



АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО

# ТЕСТРОН

"Рентген - это наша профессия."



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-408-S / 225 DUAL ENERGY

### АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ ВКЛЮЧЕНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ В СТРУЖКЕ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

FILIN-408-S – это узкоспециализированный высокопроизводительный комплекс предназначен для проведения рентгентелевизионный контроля в динамике и в статике стружки титановых сплавов для определения включений повышенной плотности в автоматическом режиме с коэффициентом ложных срабатываний не более 5%, а также их автоматизированного удаления. Поддерживается автоматическая запись всего процесса контроля в виде ролика рентгентелевизионного изображения.

Системы включают в себя надежный источник рентгеновского излучения серии Extravolt, систему управления рентгеновским аппаратом, конвейер с прочной рентгенопрозрачной лентой, камеру в рентгенозащищенном исполнении, эргономичный пульт управления, преобразователь рентгеновского излучения в видимое изображение (плоскопанельный детектор), а также встроенную систему улучшения качества изображений и автоматического поиска включений SOVA-64.

#### Краткое описание.

Объектом рентгентелевизионного контроля, являются стружка титановых сплавов следующих характеристик:

Характерные размеры стружки, (не более) мм

длина	80
ширина	40
толщина	3

Размер поля контроля, мм (примерно)

190x190 для модели FP2020  
248x241 для модели FP2530

Толщина контролируемого слоя не менее, мм

20

Годовая производительность не менее, тонн

500 для модели FP2020  
600 для модели FP2530

Минимальный размер включения ВПП, выявляемых:

В визуальном режиме (более или равно), мм 0.2 – 0.3

В автоматическом режиме (более или равно), мм 0.4 – 0.5

Вероятность ложных срабатываний, % не более

5 (типично  $\leq 2\%$ )

Время сдвига на полное поле контроля не более, с

1,5

Режим последовательной съемки рабочей зоны:

Полное время контроля рабочей зоны примерно, с

Методом анализа контраста изображения 0,7

Методом распознавания групп материалов 2,1

Суммарно (контраст + распознавание материалов)	2,9
Полное время контроля рабочей зоны примерно, с (с учетом движения конвейера)	5,0

Допустимый режим работы оборудования непрерывный

### Особенности системы FILIN-408-S:

- Применение метода двойной энергии для определения атомных номеров материалов в зоне просвечивания для автоматического определения включений повышенной плотности.
- Три режима автоматического контроля: метод анализа контраста изображения, метод распознавания групп материалов, суммарный метод (контраст + распознавание материалов).
- Очень низкий коэффициент ложных срабатываний, типично менее 2% и менее 1% на тонкой стружке.
- Просвечивание более 20мм суммарной толщины слоя стружки в автоматическом режиме контроля.
- Бортики на конвейере для защиты от застревания стружки.
- Надежный вибропитатель.
- Система автоматического удаления стружки с автоматическим повторным контролем рабочей зоны.
- Система автоматического взвешивания выходного контейнера для стружки.
- Автономная камера биологической защиты.

### Состав комплекса (часть узлов являются опциями, см. коммерческую спецификацию):

- Высокостабилизированный двухэнергетический промышленный рентгеновский аппарат с максимальным напряжением 225 кВ с системой охлаждения рентгеновской трубки.
- Высокоскоростной рентгенотелевизионный детектор.
- Блок компьютерной обработки, улучшения, автоматической расшифровки и архивирования изображений с двумя высокоразрешающими мониторами 21".
- Устройство автоматического ввода имитатора включений (сброс СОП).
- Система вертикального крепления рентгеновской трубки.
- Система крепления рентгенотелевизионного детектора.
- Коллимационная система для уменьшения рассеивания рентгеновского излучения.
- Пневматическая заслонка рентгеновского излучения.
- Конвейер с непрерывным бортиком для предотвращения застревания стружки.
- Рентгенозащитная кабина с укороченными гребенчатыми лабиринтами с устройством фиксации лабиринтов в открытом состоянии.
- Вакуумный механизм забора брака с промежуточным накопительным баком и защитным фильтром.
- Вакуумный насос.
- Магниты с регулируемой высотой положения.
- Вибропитатель.
- Ссыпной лоток.
- Система автоматического взвешивания выходного контейнера для стружки.
- Телевизионная система на 4 камеры с квадратором для контроля внутреннего и внешнего пространства камеры.

- Комплект специализированного аппаратно-программного программного обеспечения для управления элементами комплекса.
- Пульт управления элементами комплекса.

### Краткое описание.

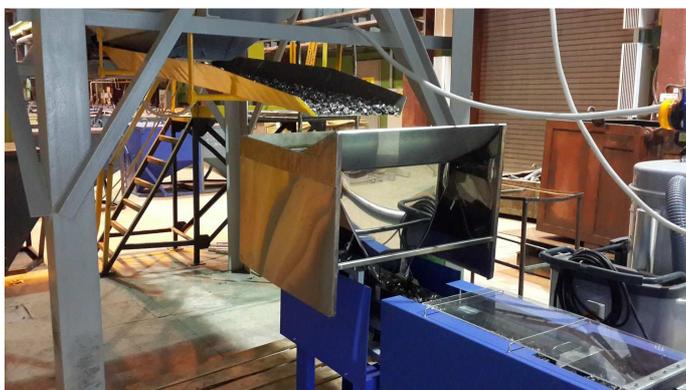
Зона контроля располагается в свинцово-стальной камере биологической защиты с двумя рентгенозащищенными лабиринтами для конвейера стружки и сдвижной дверью для технического обслуживания. Камера обеспечивает защиту окружающего производственного персонала в соответствии с действующими санитарными нормами и может быть установлена в любом производственном помещении. АО «Тестрон» выполняет проект размещения источника ионизирующего излучения для получения разрешения Роспотребнадзора на работу и обладает всеми необходимыми лицензиями.



Общий вид.



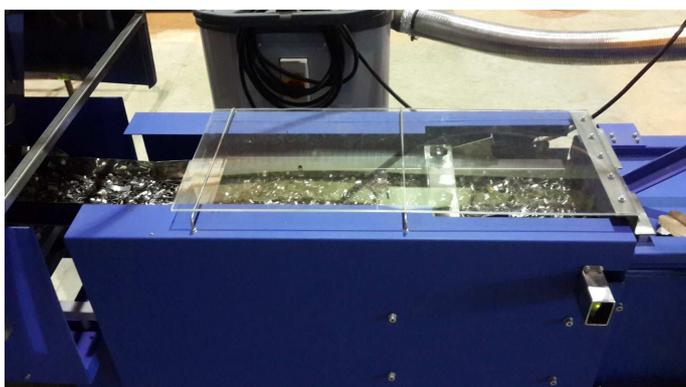
Пульт управления.



Вибропитатель.



Сыпной лоток.



Конвейер.



Магнитный ловитель.

Титановая стружка засыпается заводскими механизмами в входной контейнер вибропитателя системы. Входной контейнер имеет систему определения наличия стружки с выдачей в заводскую систему информации о необходимости засыпки. Вибропитатель равномерно насыпает стружку на входной конвейер. Толщина слоя зависит от размера стружки и может регулироваться. Далее стружка проходит под мощным магнитом для автоматического удаления включений, обладающих магнитными свойствами, после чего подается в камеру на просвечивание. Внутри камеры стружка останавливается над детектором рентгеновского излучения, после чего осуществляется просвечивание с двумя энергиями. Для реализации данного режима используется специальный рентгеновский аппарат, способный очень быстро менять напряжение на рентгеновской трубке с автоматическим поддержанием яркости изображения на детекторе.

По результатам двухэнергетической съемки уникальный алгоритм, разработанный АО «Тестрон» определяет эффективные атомные номера материалов в зоне просвечивания, что позволяет разбить материалы на группы по плотности, таким образом осуществляя автоматическую разбраковку. Для максимальной надежности оба снимка на двух энергиях анализируются стандартным методом анализа контраста изображения. Подобное сочетание контрастного метода и метода разделения материалов на группы, практически исключает ложные срабатывания, связанные с пересечением двух стоящих на ребре стружек, когда точечная зона пересечения полностью совпадает по контрасту с включением высокой плотности. В целом данная методика автоматического контроля обладает очень высокой надежностью и крайне низким коэффициентом ложных срабатываний, что отличает ее от других имеющихся на рынке систем.

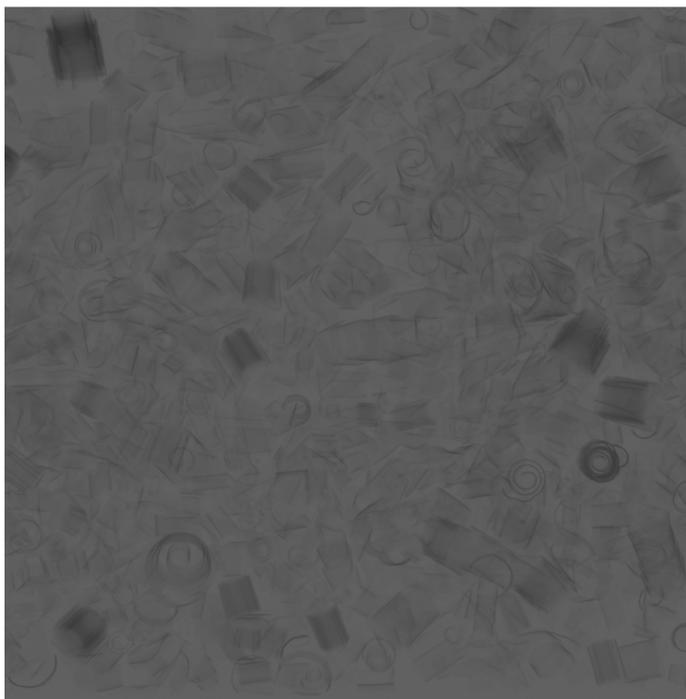
При определении включения высокой плотности на зону контроля опускается автоматическая вакуумная система удаления стружки. После удаления стружки производится повторная экспозиция для проверки качества удаления. При необходимости процесс повторяется.

После рентгеновского контроля годная стружка перемещается по конвейеру и ссыпается в выходной контейнер. Выходной контейнер автоматически взвешивается с выдачей в заводскую систему информации о необходимости его опорожнения.

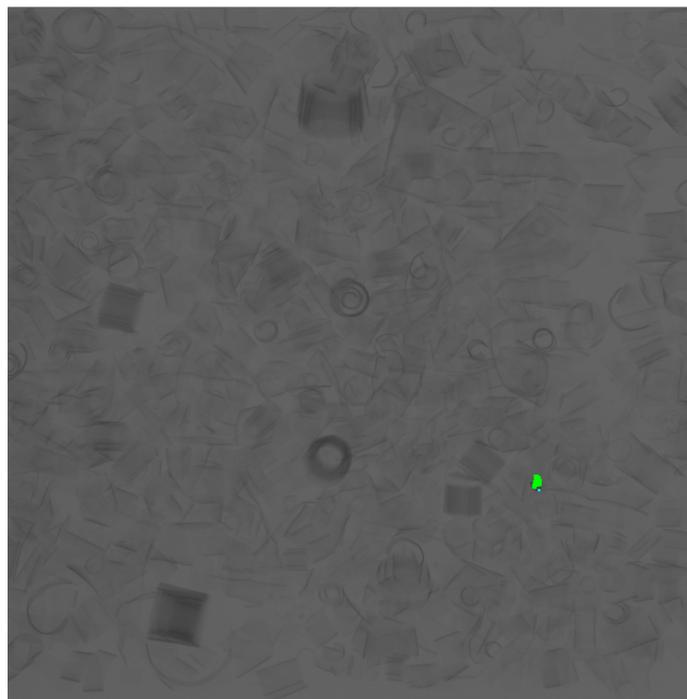
Вся система предельно автоматизирована. Управление рентгенотелевизионным комплексом осуществляется дистанционно с рабочего места оператора при помощи системы видеонаблюдения. Положение стружки в зоне контроля фиксируется системой видеонаблюдения и выводится на монитор оператора. Система видеонаблюдения включает в себя четыре камеры.

Достижимая чувствительность контроля с использованием современных детекторов значительно превышает требования наиболее жестких классов российских и международных стандартов: 1 класс по ГОСТ 7512-82, класс В по EN 1435.

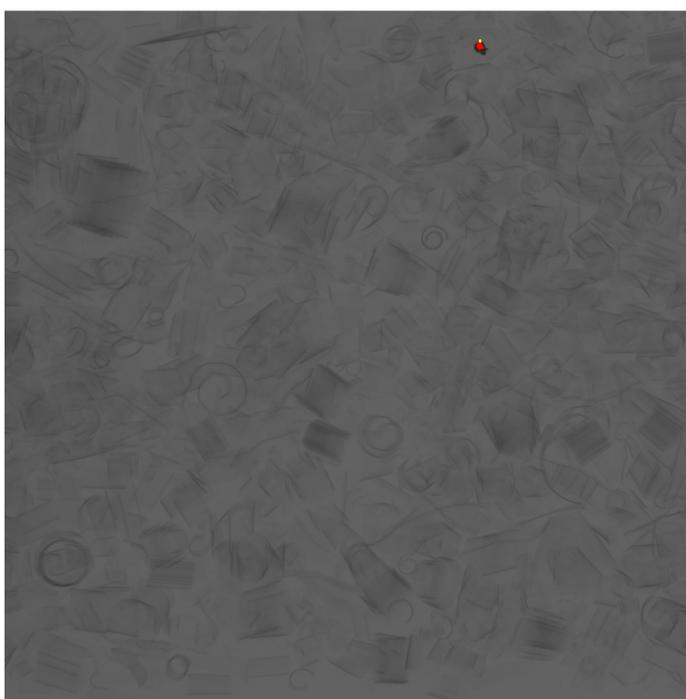
Система улучшения изображений дает возможность масштабирования, цифровой фильтрации, окрашивания изображения, измерения линейных размеров на изображении. Расшифровка снимков и формирование заключения производится на месте, либо на удаленном компьютере.



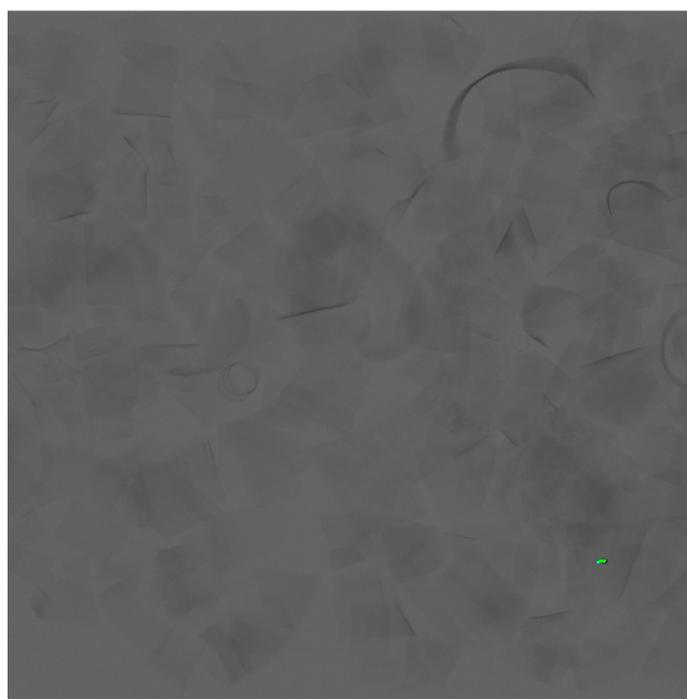
Рентгеновское изображение стружки



Включение повышенной плотности  $\sim 1,2$ мм



Включение повышенной плотности  $\sim 0,6$ мм



Включение повышенной плотности  $\sim 0,3$ мм

## Алгоритм цифрового выравнивания яркости и усиления контраста АВУ.

Стандартный монитор компьютера способен передавать лишь 256 градаций серого цвета, в то время как изображение, полученное с помощью современных цифровых детекторов, содержит, как правило, до 65536 градаций интенсивности (16 бит), а в некоторых случаях даже больше. Таким образом, на экран выводится лишь небольшая часть содержащейся в изображении информации. Первоначальное изображение может выглядеть невзрачно серым на экране, и в то же время, содержать в себе очень качественную картину сварного шва, турбинной лопатки или другого объекта.

Пользуясь стандартными средствами, оператор вынужден непрерывно манипулировать с гистограммой яркости, просматривая один за другим различные участки изображения, соответствующие той или иной радиационной толщине или плотности исследуемого материала.

Алгоритм **АВУ** позволяет избавить оператора от этих усилий, а также облегчить применение процедур автоматического поиска дефектов.

### Решаемые задачи.

1. Сужение гистограммы яркости путем ослабления слабоконтрастного фона. Эта задача наиболее очевидна и, в принципе, решается известными методами типа алгоритма нечеткого маскирования. Однако подобные методы неизбежно привносят артефакты, серьезно искажающие изображение, например, «ложные подрезы» сварных соединений.

2. Ослабление избыточного контраста, обусловленного структурными особенностями объекта. Эта проблема более серьезна, так как требует для своего решения более продвинутых способов анализа изображения, нежели простая селекция по пространственной частоте. Между тем, отмеченные особенности избыточного контраста расходуют значительную часть динамического диапазона картинки, не позволяя усилить контраст интересующих пользователя слабоконтрастных деталей, связанных, например, с дефектами изделия.

### Особенности алгоритма АВУ программы SOVA.

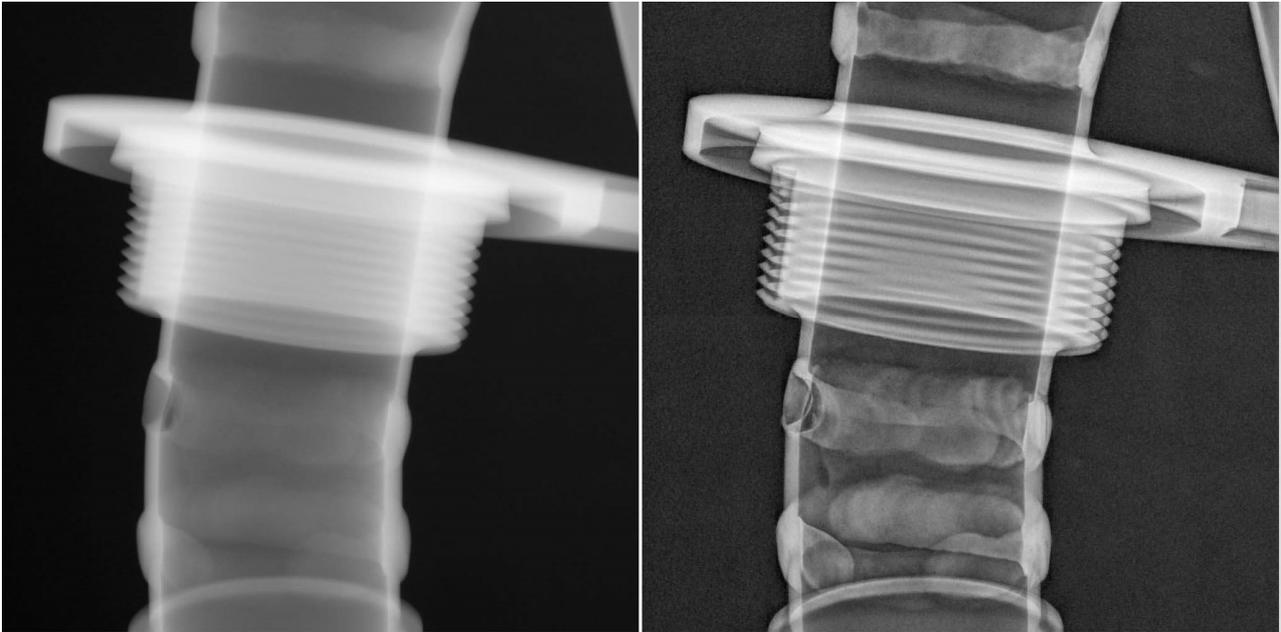
АО «Тестрон» применяет в программном обеспечении SOVA+ собственный оригинальный алгоритм цифрового выравнивания яркости и усиления контраста, эффективно решающий сформулированные проблемы. Алгоритм основан на разработанной процедуре нелокального адаптивного анализа изображения.

В ходе обработки изображения определяются его статистические параметры, затем анализируется весь спектр имеющихся в изображении пространственных частот. При этом адаптивность алгоритма обеспечивает избирательный характер обработки особенностей разной степени контраста. На заключительной стадии процесса происходит автоматическая оптимизация яркости и контраста выводимого на экран монитора изображения.

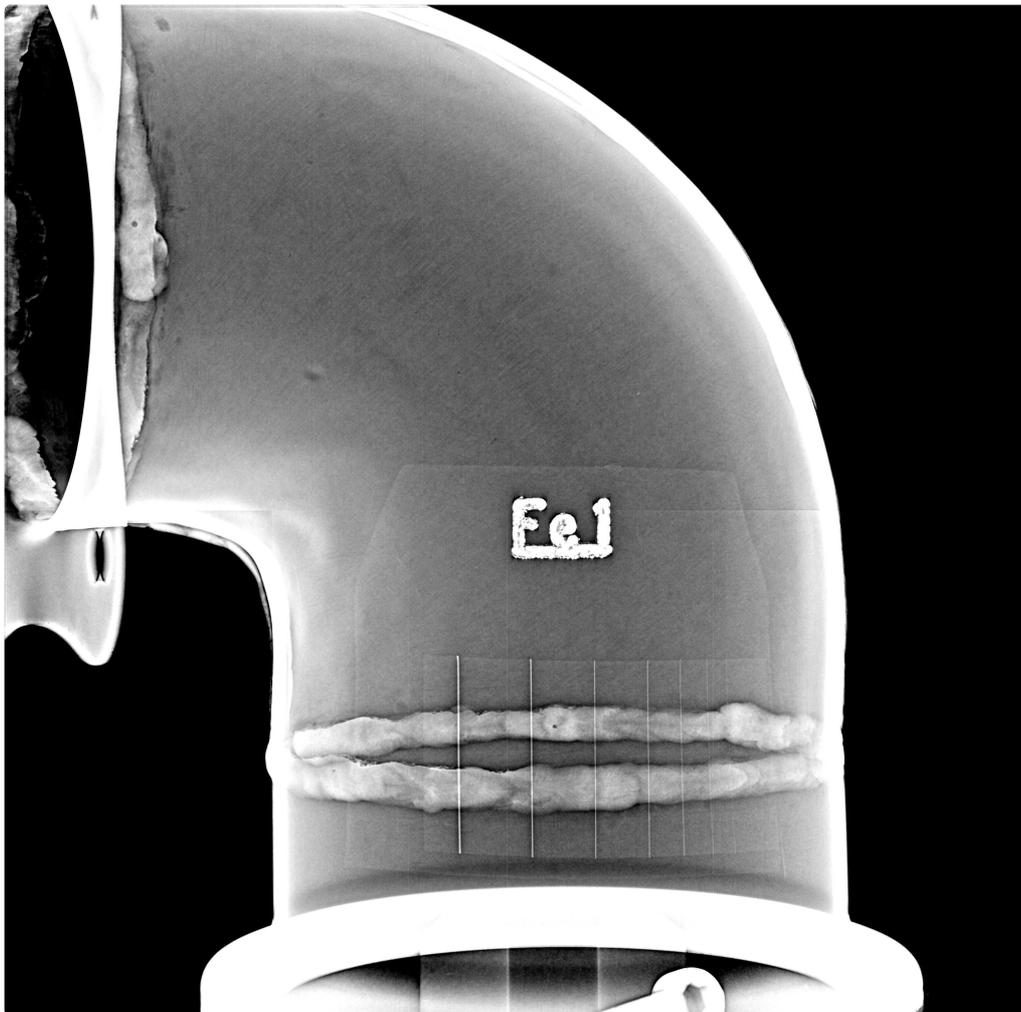
В основе подбора настраиваемых параметров алгоритма лежит анализ большого количества реальных рентгеновских изображений, полученных специалистами АО «Тестрон» в ходе пусконаладочных работ и опытной эксплуатации в лабораториях и на объектах различных предприятий.

В результате, алгоритм АВУ позволяет одновременно наблюдать на экране монитора изображения дефектов, расположенных на участках с радиационными толщинами, отличающимися во много раз.

Алгоритм носит универсальный характер и не требует от оператора настройки под каждый конкретный объект.



*Применение алгоритма АВУ*



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «SOVA+».

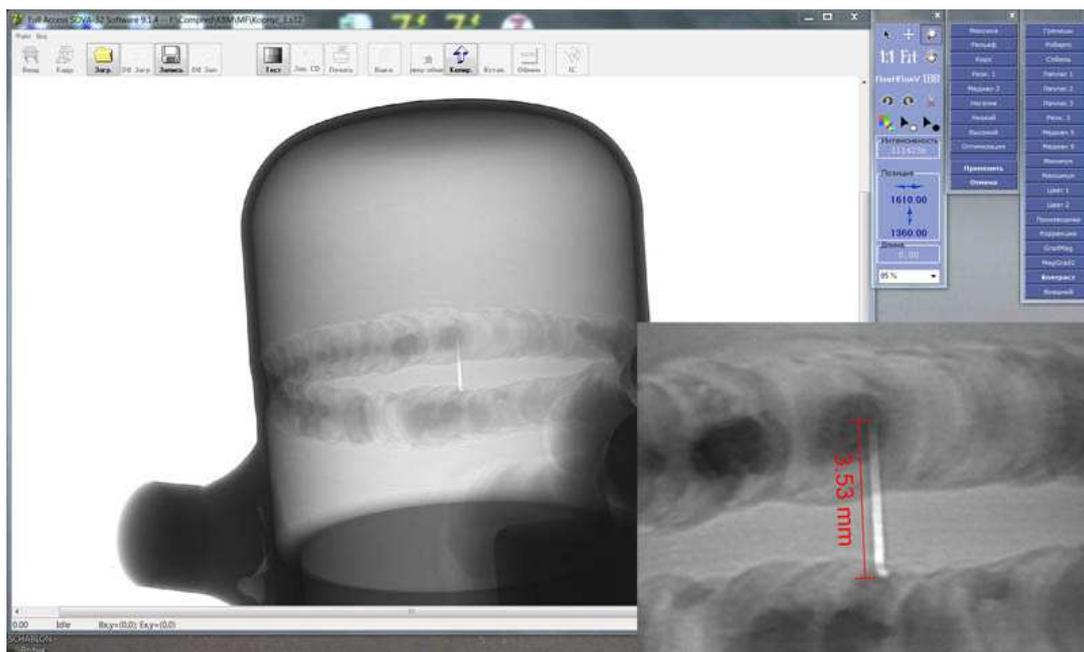
Программное обеспечение SOVA+ является одной из самых современных систем управления рентгеновскими установками. Модульный принцип компоновки позволяет проводить легкую адаптацию программного обеспечения к радиоскопическим и радиографическим установкам любой сложности. Унифицированные интерфейсы взаимодействия позволяют устанавливать в оборудование произвольные детекторы рентгеновского излучения и рентгеновские аппараты. Настраиваемые модули обслуживания механических перемещений обеспечивают удобное управление и программирование различных типов манипуляторов. Поддержка открытых архитектур позволяет взаимодействовать с широким спектром внешних устройств, таких как контроллеры Siemens, Allen-Bradley, серверы баз данных SQL и т.д. Использование международного формата DICOM позволяет проводить легкий обмен данными с оборудованием и программным обеспечением сторонних производителей, таким как, например, комплексные системы управления производством. Высокоэффективные модули обработки и повышения качества изображений повышают диагностическое качество получаемых рентгеновских снимков и минимизирует риск ошибок операторов. Программное обеспечение работает на дружелюбной к пользователю платформе Windows, имеет простой удобный интерфейс и большое количество функций, многие из которых не имеют аналогов в конкурирующих пакетах программного обеспечения.

**Программное обеспечение состоит из следующих основных компонентов: \***

### **Модуль управления установкой SOVA-CONTROL:**

- Ручное и автоматизированное управление излучателем.
- Ручное и автоматизированное управление манипулятором.
- Составление программ контроля (количество программ не ограничено).
- Ввод оператором исходных данных исследуемых деталей.
- Автоматическое перемещение и экспонирование детали по заданной программе.
- Контроль и отображение состояния элементов РТС.
- Управление рентгеновским аппаратом и автоматическая тренировка трубки.

### **Модуль цифровой обработки и архивирования изображений SOVA+:**



*Интерфейс модуля SOVA+ с включенной цифровой лупой*

## **Назначение**

- Ввод изображений в реальном времени, или статических с накоплением.
- Обработка и улучшение статических и динамических изображений.
- Функция HIMAT для распознавания групп материалов по средним эффективным атомным номерам в статическом режиме высокой точности;
- Анализ и расшифровка изображений.
- Архивирование статических изображений и видео.
- Выработка протокола контроля.

## **Основные функции**

### ***Ввод изображений и управление детектором***

- Автоматическая инициализация детектора.
- Автоматическое или ручное задание параметров детектора (усиление, время интегрирования, биннинг).
- Геометрические преобразования при вводе изображения (область интереса, поворот, отражение).
- Создание и выбор калибровочных карт детектора (офсет, усиление, карта битых пикселей).

### ***Обработка динамических изображений***

- Регулировка яркости и контраста в реальном времени.
- Масштабирование изображения в реальном времени.
- Подавление шумов в реальном времени.
- Улучшение читаемости изображения с помощью фильтров различного типа.
- Рекурсивная фильтрация со сдвигом кадров в зависимости от скорости движения. Позволяет приблизить шумовые характеристики и контрастную чувствительность динамического изображения к параметрам статических изображений (Опция РФСК, требует ЧПУ).

### ***Улучшение статических 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 фильтр оптимизации контраста (флэш-фильтр).
- Цифровая «лупа».
- Цифровой биннинг.
- Негатив.
- Окрашивание.
- Редактирование и выполнение последовательностей действий.

### ***Анализ и расшифровка изображений***

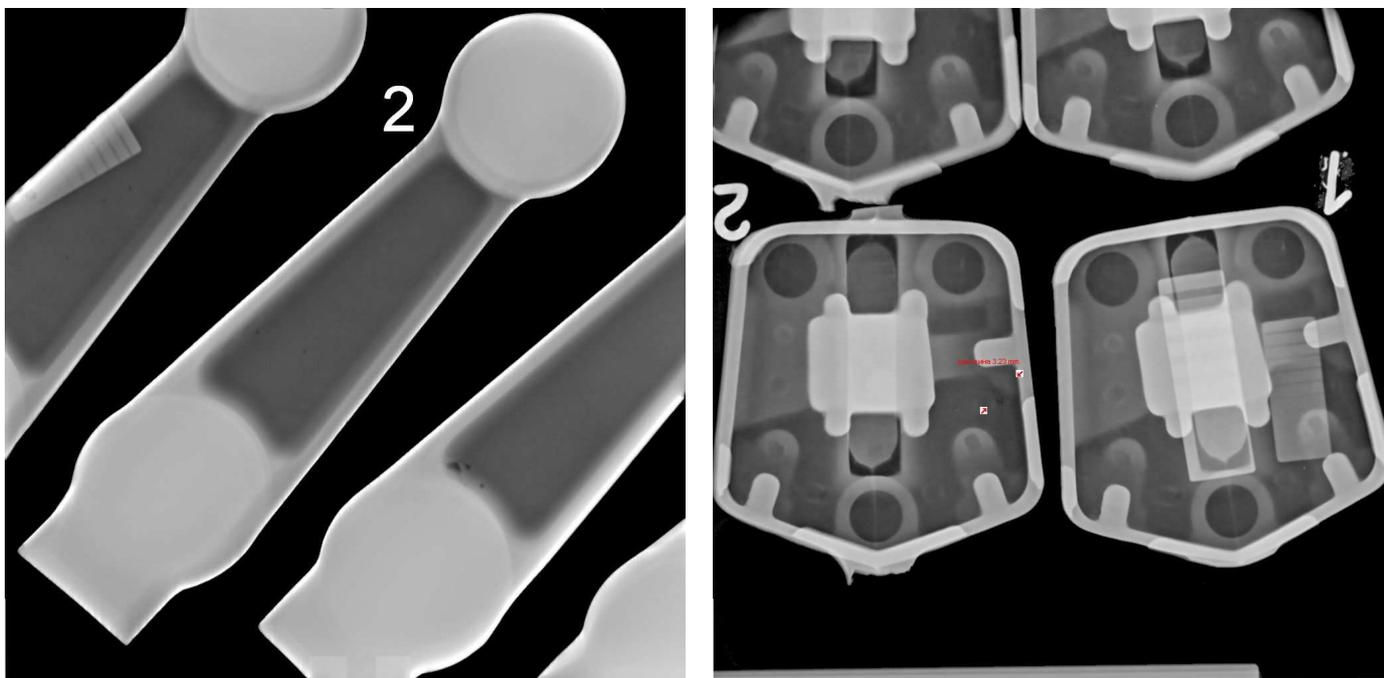
- Измерение расстояний и размеров дефектов на объекте контроля.
- Формирование линейки с привязкой к объекту (формирование непрерывной линейки по всей длине объекта с использованием датчика пути) (Опция ПЛ, требует ЧПУ).
- Измерение яркости (плотности) в данной точке.
- Вывод гистограммы яркости изображения или его выделенной части.

- Построение профиля яркости по выделенному отрезку.
- Определение нормализованного отношения сигнал/шум по ISO 17636 (Опция НИС).
- Автоматизированное определение базового пространственного разрешения по снимку эталона Duplex Wire (Опция НИС).
- Автоматизированный поиск дефектов (Опция АПД).
- Определение координаты дефекта в направлении просвечивания (Опция ЛДГ, требует ЧПУ).

### **Архивирование изображений**

- Поддержка локальных и удаленных баз данных с разграничением прав доступа.
- Настраиваемый протокол контроля.
- Нанесение текста и меток на изображение.
- Запись оцифрованных изображений на внешние носители.
- Экспорт данных в стандартных графических форматах: **jpg, bmp, gif, pdf, psd...**
- Экспорт данных без потери качества в формате **tiff 16 bit**.
- Поддержка формата DICONDE для хранения изображений и обмена данными с другими программами.
- Сшивка изображений для имитации длинного детектора (для контроля участков, длина которых превышает размер детектора).
- Видеозапись результатов динамического контроля в реальном времени.
- Поддержка основных алгоритмов сжатия, включая форматы без потерь информации (ZIP) и форматы с потерей информации (JPEG 2000).
- Печать изображений и протоколов контроля.
- Распечатка снимка в масштабе 1:1 или в произвольном масштабе.

\* функциональность программного обеспечения может ограничиваться конкретным составом оборудования приобретаемого комплекса.



## Технические характеристики системы FILIN-408-S / 225SE:

Технические характеристики	Значения
<b>Основные технические характеристики</b>	
Характерные размеры стружки, (не более) мм	длина 80 ширина 40 толщина 3
Размер поля контроля, мм (примерно)	190x190 для модели FP2020 248x241 для модели FP2530
Толщина контролируемого слоя не менее, мм	20
Годовая производительность не менее, тонн	500 для модели FP2020 600 для модели FP2530
Минимальный размер включения ВПП, выявляемых: В визуальном режиме (более или равно), мм В автоматическом режиме (более или равно), мм	0.2 – 0.3 0.4 – 0.5
Вероятность ложных срабатываний, % не более	5 (типично $\leq 2\%$ )
Время сдвига на полное поле контроля не более, с	1,5
Режим последовательной съемки рабочей зоны: Полное время контроля рабочей зоны примерно, с Методом анализа контраста изображения Методом распознавания групп материалов Суммарно (контраст + распознавание материалов)	0,7 2,1 2,9
Полное время контроля рабочей зоны примерно, с	5,0 (с учетом движения конвейера)
<b>Кабина биологической защиты с лабиринтами и сдвигаемой сервисной дверью</b>	Лабиринты имеют внутреннюю гребенчатую структуру для уменьшения длины лабиринтов. Снабжены устройством фиксации в открытом состоянии.
Габаритные размеры (ДхГхВ)	4000 x 1500 x 1800мм.
Максимальное напряжение на рентгеновской трубке	Не более 225 кВ.
Максимальная мощность трубки при максимальном напряжении	Не более 4500 Вт.
Уровень фона на расстоянии 10 см от поверхности камеры	Не более 2.5 мкЗв/ч. Спроектирована с учетом российских требований по радиационной безопасности, являющихся одними из самых жестких в мире.
Конструкция кабины	Многослойная (сталь-свинец-сталь) панельная конструкция на стальной раме.
Окраска	Двухслойное окрашивание высокостойким покрытием.

Цвет кабины	Сочетание темно-серого, светло-серого и темно-красного.
Доступ	Сдвижная дверь
Система безопасности	Система безопасности включает блокировочные контакты на дверь, магнитный замок, сигнальную лампу, кнопку аварийного выключения излучения, звуковое оповещение.
Внутреннее оснащение кабины	Снабжена внутренним освещением. Встроенные лабиринты для приточно-вытяжной вентиляции и ввода кабелей.
Вес кабины	не более 5000 кг
<b>Рентгеновский аппарат</b>	<b>EXTRAVOLT- 225DE</b>
Тип аппарата	Стационарный, двухэнергетический с обратной связью, однополярный, кабельного типа
<b>Высоковольтный генератор</b>	
Тип электрической изоляции	Высоковольтное масло без использования компаундной заливки
Максимальное выходное напряжение	225 кВ
Максимальный выходной ток генератора	50 мА
Максимальная мощность генератора	4500 Вт
Время смены энергии в режиме HIMAT	Примерно 0,05 сек.
Обратная связь по яркости изображения	Полупроводниковый датчик
Шаг установки выходного напряжения	0,1 кВ
Точность установки выходного напряжения	±1%
Стабильность выходного напряжения	±0,1%
Шаг установки выходного тока	0,1 мА
Точность установки выходного тока	±1,5%
Стабильность выходного тока	±0,1%
Тип высоковольтного разъема	R30
Рабочий цикл	100%, 24 часа в сутки при температуре не более 45°C
Питание	220/380В ±10% / 50Гц / защитный автомат 25А
Размеры генератора	1040 (Д) x 355 (Ш) x 530 (В)
Вес генератора	153 кг
<b>Рентгеновская трубка</b>	<b>TNX-225/1030C</b>
Тип рентгеновской трубки	Металлокерамическая, с заземленным анодом
Максимальное напряжение	225 кВ

Размер фокусного пятна по стандарту IEC336, ГОСТ - малый фокус - большой фокус	0,4 мм 1,5 мм
Размер фокусного пятна по стандарту EN12543 - малый фокус - большой фокус	1,0 мм 3,0 мм
Максимальная анодная мощность трубки - для малого фокуса - для большого фокуса	600 Вт 3000 Вт
Максимальный анодный ток трубки - для малого фокуса - для большого фокуса	10 мА 51 мА
Угол заклона анода	30°
Угол выхода излучения	40°x40°
Внутренняя фильтрация	2,0 мм бериллия
Материал анода (мишени)	Вольфрам
Максимальная температура охлаждающей жидкости	35°С на входе в трубку
Минимальный поток охлаждающей жидкости	4 л/мин
Тип высоковольтного разъема	R24
Вес трубки	11 кг
<b>Высоковольтный кабель</b>	
Тип кабеля и высоковольтных разъемов	250кВ R30 – R24
Длина кабеля	7 м
<b>Система охлаждения</b>	
Тип системы охлаждения охлаждения анода	Замкнутый контур вода 60% + антифриз 40% => воздух
Охлаждения теплоносителя замкнутого контура	Воздух
Встроенные защиты системы охлаждения: - Защита по давлению охлаждающей жидкости - Защита по температуре охлаждающей жидкости - Задержка выключения системы охлаждения	Да Да Да
Максимальная охлаждаемая мощность	3000 Вт при разнице температур на входе и выходе 14°С
Питание	220В ±10% / 50Гц / защитный автомат 16А
<b>Монтажно-кабельный комплект</b>	
Длина кабеля пульта управления	10м

Длина сетевого кабеля	5 м	
Длина шлангов системы охлаждения	2 x 7 м	
<b>Рентгентелевизионный детектор</b>	<b>FILIN-2020SR</b>	<b>FILIN-2530SR</b>
Модель системы FILIN-409	225DE.FP2020	225DE.FP2530
Тип детектора	Цифровой плоскочелюстной детектор	
Технология изготовления матрицы	Аморфный кремний (a-Si)	
Рабочая область	200 x 200 мм	249 x 302 мм
Размер пикселя	194 мкм	139 мкм
Число элементов	1024 x 1024	1792 x 2176
Соотношение сигнал/шум	более 88 дБ	более 88 дБ
Пространственное разрешение	5,0 линии/мм	7,2 линии/мм
Частота кадров	25 к/с @ 1:1 50 к/с @ 2:2	9 к/с @ 1:1 30 к/с @ 2:2
Разрядность оцифровки	16 бит (65536 градаций серого цвета)	
Материал сцинтиллятора	Gadox (оксисульфид гадолия) или CsI (опция)	
Защита детектора от излучения	225 кВ (поставляется в комплекте)	
Настройки усиления и времени накопления	Регулируемые	
Интерфейс детектора	Gigabit Ethernet	
<b>АРМ оператора</b>	<b>Пульт управления со встроенной рабочей станцией для управления установкой, просмотра, обработки и анализа изображений.</b>	
Пульт управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономичная панель управления.</li> <li>• Встроенные мониторы изображения и видеонаблюдения.</li> <li>• Механические джойстики и кнопки для базового управления манипуляторами.</li> <li>• Программные панели визуализации для расширенного управления и программирования манипулятора.</li> <li>• Полноразмерная клавиатура и мышь.</li> </ul>	
Рабочая станция	<ul style="list-style-type: none"> <li>- процессор Intel Core i7</li> <li>- основная память 8 Gb</li> <li>- жесткий диск 1 Tb</li> <li>- DVD-RW 16-х</li> <li>- сетевая карта 1 Gbps TX</li> <li>- монитор изображения 2 x 22"</li> </ul>	

	- операционная система Windows 10 русская
<b>Система вертикального крепления рентгеновской трубки и детектора с коллиматором рентгеновского излучения</b>	<p>Механическая система для жесткого крепления рентгеновской трубки и детектора.</p> <p>Расположением детектора на расстоянии менее 10мм от транспортной ленты обеспечивает минимальное геометрическое увеличение и полноценное поле контроля без наличия мертвой зоны.</p> <p>Тубусный коллиматор рентгеновского излучения уменьшает рассеяние излучения в рентгенозащитной камере и повышает качество получаемого изображения.</p>
<b>Пневматическая заслонка рентгеновской трубки</b>	Предназначена для предотвращения попадания прямого неэкранированного излучения на рентгенотелевизионный детектор в процессе тренировки трубки.
<b>Устройство автоматического ввода имитатора включений (сброс СОП)</b>	Предназначен для ввода имитатора в область контроля с целью определения достоверности контроля.
<b>Конвейер стружки</b>	Предназначен для транспортировки стружки в зону контроля. Бортики конвейера сварены и отполированы по всей длине без зазоров, что уменьшает вероятность застревания стружки. Скорость движения конвейера регулируется в пределах от 50 до 200мм/сек. Конвейер снабжен инкрементным энкодером и способен работать в режиме непрерывного движения или последовательного сдвига на заданное расстояние.
<b>Вакуумный механизм забора брака</b>	<p>Предназначена для забора брака методом вакуумного всасывания с помощью мощного строительного пылесоса.</p> <p>Накопительный объем с быстросъемными соединениями – около 25л.</p>
<b>Магниты на входе и выходе системы.</b>	Снабжены возможностью регулировки высоты положения.
<b>Вибропитатель</b>	Предназначена для равномерной укладки стружки на конвейер. Увеличенная до 200мм ширина выходного лотка уменьшает вероятность застревания стружки. Снабжен устройством регулирования высоты вибропитателя, регулировкой наклона лотка и высоты

	положения лотка над лентой конвейера.
<b>Ссыпной лоток и весы для взвешивания выходного контейнера</b>	Предусмотрена выдача сигнала в заводскую систему о необходимости опорожнения контейнера.
<b>Система ЧПУ. Автоматическое управление установкой.</b>	<p>Полностью программируемое автоматизированное управление с консоли оператора. Автоматическое выполнение последовательности действий по заданной оператором программе. Последовательность действий включает перемещение конвейера на заданные в программе расстояния, установку параметров рентгеновского аппарата и детектора, получение, обработку и запись в базу данных рентгеновских снимков.</p> <p>Состав:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- узлы автоматики двигателей и датчиков положения осей.</li> <li>- специализированное программное обеспечение управления установкой.</li> </ul> <p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ручное и автоматизированное управление излучателем, детектором, конвейером, системой удаления стружки, вибропитателем.</li> <li>- составление программ контроля (количество программ не ограничено, максимальное количество шагов в программе 255).</li> <li>- ввод оператором исходных данных исследуемой стружки.</li> <li>- автоматическое перемещение и экспонирование детали по заданной программе.</li> <li>- контроль и отображение состояния элементов РТК.</li> </ul>
<b>Система видеонаблюдения</b>	Снабжена 4 камерами наблюдения (1 внутренняя и 3 внешние) с квадратором и 24" монитором высокого разрешения.
<b>Блок подготовки воздуха</b>	SMC AIR DRYER IDFA11E-23-K

## СПИСОК МОДЕЛЕЙ:

### Модель 225DE.FP2020 с полем контроля 190x190мм:

Поз.	Наименование
1.	Рентгентелевизионный комплекс FILIN-408-S модель 225DE.FP2020

### Модель 225DE.FP2530 с полем контроля 248x241мм:

Поз.	Наименование
1.	Рентгентелевизионный комплекс FILIN-408-S модель 225DE.FP2530

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