2000 мм х (В) 2300 мм
Вес	
- с ускорителем на 1MV	~ 41'000 кг
- с ускорителем на 3MV	~ 68'000 кг
Мощность дозы в 10 см от поверхности	< 2 мкЗв/ч
Доступ	- моторизованный сдвижной центральный сегмент камеры позволяет установку изделий как с любой из сторон прибора, так и сверху с использованием тельфера или кран-балки
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	- Процессор Intel Core i3 - Оперативная память 4 Gb - Жесткий диск SSD 120Gb - Сетевая карта 1 Gbps - Операционная система Windows 10 x32
Программно-аппаратный комплекс реконструкции томограмм и трехмерной визуализации	
Состав	- Программа реконструкции и визуализации трехмерных изображений - Программа подготовки данных - Компьютер визуализации
Компьютер визуализации, характеристики*	- Процессор \geq Intel Core i7 или Intel Xeon - Количество ядер \geq 4 - Оперативная память \geq 128 Gb - Хранилище данных \geq 256 Gb SSD + 4 Tb HDD - Видеокарта NVIDIA CUDA (RAM \geq 4Gb) - Система архивирования Blue-Ray - UPS 1000 BA - Мониторы \geq 2 x 21" - Операционная система Windows 10 x64
*) зависят от выбранного детектора	
«Виртуальное расширение детектора»	
Состав	- специализированное программное обеспечение
Функциональные возможности	- 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
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	20 мкм
Дополнительный линейный детектор	Высокоточная томография в веерном пучке.
Длина детектора	614,4 мм
Ширина пикселя	400 мкм
Высота пикселя	600 мкм
Количество пикселей	1536
Разрядность АЦП	16 бит
Автоматическая лимитирующая диафрагма пучка	Автоматический коллиматор для отсеечения неиспользуемого излучения и ослабления потока рассеянного излучения на детектор. Обеспечивает режим веерного пучка.
	- 4 независимых шторки

	- свинцовый эквивалент 70мм - 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 рентгеновской трубки для работы с различными типами детекторов	Сменный коллиматор, с жестким ограничением угла выхода излучения.
Держатель для фильтров излучения у выходного окна ускорителя	Позволяет вручную устанавливать до 2 фильтров излучения толщиной до 12 мм каждый.
Автоматическая система смены фильтров излучения у выходного окна ускорителя	Позволяет автоматически устанавливать до 2 фильтров излучения толщиной до 12 мм каждый.
Коллиматор пучка ускорителя 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.
Программно-аппаратная система предотвращения столкновений образца с ускорителем	Лазерная система контроля приближения объекта или его выступающих частей к ускорителю с системой аварийной движения.
Кондиционер	15 кВт охлаждаемой мощности
«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.
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)	
Оptionальные 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