

ПРОЕКТ

Запуск производства импортозамещающих программно-аппаратных комплексов неразрушающего контроля качества с 70% локализацией производства под торговой маркой CSM

Чернышов Олег Станиславович

Руководитель проекта

Тел.: +7 351 202 01 03

Моб.: +7 982 333 4807

e-mail: cos@chelspecmash.ru

Сайт проекта: www.chelspecmash.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация проекта	6
Цель Проекта.....	6
Основные задачи проекта	6
Ключевые преимущества модели бизнеса.....	7
Ключевые показатели проекта.....	8
Объем инвестиций.....	8
Основные показатели эффективности проекта.....	8
Команда проекта	10
Инициаторы проекта.....	10
Чернышов Олег Станиславович.....	10
Стратулат Василий Юрьевич.....	10
ЮУрГУ.....	11
Федоров Виктор Борисович.....	11
Смирнов Владимир Алексеевич.....	12
Продукция, создаваемая в рамках проекта	13
Ключевые понятия	13
Европейский партнер.....	14
Структура продукта.....	15
Механизированные комплексные системы.....	15
Модули механизации участков.....	17
Преимущество РТК собственного производства.....	19
Рынок.....	21
Мировой рынок.....	21
Общий рынок оборудования НК.....	21
Рынок рентгеновского контроля.....	22
Российский рынок РК.....	23

Анализ рынка России и потребителей.....	26
Потребители из машиностроительной отрасли.....	27
Тяжелое машиностроение.....	28
Энергетическое машиностроение.....	29
Железнодорожное машиностроение.....	29
Автомобильная промышленность.....	29
Авиационная промышленность.....	30
Турбостроение.....	30
Атомное машиностроение.....	30
Металлургическая отрасль.....	31
Рынок неразрушающего контроля СНГ.....	31
Стратегия развития	32
Миссия	32
Стратегия.....	33
SWOT-анализ.....	33
Конкурентный анализ по Портеру.....	34
Анализ внешних факторов – PEST.....	35
Производство опытного образца.....	35
Основные требования к организации производства.....	35
Какую модель делаем при опытно-конструкторских работах.....	36
Фонд оплаты труда стартовой команды.....	37
Затраты на создание опытной продукции (MVP).....	37
Структура поставщиков на MVP.....	38
Перечень стандартов России.....	39
Запуск проекта на мощность.....	39
Предварительный заказ.....	39
Преимущества предзаказа для клиента.....	40
Организационная структура	40
Прямые продажи.....	41
Дилерский отдел.....	42
Маркетинговая деятельность.....	43
Маркетинг.....	43

Выставки	43
Специализированные ассоциации	44
Ценообразование	45
Ростех	45
Сколково	45
Дерево целей по направлениям	46
Проектно-конструкторская работа	46
Инновационные разработки	46
Маркетинг	46
Коммерческая деятельность	46
Управленческие задачи	46
Предложение инвестору	50
Основное предложение	50
Конвертируемый займ	50
Инвестиции с дисконтированием	50
Приложение 1 – Положение дел в отрасли	51
Требования и методики неразрушающего контроля	51
Основания для реализации проекта	52
Обоснование актуальности решаемых задач	54
Задачи, которые решает продукт	54
Используемые сейчас системы и компоненты рентгеновского контроля	58
Приложение 2 – Технология	59
Описание радиографического метода контроля	59
Физика процесса	59
Функционал РТК	60
Аналоги	61
Тестрон (Санкт-Петербург, Россия) / www.testron.ru	62
GE (Германия) / www.ge.com	64
Comet/Yxlon (Германия) / www.comet-group.com / www.yxlon.com	65

**Приложение 3 – Резюме фаундера Проекта –
Чернышов О.С. 68**

Ссылки документа 74

Таблицы74

Иллюстрации74

АННОТАЦИЯ ПРОЕКТА

Цель Проекта

Целью проекта является создание машиностроительного предприятия, основной деятельностью которого будет производство систем промышленного назначения для неразрушающего рентгеновского контроля качества материалов с локализацией используемых материалов и компонентов до 70%.

Планируя вывод отечественных комплексов неразрушающего контроля на рынки России, СНГ и стран Азии, коллектив стремится сформировать реальные условия для импортозамещения основных исполнительных модулей и механизмов, используемых при производстве такого типа оборудования.

В целях минимизации расходов на запуск производства планируется объединение научных и производственных ресурсов Челябинской области и европейских производителей подобного типа оборудования. В том числе, в команде запуска проекта специалисты Южно-Уральского государственного университета, предприятий Челябинской области, европейские партнеры.

Основные задачи проекта

Для создания научно-производственного предприятия, обеспечивающего выполнение всех этапов выпуска наукоемкой продукции: проектирование, производство, испытание, продажа и сервисное обслуживание, требуется:

- **Создать опытные образцы** будущей Продукции. Для этого на базе конструкторской документации европейского производителя (предоставленных 3D моделей и 2D чертежей, электрические схемы) проектно-конструкторскому отделу предстоит адаптировать и подготовить пакет рабочей (производственной) документации со специалистами европейской инжиниринговой компании-держателе патентов, ЮУрГУ и инженерами Челспецмаш;

- **Провести сертификационные испытания** оборудования с получением всей необходимой разрешительной документации и российских сертификатов;
- **Сформировать научно-технический потенциал** из инженеров, получить практический опыт разработки современной техники неразрушающего контроля с поддержкой специалистов из Германии и Канады, на основе которого в перспективе решать задачи разработки и производства рентгеновского оборудования для различных сложных задач предприятий;
- **Провести научно-техническую интеграцию** (производственную кооперацию) коллективов предприятий Челябинской области и России с вузовской наукой, в частности ЮУрГУ, для дальнейшего серийного производства и модернизации Продукции;
- **Занять одно из лидирующих мест** в отрасли оборудования для неразрушающего рентгеновского контроля качества в России с показателем занимаемого объема рынка от 15%.
- **Выйти на экспортный рынок** с производимой продукцией (как СНГ, так и стран Азии, Прибалтики, Индии).

Ключевые преимущества модели бизнеса

В ходе выполнения проекта будет подготовлено высокотехнологичное оборудование, обеспечивающее выполнение работ по поиску дефектов в однородных металлических конструкциях и неметаллических деталях, литых деталях, сварных швах и пр., в таких отраслях промышленности, как металлургия, трубная отрасль, судостроение, авиастроение, аэрокосмическое и железнодорожное машиностроение.

Полученные разработки и производственная кооперация позволят получить ключевые преимущества:

- высокое качество **оборудования российского производства европейского уровня** для выполнения работ по дефектоскопии на десятках тысяч предприятий России, стран СНГ и стран, входящих в ШОС и БРИКС;
- **на 30–40% более низкая себестоимость** систем из-за минимизации ошибок подготовки производства, отсутствия больших постоянных затрат предприятия;
- специализированное оборудование под конкретные требования заказчика с отпускной **ценой на оборудование, сравнимое с серийными машинами европейских производителей.**

Ключевые показатели проекта

ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ

Общий объем инвестиционных затрат: **90 039** тыс. руб.

Для обеспечения старта реализации проекта требуется инвестиционная поддержка для реализации следующих задач:

- Покрытие затрат на проектные работы по разработке нового продукта, адаптации европейской документации систем контроля;
- Закуп необходимых материалов, полуфабрикатов и электронных компонентов для изготовления опытных образцов Продукции;
- Оплата всех производственных и пуско-наладочных работ;
- Фонд оплаты труда новым привлекаемым сотрудникам, участвующим в реализации проекта;
- Заработная плата или Шеф-подготовка производства от наших европейских партнеров;
- Работы по сертификации, лицензированию и внесению в необходимые реестры Российской Федерации.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

Ниже указаны основные показатели рынка и эффективности участия в проекте:

- Средний чек контракта – **35 000 000** рублей;
- Маржинальный доход с одной сделки – 15 000 000 рублей;
- Емкость рынка России – **4 200** млн. рублей в год, СНГ – порядка **7 000** млн. рублей;
- Рост рынка НК оборудования ежегодно – 8,3%;
- В России 1 (один) конкурент в производстве рентгеновских систем.

Таблица 1 - Основные показатели эффективности проекта

Показатели		Характеристика показателя	Критерий эффективности	Значение показателя
NV	Чистый доход, тыс. руб.	Накопленный финансовый эффект от реализации проекта в 5 лет	более 0	11 981 800
NPV	Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	Текущая стоимость накопленного финансового эффекта от реализации проекта в 5 лет	более 0	7 086 987
IRR	Внутренняя норма доходности, %	Максимально возможный уровень кредитной ставки, обеспечивающий реализуемость проекта	более ставки дисконтирования	101%
PBP	Срок окупаемости, мес.	Период, за который накопленная сумма амортизационных отчислений и чистой прибыли достигнет величины общего объема инвестиций по проекту	X	36
	Потребность в финансировании, тыс. руб.	Минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости	X	90 039

КОМАНДА ПРОЕКТА

Инициаторы проекта

ЧЕРНЫШОВ ОЛЕГ СТАНИСЛАВОВИЧ



Инициатором проекта является Чернышов О.С. Полученный опыт в обеспечении промышленных предприятий России и Казахстана оборудованием и комплексами неразрушающего контроля европейского производства, позволил начать процесс открытия производственного предприятия для разработки, производства и вывода на рынок отечественного аналога поставляемого ранее европейского оборудования для выполнения работ по неразрушающему контролю качества.

Полное резюме в Приложении.

СТРАТУЛАТ ВАСИЛИЙ ЮРЬЕВИЧ

Главный специалист по развитию НК металлургического холдинга



Образование

— ЮУрГУ, Машиностроение. Сварка, родственные процессы и технологии. Бакалавриат

Навыки

- Огромный массив теоретических и практических знаний и аспектов, связанных с проведением НК;
- Понимание основного конструктива и "архитектуры" применяемого оборудования НК;
 - Знание применяемых технологий НК, требований мировых и отечественных стандартов НК;
 - Практический опыт во всей производственной цепочке трубной отрасли от листопрокатного производства до укладки трубопровода (в том числе морской укладки);

- Опыт проведения модернизации оборудования НК от составления технического задания до опытно-промышленной эксплуатации;
- Опыт проведения аттестаций производственной линии оборудования НК согласно международным и отечественным стандартам (Газпром, Транснефть, SHELL, API5L, DNV OS F-101, Total и пр.);
- Выбор и создание технологии НК нестандартных производственных изделий;
- Ведение технических переговоров с иностранными производителями оборудования НК, инспекцией заказчика, представителями мировых трубных стандартов

ЮУрГУ

ФЕДОРОВ ВИКТОР БОРИСОВИЧ



Главный конструктор ООО «Челспецмаш», Доцент кафедры «Летательные аппараты» ЮУрГУ, Кандидат технических наук

Образование

Южно-Уральский Государственный Университет.

Навыки

Практикум по виду профессиональной деятельности, Проектно-конструкторская подготовка производства ЛА, Технология производства изделий из композитных материалов, Технология производства композиционных изделий двигателей летательных аппаратов, Технология производства ракет, Технология производства самолета (вертолета).

Российские патенты

- Мехатронное устройство для реабилитации пациентов с нарушением работы нижних конечностей;
- Прикладная программа для ЭВМ «Шестикомпонентный измеритель-позиционер для определения динамических характеристик беспилотного летательного аппарата при наземной обработке»;
- Программа для распознавания образов и определения по ним параметров навигации;
- Шестикомпонентный измеритель-позиционер.

Международные патенты

- Беспилотный летательный аппарат;
- Модуль планирующий транспортировочный;
- Мотор-редуктор;
- Способ и установка для очистки жидких углеводородов от серы;
- Способ коррекции главной центральной оси инерции баллистического объекта;
- Способ сушки древесины и установка для его осуществления;
- Стенд для комплексного контроля массо-геометрических характеристик с прикладным ПО;
- Стенд комплексного определения массово-инерционных характеристик осесимметричных роторов.

СМИРНОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ

Ведущий инженер-электрик ООО «Челспецмаш», Доцент кафедры «Мехатроника и автоматизация» ЮУрГУ, Кандидат технических наук



Образование

В 1993 году окончил с отличием Аэрокосмический факультет Челябинского государственного технического университета по специальности «Автоматические установки». В 1993-1996 годах – аспирант кафедры.

Преподавательская деятельность

на преподавательской работе с 1996 года. В 2000 году защитил диссертацию на тему «Алгоритмы цифровой обработки информации при балансировке неравномерно вращающегося ротора».

Читает курсы: Электроника; Схемотехника микропроцессорных систем управления; Схемотехника цифровых устройств.

Является автором 3 учебных пособий, 10 публикаций, имеет 2 свидетельства на полезные модели.

ПРОДУКЦИЯ, СОЗДАВАЕМАЯ В РАМКАХ ПРОЕКТА

Ключевые понятия

Объект контроля (ОК) – продукт производственного цикла предприятия (полуфабрикат, готовая продукция), подвергающийся проверке на наличие внутренних и внешних (поверхностных) дефектов.

Дефект в ОК – каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией. Другими словами, превышающее нормированный размер или положение, несплошность, включения или другие нарушения от базового уровня «приемлемого» качества объекта контроля.

Неразрушающий контроль (НК) – контроль надёжности основных рабочих свойств и параметров ОК или отдельных его элементов/узлов, не требующий выведения объекта из работы либо его демонтажа, разрушения.

Радиографический контроль (РК) – метод неразрушающего контроля качества материалов, фундаментальной технологией которого является использование рентгеновских лучей.

Рентгеновский аппарат (РА) – комплект оборудования, предназначенный для излучения рентгеновских лучей в радиографическом неразрушающем контроле, включающий рентгеновскую трубку, высоковольтный генератор, охлаждающий блок и модуль управления.

Цифровой детектор (ЦД) – аналого-цифровой преобразователь, предназначенный для замены рентгеновской пленки в РК и обеспечивающий получение он-лайн данных об ОК при дефектоскопии, переводя фотонное излучения в цифровой вид.

Система радиоскопического контроля (РТК) – комплекс, обеспечивающий автоматизированное или полуавтоматизированное управление процессом РК при использовании рентгеновского оборудования (РА и ЦД).

Европейский партнер

Производство систем автоматизированного радиоскопического контроля планируется построить на базе уже созданных в Европе систем с последующей их модернизацией и адаптацией под требования российских потребителей.

Производитель и владелец всей технологии производства РТК готов помочь нашим инженерам и предоставить все имеющиеся в наличии чертежи, спецификации и документацию на всю линейку выпускаемых ими систем.

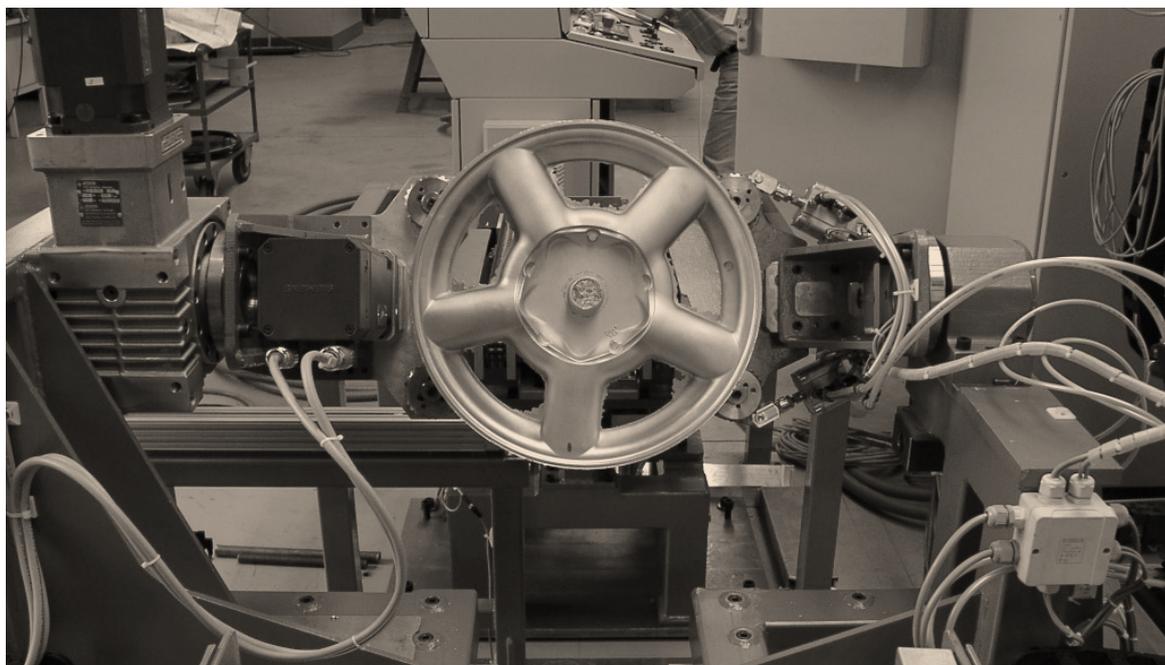


Рисунок 1 - Система контроля литых необработанных автомобильных дисков

В процессе поддержки европейского производителя мы получаем:

- Проектно-конструкторскую документацию на системы автоматизированного радиографического контроля (3D модели, чертежи, схемы);

- Исходный код программного обеспечения на программируемые контроллеры;
- Исходный код на программное обеспечение высокого уровня (ПО Интерфейса управления);
- 24-месячную поддержку специалистов с Канады и Германии в городе Челябинске для создания опытных образцов и запуска производства.

Структура продукта

В процессе работы над каждым техническим заданием заказчика будет учитываться наработанный опыт проектирования и развитие современной электроники для выпуска продукции европейского качества.

Будет осуществляться постоянная модернизация продукта в целях обеспечения самого высокого уровня качества оборудования и формирование профиля компании как поставщика надёжного, современного и простого в использовании оборудования для НК.

Результатом работы первых двух лет на рынке оборудования для НК нашего предприятия будут следующие системы и модули:

Системы рентгеновского контроля, обеспечивающие различную глубину автоматизации процесса дефектоскопии полуфабрикатов и готовой продукции.

МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ

Они призваны решать механизацию и автоматизацию участков неразрушающего контроля качества изделий.



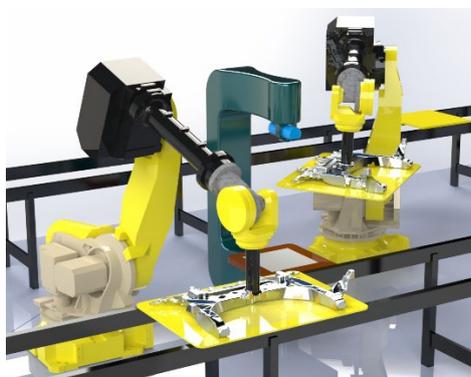
CSM-Wheel. Автоматизированная система неразрушающего контроля литых дисков для автомобилей рентгеновским методом.

Комплексы способны выполнять радиоскопию всех типов и стилей литых дисков от 13 до 24 дюймов. Среднее время цикла контроля одного автомобильного диска находится в пределах 20–30 секунд. Данные системы способны выполнять работу по дефектоскопии производительностью до 3000 дисков в день



CSM-Part. Автоматизированный комплекс контроля литых деталей.

Легкие литые детали, например, алюминиевое литье, могут контролироваться непосредственно на едином производственном конвейере. Детали определяются оператором или с помощью программного обеспечения идентификации. Загрузка на участок контроля выполняет манипулятор или вручную оператором, или с помощью роботизированной системы. Детали проверяются с помощью запрограммированных алгоритмов, и оператор только принимает положительное или отрицательное решение о качестве.



CSM-Expert. Система рентгеновского контроля на заказ.

Стремительное развитие производства, технологий и производительности ведет к тому, что требования к оборудованию для контроля качества меняются каждый день.

Для обеспечения максимального соответствия требованиям заказчика и минимизации первоначальных инвестиций мы способны создать специализированные решения.

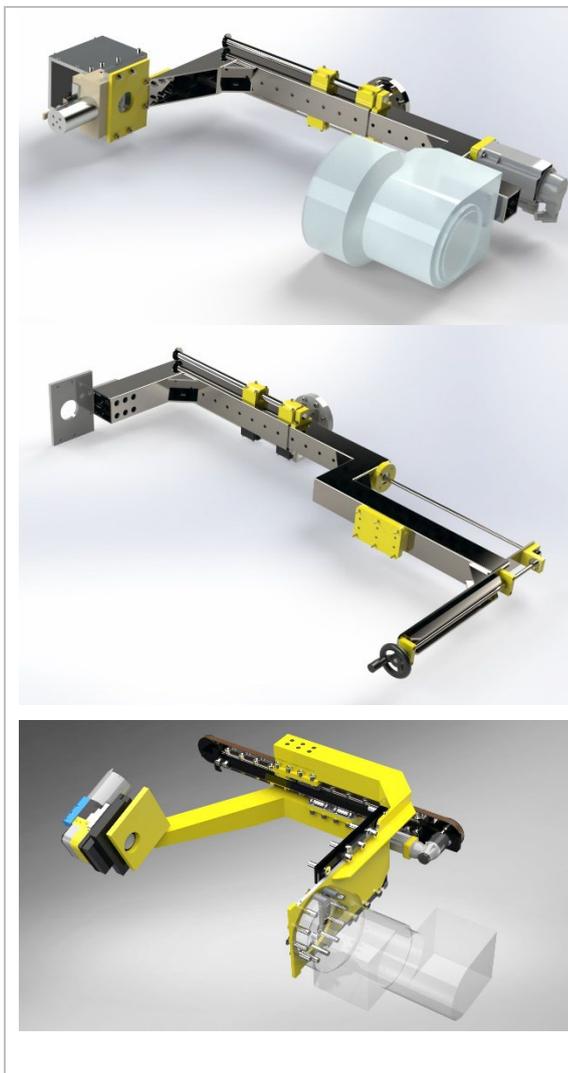


CSM-Part-L. Простая механизированная система рентгеновского контроля на заказ.

Предназначена для участков рентгеновского контроля качества изделий, где не требуется крупносерийная проверка, где размер деталей не более 200 мм в диаметре и не требуется многоосевых дефектоскопических работ.

Модули МЕХАНИЗАЦИИ УЧАСТКОВ

Из данных модулей состоят наши комплексные автоматизированные системы, но в то же время, эти модули являются самостоятельным Продуктом, который будет иметь спрос на рынке России и СНГ.



CSM-C-ARM. С-образные ручные, механизированные и автоматизированные руки и штативы для размещения на них рентгеновских трубок и детекторов любой технологии от пленок до цифровых панелей.

С помощью данных модулей возможна механизация участка рентген контроля, где используют статичные штативы для дефектоскопии. В дальнейшем данные модули можно «обвешивать» дополнительными механизмами и дополнять до полноценной автоматизированной комплексной системы.

Это дает возможность постепенного развития механизации участка НК и снижения финансовой нагрузки для малых и средних предприятий машиностроения.

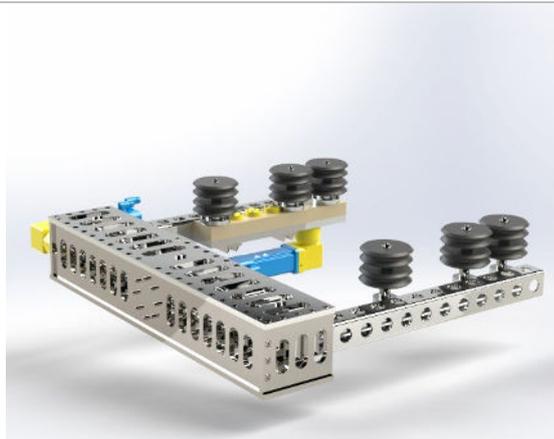


CSM-Conveyor.

Элементы

автоматизации процесса производства – линейные конвейерные системы.

В наличии полностью готовая конструкторская документация от направляющих и электроники, до используемых роликов, что дает возможность многолетней поддержки работоспособности продукции на локации заказчика.



CSM-SAM. Механизированные захваты, предназначенные для различных задач автоматизации производства.

В неразрушающем контроле наряду с автоматизацией поиска дефектов стоит задача перемещения изделий в зону ионизирующего излучения и захвата различных осколков, в которых располагают объекты контроля. Данные модули спокойно справляются с такими задачами и повышают производительность дефектоскопических работ.



CSM-Table. Многообразие поворотных столов и площадок для размещения на них объектов контроля.

Сами по себе поворотные столы являются модульными и позволяют при требованиях заказчика размещать на них системы с цифровыми детекторами рентген изображения, так и рентгеновские пленки или фосфорные пластины в случае нормативных требований. Универсальность дает гибкость и производительность участка НК.



CSM-Cabine. Кабины радиографической защиты от ионизирующего излучения.

Различные варианты исполнения кабин защиты от рентгеновского излучения дает возможность организации участков НК в местах, где не всегда возможна аттестация помещений на использование ионизирующего излучения. Сертифицированные кабины дают возможность заказчику более гибко использовать помещения и устанавливать контроль качества в местах производства.



CSM-Pult. Одно, двух и трех-мониторные стенды управления системами рентген контроля.

С помощью данных модулей возможна механизация участка рентген контроля, где используют статичные штативы для дефектоскопии. В дальнейшем данные модули можно «обвешивать» дополнительными механизмами и дополнять до полноценной автоматизированной комплексной системы.

Преимущество РТК собственного производства

В процессе производства в России мы достигнем не только привлекательной цены для заказчика, но и обеспечим дополнительным преимуществом использования наших систем, снизив эксплуатационные расходы (стоимость владения):

- **Полный контроль** над соблюдением методики дефектоскопии сотрудниками путем использования видео и фотофиксации, регистрирующих датчиков, программируемых процессов выполнения работ;

- **Высокая надежность** оборудования с коэффициентом использования более 98%, что обеспечивается минимизацией компонентов, электроникой предупреждения выхода из строя, качественными комплектующими для особо важных механизмов и т.д.;
- **Модули с возможностью замены** в процессе эксплуатации, позволят использовать одну технологическую базу, выполнять различные виды работ по радиографическому контролю любого вида деталей;
- **Минимальное количество узлов** и механизмов, при сохранённой эргономике выполняемых работ, позволит снизить стоимость запасных частей, поставляемых с оборудованием;
- **Модернизация оборудования** без замены базовых блоков до более производительной, с более высокими требованиями к рентгеновскому излучению, для других видов объектов контроля и т.д.;
- **Удалённый доступ** к модулю управления позволит своевременно определить причины ошибок и удалённо выдать инструкцию по её устранению пользователям системы;
- **Система под заказ** позволит использовать серийные разработки систем и делать основной упор на адаптацию оборудования под индивидуальные требования каждого заказчика в минимальные сроки, не нарушая при этом циклы проектирования и производства.

РЫНОК

Мировой рынок

ОБЩИЙ РЫНОК ОБОРУДОВАНИЯ НК

Общепланетарный рынок оборудования неразрушающего контроля по данным агентства MarketsandMarkets в млрд. долл. США представлен ниже.



Рисунок 2 - Общепланетарный рынок НК, млрд. долл.

Из графика видно, что на 2021 объем рынка всего НК оборудования составляет 764,8 млрд. рублей.

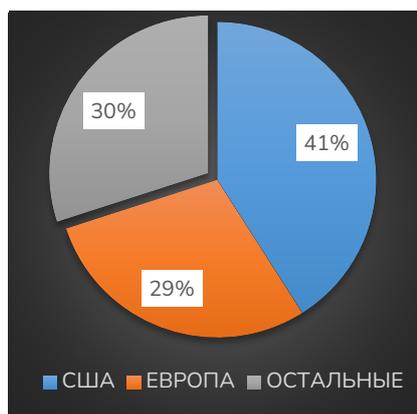


Рисунок 3 – Рынок мира

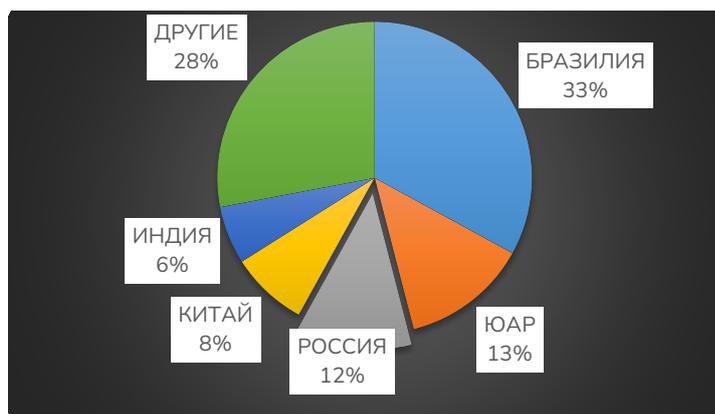


Рисунок 4 - Распределение остального рынка

Российский рынок НК оборудования оценивается в размере 27,5 млрд. рублей. В данную цифру входит оборудование и компоненты, запасные части для ультразвукового, магнито-порошкового, капиллярного, рентгеновского и других методов контроля.

РЫНОК РЕНТГЕНОВСКОГО КОНТРОЛЯ

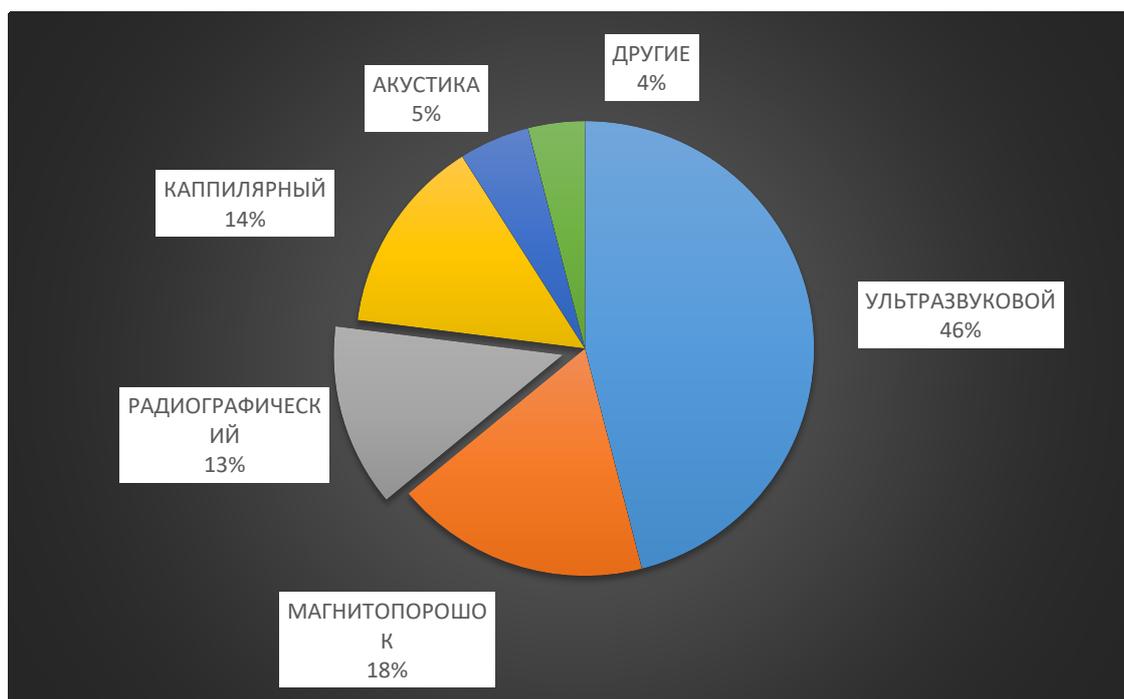


Рисунок 5 - Распределение российского рынка по методам контроля

Исходя из данных, рынок России по промышленному радиографическому оборудованию оценивался в 2,8 млрд. рублей на 2017 год.

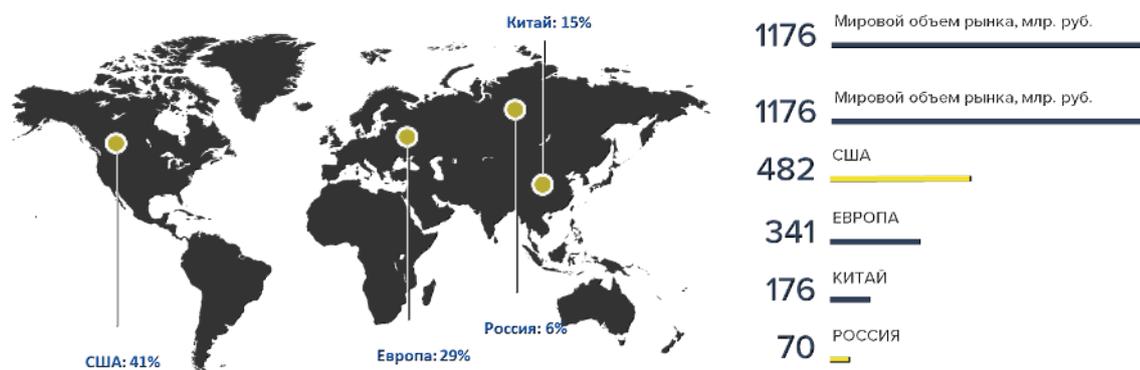


Рисунок 6 - Мировое распределение рынка рентгенооборудования промышленность и медицина

Российский рынок РК

В России и СНГ только последние 10 лет (с 2006 по 2016) началось развитие рынка автоматизированного оборудования для неразрушающего контроля. До этого работа велась на стационарных рентгеновских аппаратах, где изображение выводилось и выводится до сегодняшнего дня на рентгеновскую пленку.

За эти 10 лет минимальное количество предприятий смогли модернизировать участки контроля до современных систем. В основном происходили закупки отечественных стационарных аппаратов или европейских не дорогих систем.

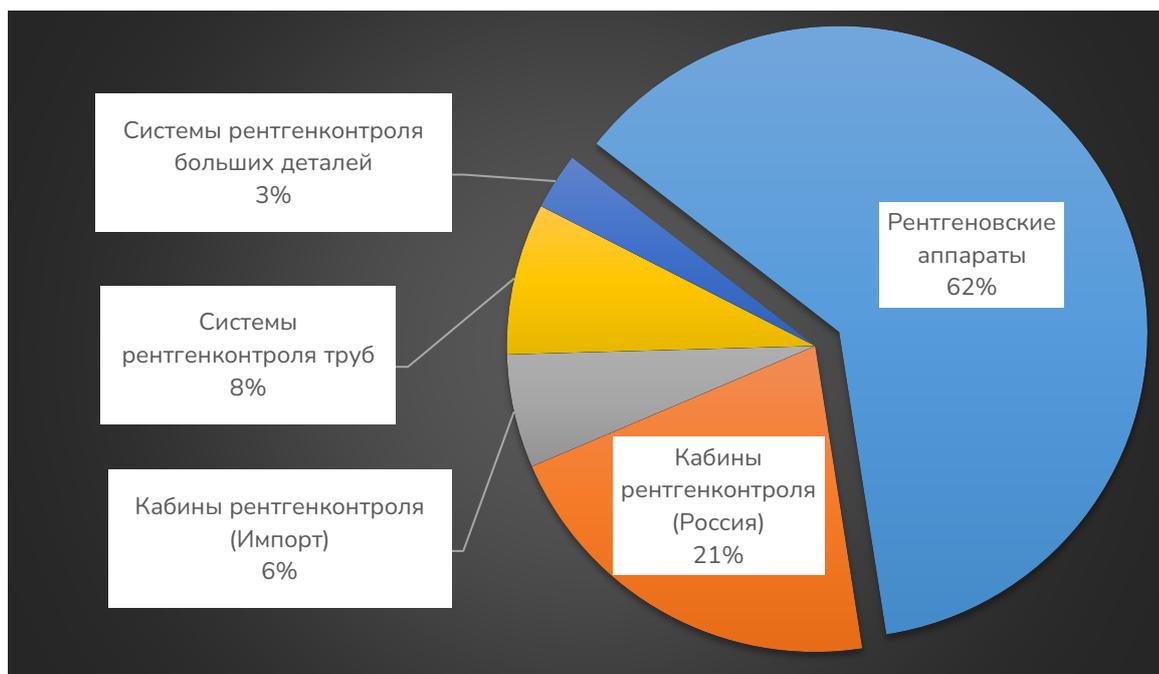


Рисунок 7 - Распределение объема закупок рентгенооборудования по типу в России

В связи с выходом многих предприятий на экспортные рынки и, соответственно, жесткими требованиями по качеству со стороны заказчиков в последнее время резко вырос спрос на качественное (безотказное), автоматизированное и недорогое оборудование для контроля.

Ниже представлен анализ данных, полученных путем прямых контактов с предприятиями России различных отраслей.

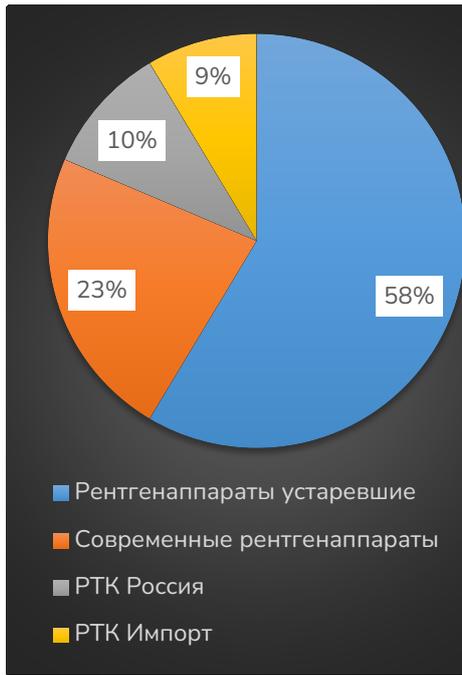


Рисунок 8 - Используемый тип оборудования Россия 2014–2016

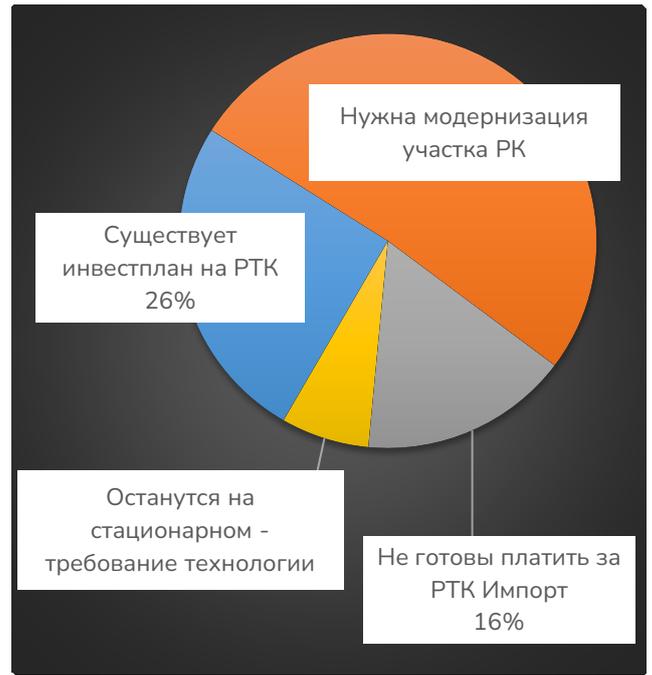


Рисунок 9 - Потенциал рынка России

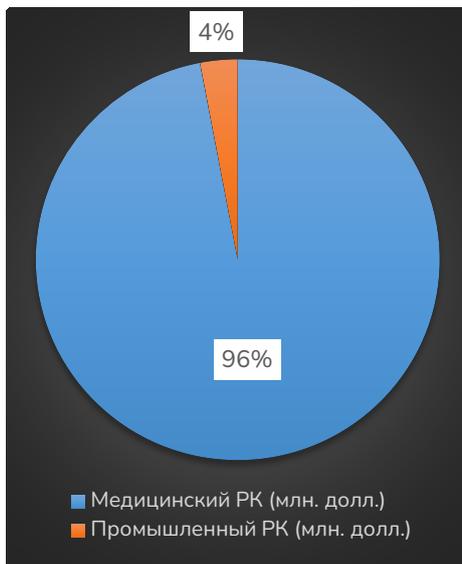


Рисунок 10 - Распределение мирового рынка рентген оборудования 2016–2020

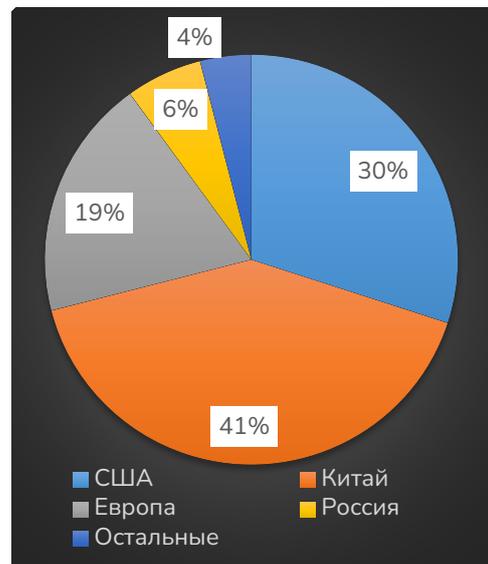


Рисунок 11 - Объем закупок рентгенооборудования в разрезе территорий 2017–2020

Из 70 млрд. рублей в год, приходящихся на рынок рентгеновского оборудования в России, только 4% приходится на промышленный рентген, что составляет 2,8 млрд. рублей в год на 2016.

Данная цифра совпадает с данными, получаемыми при оценке всех проведенных тендеров и коммерческих закупок за 2015 год на поставку рентгенотелевизионных систем и комплексов промышленной радиоскопии.

Анализ рынка России и потребителей

Рост мирового рынка оборудования неразрушающего контроля обусловлен несколькими факторами, и одним из таких факторов является увеличение спроса со стороны Азиатско-Тихоокеанского региона. Данный регион испытывает огромную потребность в оборудовании из-за повышенного участия в различных отраслях промышленности, таких как энергетика, нефтяная и газовая отрасль. Кроме того, производство индивидуальных средств неразрушающего контроля является одной из основных проблем на мировом рынке оборудования.

С ростом рынка использование оборудования неразрушающего контроля для широкого круга задач растёт, но требования конечных пользователей делают разработку и производство такого оборудования более сложным. Рост числа инфраструктурных проектов в Азиатско-Тихоокеанском регионе и Южной Америке предоставил импульс для развития рынка оборудования неразрушающего контроля в этих регионах.

Глобальный экономический спад и Европейский кризис сильно повлияли на инвестиции в новые проекты. Тем не менее, спрос на услуги неразрушающего контроля на рынке оставался в основном неизменным и, как ожидается, будет устойчиво расти после 2020 года.

На 2020 год в России и странах СНГ наблюдается рост инвестиций на модернизацию текущего производства, а также в системы и оборудование контроля качества продукции со стороны предприятий ВПК.

В связи с ежегодным ужесточением требований к качеству выпускаемой продукции со стороны Государства и экспортных заказчиков, промышленные предприятия вынуждены вкладывать финансовые средства в модернизацию участков контроля. Без

соответствия требованиям ГОСТ, ОСТ и внутренних нормативных документов потребителей поставку по контрактам осуществлять запрещено.

ПОТРЕБИТЕЛИ ИЗ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Машиностроительный комплекс является ведущим и крупнейшим среди межотраслевых комплексов российской экономики. На его долю приходится около 1/5 объема производимой продукции и 1/3 всех работающих в народном хозяйстве страны. Доля машиностроения в отраслевой структуре промышленности России составляет 19%. В настоящее время машиностроение России состоит из 19 крупных комплексных отраслей и более 100 подотраслей и производств.

В состав отрасли входят металлургическое машиностроение, горное, подъемно-транспортное машиностроение, тепловозостроение и путевое машиностроение, вагоностроение, дизелестроение, котлостроение, турбостроение, атомное машиностроение, полиграфическое машиностроение, а также металлообработка.

В 2014 году в состав оборонно-промышленного комплекса России входило 1 339 организаций, на которых работало около 1.3 млн. человек. По количеству затрат на оборону Россия занимает 3 место в мире, уступая США и Китаю.

По статистике, каждое четвертое предприятие ВПК ежегодно выделяет бюджет в размере 30 млн. рублей на модернизацию участков неразрушающего контроля, в том числе и рентгеновским методом.

Несмотря на то, что экспорт продукции российского машиностроения в 2014 году составил 28.29 млрд. долларов США, импорт той же самой продукции в Россию за отчетный период, превысил экспорт более чем в 5 раз. По сравнению с 2013 годом экспорт продуктов машиностроения сократился на 7.5%, что касается импорта, то его доля сократилась на 13%.

Так как помимо, антироссийских санкций, которые ограничивают поставки машин и оборудования в РФ, правительство России, в ответ на санкции, приняло несколько указов запрещающих ввоз некоторых видов машиностроительной продукции на территорию страны. Например, в начале 2015 года был подписан указ «о запрете импорта товаров машиностроения для государственных и муниципальных нужд».

Исходя из пропаганды Импортозамещения и контроля этого процесса на законодательном уровне сегодня емкость рынка для РТК отечественного производства вырос минимум в три раза из-за заказчиков ВПК комплекса, закупающего ранее импортные РТК.

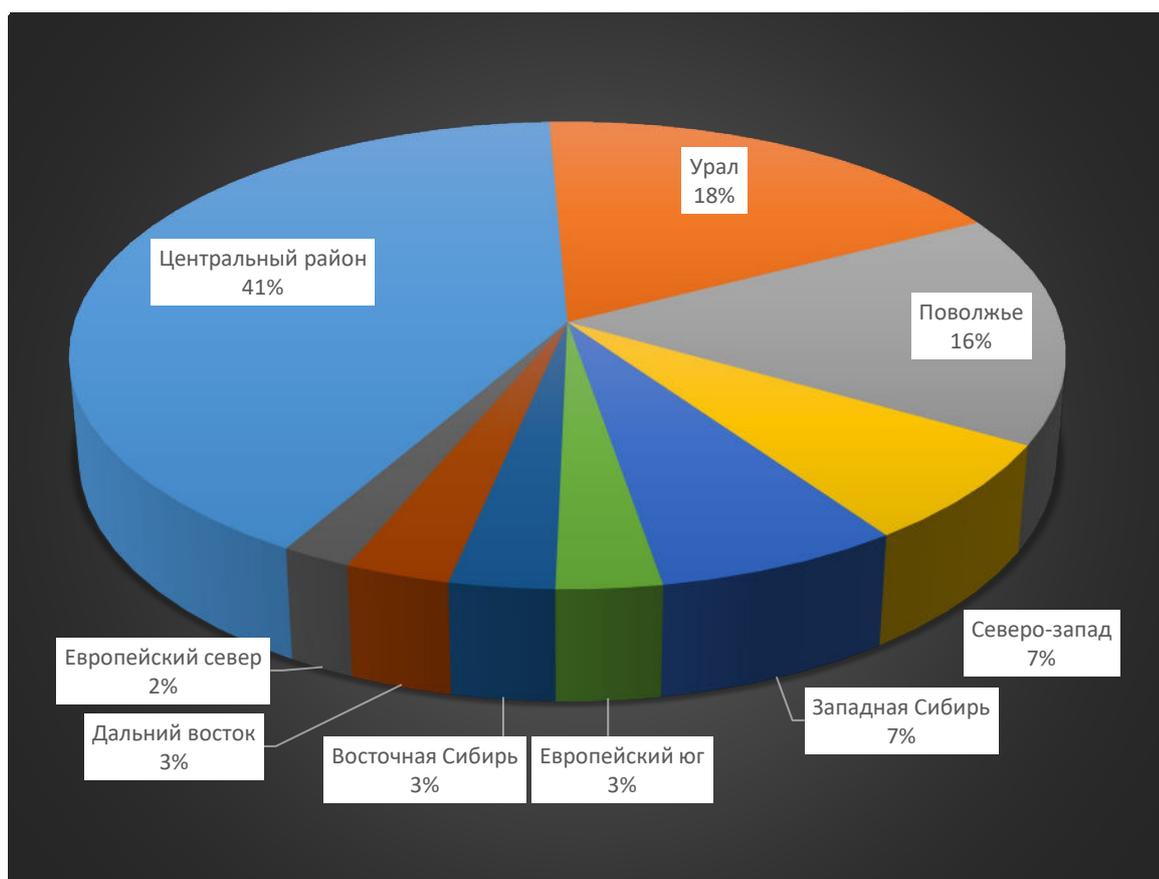


Рисунок 12 - Распределение производства машиностроительной продукции на территории России

ТЯЖЕЛОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Заводы тяжелого машиностроения выпускают оборудование для металлургических предприятий, горно-шахтное, энергетическое, подъемно-транспортное оборудования, тяжелые станки и кузнечнопрессовые машины, крупные морские и речные суда, локомотивы и вагоны.

Используют несерийные и большие габариты установки для неразрушающего контроля качества. Сейчас используются полуавтоматизированные системы. Средняя цена проекта проектирования, производства и поставки РТК доходит до 70 – 80 млн. руб. с маржинальностью до 100%.

К основным районам и предприятиям тяжелого машиностроения относятся:

- Урал (завод "Уралмаш" г. Екатеринбург, Предприятия г. Нижний Тагил);
- Сибирь (производство металлургического, горношахтного и горнорудного оборудования в Иркутске, Новокузнецке, Кемерово, Прокопьевске, Красноярске, производство турбин в Новосибирске);

- Санкт-Петербург - центр энергетического машиностроения (заводы «Электросила», «ЛМЗ» и другие);
- Волгодонск – производство атомных реакторов, завод "Атоммаш".

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Энергетическое машиностроение развито в Северо-Западном, Уральском и Западно-Сибирском районах. Предприятия отрасли производят паровые и гидравлические турбины разных мощностей и конструкций и генераторы для разных типов ГЭС, а также для АЭС. Высокопроизводительные котлы производят в Центральном районе (Подольск), Западно-Сибирском (Барнаул), мощные дизели для судов выпускают в Санкт-Петербурге, Брянске, Н.Новгороде, для тепловозов и электростанций - в Балаково, Коломне.

Высокий потенциал поставки систем на предприятия данной отрасли. Контроль лопаток турбин вынесено в отдельный вид контроля у всех производителей оборудования для НК из-за жестких требований по чувствительности контроля. Контроль сварных швов котлов – одна из самых распространенных задач в данной отрасли.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Железнодорожное машиностроение - одна из старейших отраслей машиностроения, сегодня является одной из наиболее материалоемких, так как в производстве современного железнодорожного транспорта применяются черные и цветные металлы, пластмассы, древесина, стекло, а также сложное оборудование.

Общее машиностроение производит технологическое оборудование для нефтеперерабатывающей, химической, бумажной, лесной, строительной промышленности, дорожные и простейшие сельскохозяйственные машины.

Требования по качеству в России с каждым годом ужесточаются и ведет к постоянным задачам по модернизации оборудования. Основными запросами являются системы для контроля боковых рам, надрессорных балок, автосцепок и ЖД дисков.

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Автомобильная промышленность в России включает в свой состав, кроме выпуска машин, производство моторов, электрооборудования, подшипников, прицепов и других узлов, и деталей автомобилей. В настоящее время отрасль переживает период трансформации, связанный в том числе и с приходом в Россию иностранных автопроизводителей (открытие совместных предприятий,

перепрофилирование производств под выпуск автомобилей зарубежных марок по лицензиям). По объему производства, а также по стоимости основных фондов она является крупнейшей отраслью машиностроения.

Предприятия данной отрасли являются заказчиками систем рентгеновского контроля автомобильных дисков, шин и конвейерных систем автоматизированного контроля литых деталей.

АВИАЦИОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Авиационная промышленность – самая сложная отрасль современного машиностроения, для выпуска продукции предприятия этой отрасли используют различные материалы из черных и цветных металлов, а также электротехническое, электронное и радиотехническое оборудование. Высокий уровень требований к качеству продукции, необходимость соответствия не только внутрироссийским, но и международным стандартам обуславливает высокие требования к квалификации персонала, техническому оснащению предприятий, своевременной модернизации производства.

Предприятие данной отрасли – это ключевой заказчик:

- Систем контроля турбинных лопаток;
- Систем контроля титановых деталей;
- Систем контроля литых деталей;
- Микрофокусных систем контроля электронных плат.

ТУРБОСТРОЕНИЕ

Турбостроение, поставляющее для энергетики паровые, газовые и гидравлические турбины. Заводы подотрасли выпускают оборудование для тепловых, атомных, гидравлических и газотурбинных электростанций, газоперекачивающее оборудование для магистральных газопроводов, компрессорное, нагнетательное и утилизационное оборудование для химической и нефтеперерабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии.

Предъявляются жесткие требования по качеству продукции, в частности к турбинным лопаткам.

АТОМНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Атомное машиностроение специализируется на выпуске корпусных реакторов и другого оборудования для АЭС.

Основными объектами контроля являются лопатки и твэлы.

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ

В связи с ростом валюты и поставками продукции российскими предприятиями на рынки США, Европы и Азии в долларовых ценах, при текущем неизменном объёме производства и отгрузки готовой продукции, выручка выросла на 30 и более процентов.

В период 2014 начало 2016 годов основные мировые потребители предприятий металлургической отрасли ужесточили требования к качеству отгружаемой продукции и методам дефектоскопии. Это привело к росту числа проектов по замене или модернизации текущего оборудования по неразрушающему контролю. В данные проекты попали установки автоматизированного ультразвукового контроля проката, труб различного диаметра; магнитопорошковые системы и установки для контроля поверхностных дефектов концов труб. Особое внимание при модернизации участков контроля уделяется рентгеновским методам.

Рынок неразрушающего контроля СНГ

В настоящее время происходит бурное развитие рынков стран СНГ в области модернизации оборудования для НК. Такие страны, как Казахстан ведут активную политику развития производственных отраслей экономики. Инвестиции затрагивают трубопрокатное производство, изготовление металлоконструкций, машиностроение.

Активно выделяются зоны для организации технологических площадок, создаются индустриальные парки, на которых уже сейчас размещают своё производство такие компании, как ArcelorMittal, Tenaris и другие.

Ближе к Азиатскому рынку спрос на оборудование и компоненты неразрушающего контроля возрастает в связи с более активным ростом инвестиций в производство. Все основные игроки на мировом рынке НК открыли свои постоянные офисы в Китае. Такие компании, как Yxlon, Comet, GE, Karl Deutsch, ATG видят большую перспективу в Азиатском рынке.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Стратегия развития как на российском, так и экспортном рынках включает в себя целый ряд базовых мероприятий и инициатив, обеспечивающий рост продаж оборудования:

- Организация прямых продаж конечным потребителям сложной заказной продукции;
- Создание дилерской сети как в России, так и зарубежных странах СНГ, Азии;
- Участие в отраслевых выставках на отечественных и зарубежных специализированных площадках по неразрушающему контролю, машиностроению;
- Размещение рекламы и технических публикаций в специализированных изданиях по России и СНГ;
- Продвижение через Интернет путем использования собственного сайта и профильных форумов, социальных сетей (SMM), интернет-рекламы;
- Организация семинаров и конференций на территории предприятия и по России, СНГ.
- Вступление в специализированные ассоциации и объединения с целью участия в выездных форумах, конференциях и технических обсуждениях для формирования портрета компании у потенциальных потребителей.
- Сертификация и внесение в реестры добросовестных поставщиков у основных монополий для участия в крупных государственных закупках оборудования НК.

Миссия

Объединяем лучших машиностроителей России для обеспечения крупных производственных предприятий профессиональным оборудованием мирового класса по оптимальным ценам для неразрушающего контроля качества материалов.

Стратегия

SWOT-АНАЛИЗ

Все основные угрозы и влияние слабых сторон связано с отсутствием MVP (опытного образца) и возможности демонстрации оборудования клиентам.

Таблица 2 - SWOT анализ Проекта

	Возможности	Угрозы
	<p>Огромная поддержка импортозамещения в России</p> <p>Низкая конкуренция на рынке</p> <p>Устаревшая материальная база крупных предприятий России</p> <p>Поддержка Ростех в кооперации финансов и совместной работе</p>	<p>Ввод новых санкций на ввоз технологий</p> <p>Выход китайского оборудования на рынок России и СНГ</p> <p>Подорожание валюты, повышение себестоимости производства систем</p>
<p>Сильные стороны</p> <p>Присутствие в команде носителя технологии, готового делиться ей</p> <p>Опыт работы на рынке НК</p> <p>Возможность индивидуального подхода к задачам клиента</p>	<p>Необходимо использовать все программы субсидирования со стороны федеральных и региональных властей и институтов</p> <p>Заходить на рынки предприятий Ростех, занимать лидирующее положение в промышленном НК</p> <p>Отдельно выделить нишу клиентов с постепенной модернизацией участков – Ростех, Роскосмос</p> <p>Использовать механизмы Ростех</p>	<p>Максимально локализовать производство при подготовке опытного образца</p> <p>Делать акцент на индивидуале в разработке каждой машине на базе модулей</p> <p>Акцент на сервис и ремонт с собственной ЗИП базой в России</p> <p>Заменить европейские покупные изделия на аналоги из Китая, Индии, Турции</p>
<p>Слабые стороны</p> <p>Отсутствие у нас репутации производителя</p> <p>Отсутствие собственных производственных площадей</p> <p>Нет опыта производства таких систем</p> <p>Возможность смерти носителя технологии</p>	<p>На предприятия Ростех и Роскосмос идти под эгидой РТ-Техприемка</p> <p>Использовать кооперационные цепочки в производстве, в том числе предприятия Ростех</p> <p>На руках все кинематические схемы, механика систем, доработать софт будет дольше, но решаемо</p> <p>При интеграции сил собственных разработчиков, ЮУрГУ, РТ-Техприемка решить задачу ОКР возможно</p>	<p>Использование РТ-Техприемка как Генерального подрядчика убирает первичные вопросы по нашему опыту, доверию как производителю</p> <p>100% отсрочка платежа в проектах снижает значительно риски клиента при доверии нам на первых этапах запуска предприятия</p> <p>Программное обеспечение доработают по кооперации участники Сколково</p>

КОНКУРЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПО ПОРТЕРУ

Минимальное количество конкурентов и влияния внешних сил на Проект.



Рисунок 13 - 5 сил Портера в разрезе Проекта

АНАЛИЗ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ – PEST

Таблица 3 - PEST анализ Проекта

Политика	Экономика	Социальная	Технология
<p>Движение в сторону самодостаточности государства ведет к ближайшему запрету импорта НК машин в случае наличия производства в России</p> <p>Политика поддержки импортозамещения ведет к развитию производства компонентов, которые можно использовать в производстве наших систем</p> <p>Политика повышения качества продукции внутри госкорпораций Ростех и Роскосмос ведет к росту запросов на наши системы</p>	<p>Выделяются значительные средства на субсидирование проектов НИОКР по новым видам машин для машиностроения</p> <p>Значительные суммы выделяются на ВПК, это «тянет» за собой развитие субподрядчиков и исполнителей по машиностроению</p> <p>Рост заказа внутреннего продукта привел к росту и поиску отечественных поставщиков и заводов, производящих «ушедшую» позицию</p>	<p>Рост стоимости ИТР персонала в связи с удержанием их на предприятиях ВПК</p> <p>Практически невозможно переманить сотрудника призывного возраста с предприятия ВПК в данной ситуации, только аутсорсинг</p> <p>Уставшие от однообразной работы конструктора готовы идти в интересный проект с развитием в зоне машиностроения</p>	<p>Все молодые специалисты участков НК на предприятиях требуют от своих руководителей перехода на цифровые методы дефектоскопии – для снижения ошибок и повышения производительности</p> <p>Профильные институты в авиационной, железнодорожной, автомобильной отраслях подтверждают свою готовность помощи в этом вопросе в качестве разработок методик рентген контроля изделий для каждого конкретного предприятия или отрасли в целом.</p>

Производство опытного образца

В целях минимизации инвестиционных затрат на открытие производства и снижения себестоимости продукции выбрана технология производства, при которой заготовительные и обрабатывающие производственные процессы выполняются силами предприятий в кооперационной производственной цепочке.

Сборочный производственный процесс выполняется силами штатных сотрудников ООО «Челспецмаш» на базе собственного сборочного цеха.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Задача номер один при планировании производственной структуры и организации производственного процесса нашего предприятия — это

обеспечение такого метода подбора и сочетания его элементов в пространстве и времени чтобы минимизировать временные и финансовые затраты. Выбор в партнеров из Челябинских машиностроительных предприятий обеспечит более быстрые реакции на поступающие запросы и обеспечит минимальную себестоимость выпускаемой продукции.

Второй важной задачей для организации производственного предприятия – обеспечение гибкости производственной структуры с целью минимизации времени при перенастройке на выпуск модернизированной продукции. В условиях конкурентной среды гибкость производственного процесса даст большие преимущества.

КАКУЮ МОДЕЛЬ ДЕЛАЕМ ПРИ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТАХ

Сейчас в наличии в коммерции письменные запросы, опросные листы, технические требования, технические задания от различных предприятий России, Беларуси, Армении.

На базе этих запросов коммерческих предложений мы делаем одно единое Техническое задание на опытный образец, который при готовности будет отвечать на требования 90% этих запросов.

Тем самым мы решаем вопрос последующей продажи опытной машины одному из заказчиков России или СНГ.

Плановая модель для опытного образца – CSM.Part B.



Рисунок 14 - Плановая опытная машина - CSM.Part B

Фонд оплаты труда стартовой команды

В финансовой модели представлена общая численность работающих и затраты на оплату труда команды первого 2024 года и последующих периодов запуска проекта.

ЗАТРАТЫ НА СОЗДАНИЕ ОПЫТНОЙ ПРОДУКЦИИ (MVP)

В таблице представлены переменные и постоянные затраты на опытно-конструкторские работы. В данных расчетах используется информация по себестоимости продукции от европейских партнеров.

Таблица 4 - Себестоимость опытного образца

№ п/п	Наименование статей	Обоснование цены, руб.
0	1	2
1.	Прямые производственные расходы	11 293 181
1.1.	Сырье и основные материалы	2 783 550
1.2.	Вспомогательные материалы	24 000
1.3.	Полуфабрикаты и комплектующие со стороны	7 595 203
1.4.	Полуфабрикаты собственного производства	-
1.5.	Транспортно-заготовительные расходы	468 124
1.6.	Возвратные отходы (вычитаются)	
1.7.	Расходы на оплату труда, всего	159 840
	Основная заработная плата	144 000
	Дополнительная заработная плата	15 840
1.8.	Отчисления на соцнужды	40 464
1.9.	Работы и услуги промышленного характера	222 000
1.10.	Работы и услуги собственных подразделений	-
1.11.	Спецоснастка и специнструмент	-
1.12.	Прочие прямые производственные расходы	-
2.	Общепроизводственные расходы	
3.	Производственная себестоимость (п.1+ п.2)	11 293 181
4.	Общехозяйственные расходы	
5.	Коммерческие и прочие расходы	14 000
5.1	Транспортировка и страхование	-
5.2	Шеф-надзор, шеф-монтаж, шеф-наладка	14 000
5.3	Прочие расходы	-
6.	Итого Полная себестоимость	11 307 181

СТРУКТУРА ПОСТАВЩИКОВ НА MVP

Для быстрого запуска опытного образца проработаны контакты и покупные изделия с российскими дистрибьюторами компонентов. В дальнейшем при необходимости возможна проработка прямых контактов с производителями.

Таблица 5 - Поставщики на ОКР

Поставщик	Покупные изделия / Услуга	Страна	Аналог
Электрон, АО	Плоскопанельные детекторы	Россия	Продис.НДТ (Россия), PerkinElmer (Китайский поставщик), Rayence Co. Ltd (Китай)
Неразрушающий контроль	Рентгеновские аппараты	Россия	ЛИНК (Россия), СКТ (Россия)
Практик-Пермь	Привода и управление	Россия	АВТ (Россия), КИП-Сервис (Россия), Партнер (Россия)
СтальКомплект	Профили, трубы	Россия	Металлоинвест (Россия), Нержавеющий альянс (Россия)
Цикрон	Цинкование	Россия	
Technix	Направляющие, гайки, опоры	Россия	
ЮУИиЦ "КАЕ-ГРУП	Доработка КД	Россия	
ЭС ЭМ СИ Пневматик	Пневмоавтоматика	Россия	
Торговый дом «Рокс»	Подшипники	Россия	Техноберинг (Россия)
Норд-Техно	Опорно-поворотные устройства	Россия	
HIWIN	Линейные направляющие	Россия	
Unicom Technology	Поворотные столы	Китай	
ПТК ТД "Тех-Резина"	Резинотехнические изделия	Россия	
Руспромтехснаб	Механообработка, гибка металла	Россия	
ЭЛЕКТРОКОМ ВПК	Электронные компоненты, микро	Россия	
XVISOR	Программное обеспечение анализа	Россия	Электрон (Россия), Кобак Лаб (Россия), ИнтегроМаш (Россия)
Кросс-Экспорт	Сварочное оборудование	Россия	ТПК Сварго (Беларусь)
Москва-Тест	Сертификация, испытания	Россия	

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ РОССИИ

EN 1435. Радиографический контроль сварных соединений.

EN 12681. Литейное дело. Рентгеновский контроль.

ГОСТ 7512–82. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.

ГОСТ 20426–82. Контроль неразрушающий. Метод дефектоскопии радиационный. Область применения.

EN 462-3. Неразрушающий контроль. Качество изображения при радиографии. Ч.3. Классы качества изображения для ферромагнитных материалов.

EN 462-1. Неразрушающий контроль. Качество изображения при радиографии. Ч.1. Индикаторы качества изображения проволочного типа, определение величины качества изображения.

EN 584-1. Неразрушающий контроль. Плёнка для промышленной радиографии. Ч.1.

Запуск проекта на мощность

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЗАКАЗ

Суть предварительного заказа

Для того, чтобы использовать денежные средства инвестора-партнера на реальные заказы, а не на реализацию «подготовительных» работ перед бизнесом, параллельно изготовлению опытного образца мы формируем портфель потенциальных заказов на условиях предварительного заказа.

Суть предзаказа в том, чтобы исключить все возможные риски для нашего заказчика при подписании и реализации контракта с нашей компанией. Предварительный заказ предполагает:

- **100% отсрочка платежа** клиента до момента подписания Акта приема-передачи оборудования и выполнения пуско-наладочных работ;
- Срок поставки оборудования по контракту: **6–11 месяцев** с момента подписания контракта;
- Необоснованный отказ от исполнения контракта обеими сторонами невозможен, а в случае одностороннего отказа Заказчик оплачивает все затраты, понесенные нами на исполнение данного контракта. Затраты включают все работы на проектирование, производство, закуп покупных изделий, заработная плата инженерного состава нашей компании.

- Заказчик имеет право вносить изменения в проектную документацию до момента уведомления о начале производственных работ, в том числе закупки материалов по ведомости покупных изделий.

Зачем предзаказ нашей компании

До выхода на номинальный режим работы предприятия мы планируем заключить от 2 до 4 контрактов по условиям предварительного заказа. Для нас это такие же опытные образцы – конечные продукты для клиентов. Для этого мы устанавливаем 8–12 месяцев срок производства, чтобы успеть выполнить все фазы:

- Проектирование изделия и подготовку, ограниченной для начала производства, рабочей-производственной документации;
- Закупка материалов и компонентов;
- Механообработка и сборка изделия, первая пуско-наладка;
- Внесение изменений в проектно-конструкторскую документацию по требованию технологов;
- Дополнительные производственные работы по измененной документации;
- Окончательная пуско-наладка на территории нашего сборочного цеха;
- Приемо-сдаточные работы с заказчиком на территории нашего сборочного цеха;
- Разборка и доставка до клиента, выполнение пуско-наладочных работ;
- Подписание Акта приема-передачи;
- Получение полной оплаты контракта от Заказчика.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДЗАКАЗА ДЛЯ КЛИЕНТА

Клиент получает современное надежное оборудование для контроля качества материалов по минимальной для России цене. При этом заказчик не несет никаких рисков при реализации программы модернизации участка неразрушающего рентгеновского контроля: оплаты до момента полной реализации и подключения оборудования не требуется; есть возможность повлиять на вид и конструктивные особенности будущего оборудования при проектных работах.

Организационная структура

В целях развития и интенсивного роста продаж компании будет сформирована следующая структура коммерческой службы.



Рисунок 15 - Структура предприятия 2024–2025

ПРЯМЫЕ ПРОДАЖИ

Инженеры-менеджеры по проектам

Задачи специалистов отдела прямых продаж – напрямую обеспечивать необходимый объем поставок оборудования в сложных проектах. Команда обеспечивает четкую и процессную работу по развитию продаж в России и СНГ, стран ШОС и БРИКС.

Разделение ответственности менеджеров по проектам планируется по отраслям экономики. Это приводит к более дорогому отделу продаж, но эффективность сотрудника становится намного выше. Это обусловлено профессиональными знаниями сотрудника в отрасли: ее требованиям, положениям, методикам, тенденциям, основных игроков и, самое главное, опыт использования методов неразрушающего контроля.

В течение работы обеспечивает поддержку по техническим вопросам работы оборудования, его производства и поддержки на переговорах, телефонных общениях и при подготовке технических предложений и конкурсной документации.

После подписания договора на поставку ведет управление проектом для выполнения работ в соответствии с требованиями контракта и технического задания. Ведет

управление взаимодействием всех служб нашего предприятия и сторонних партнеров. Обеспечивает связь с заказчиком при выполнении контракта.

Менеджер по развитию

В задачи специалиста по развитию входит телемаркетинг, первичный контакт с заказчиками, формирование потребностей у клиента, поддержание контакта, информирование о новостях и мероприятиях, контроль текущей ситуации на предприятии клиента. Специалист ведет подготовку ознакомительных ТКП. В случае появления у клиента задачи модернизации оборудования в работу вступает инженер-менеджер по проектам.

Сотрудник совместно с отделом маркетинга формирует базу «теплых» потребностей заказчиков на оборудование неразрушающего контроля. Технический анализ и оценку запросов выполняет уже менеджер по проектам.

Специалист по тендерным закупкам

Базовая задача специалиста – подготовка конкурсной документации в соответствии с требованиями заказчика и соответствующих площадок. Обеспечивает наличие всей необходимой документации по компании. Ведет документальную работу по оформлению договоров, сопроводительных документов и первичной бухгалтерской документации.

Ведет мониторинг плановых закупок России и СНГ на государственных и коммерческих площадках.

ДИЛЕРСКИЙ ОТДЕЛ

Одним из важных каналов сбыта является дилерская сеть, выполняющая роль внешнего отдела продаж. С целью мотивации и поощрения компаний-партнеров в цепочке дилеров будет разработана маркетинговая политика для данного канала сбыта.

Данная политика включает систему поощрения, мотивации топ-менеджмента компании, мотивации сотрудников дилерских компаний и возможностей по эксклюзивным контрактам в определённых регионах и странах.

Данная сеть дилеров имеет специфику:

- Отпускная цена ниже, чем конечному заказчику, на 10–20% в рамках предоставления дилерской скидки в зависимости от статуса дилера, ситуации в текущем проекте и многих переменных;
- Сотрудники компаний дилеров находятся в постоянном контакте с потенциальными заказчиками и обеспечивают лояльность к производителю межличностными близкими отношениями;
- С помощью сотрудников дилерских компаний быстрее формируется портфель потенциальных закупок (проектов);

При обучении сервисных специалистов у дилеров обеспечивается более быстрая реакция на запросы клиентов, минимизируется время решения возникающих технических вопросов.

МАРКЕТИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Отдел маркетинга ведет активную работу по формированию бренда и узнаваемости компании на различных площадках России и за рубежом. Всю деятельность по маркетингу может вести один сотрудник: специалист по маркетингу.

Он контролирует рынок, анализирует с выводами об изменениях структуры рынка, ее емкости. Планирует и проводит все мероприятия по маркетингу.

Ведет работы по:

- Созданию и поддержанию необходимых сайтов для компании и дилеров, агентов, подготовке статей.
- Ведет работу по SMM продвижению в социальных сетях, формированию соответствующих страниц.
- Ведет работы по SEO и контекстной рекламе Интернет-сайтов компании и дилеров

Маркетинг

ВЫСТАВКИ

Участие в выставках, особенно на международном уровне позволит заявить огромному количеству потенциальных конечных заказчиков, но и приведет к экспоненциальному росту заявок на представление интересов нашего предприятия в регионах (дилерство).

Российские выставки

Постоянное участие во всех выставках по неразрушающему контролю в г. Москве и в регионах позволит за 2–3 года сформировать полное представление о направленности компании и показать возможности систем потенциальным заказчикам и потребителям.

Международные выставки

Современные промышленные компании России, стремящиеся работать на международных рынках, также стремятся посещать тематические выставки в Европе, Азии. На них налаживаются контакты для покупки современного оборудования, позволяющего им выпускать более надёжную и отвечающую новым требованиям продукцию.

Участие в таких выставках позволит укрепить позиции компании и показать международный уровень технологий, применяющихся в производстве решений.

Поддержка федеральных и региональных структур по экспортным поставкам позволит участвовать на ключевых профильных площадках.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ АССОЦИАЦИИ

Планируется проведение на постоянной основе обучающих семинаров для заказчиков с привлечением специалистов по неразрушающему контролю с обсуждениями новых технологий, методик и других разработок современной промышленности.

Данная косвенная маркетинговая деятельность приведёт к формированию постоянного круга потенциальных заказчиков с разных регионов.

Внутри объединений России постоянно проходят слёты специалистов по различным темам и проблемам современного машиностроительного производства.

Участие в таких мероприятиях позволит быть в самом центре принятия важных и стратегических решений по развитию производства в целом и, в частности, неразрушающего контроля.

Основные ассоциации России, интересные для вступления и участия в их работе:

- Союз машиностроителей России.
- Союз авиационного двигателестроения;
 - Ассоциация производителей диагностической техники;

- НАМС - независимая ассоциация машиностроителей.

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

В связи с высокой динамикой изменения ситуации на рынке машиностроительной продукции и оборудования неразрушающего контроля торговая наценка на себестоимость производимой продукции для нашего предприятия принимаем на уровне 150–200%.

Цена на конечную продукцию также будет учитывать тенденцию в ценах импортеров, российских аналогов и технические задания заказчиков. Максимальная наценка будет присутствовать на проектах индивидуальных разработок систем под конкретные задачи предприятий.

РОСТЕХ

С целью освоения задач неразрушающего контроля предприятий государственной корпорации «Ростех» идут переговоры о кооперационной деятельности в рамках повышения локализации продукции ООО «Челспецмаш». Возможно создание дочернего предприятия, по выпуску элементной базы для систем контроля, в производственной кооперации которой будут предприятия «Ростех».

Это дает:

- Увеличение процента локализации продукции нашего предприятия;
- Открытый доступ к задачам «Ростех»;
- Бестендерную процедуру подписания контрактов с предприятиями госкорпорации через РТ-Техприемка;

СКОЛКОВО

В рамках реализации проекта и следующих этапов развития предприятия налажены процедуры и контакты для применения к ООО «Челспецмаш» статуса резидента «Сколково».

Реализацию данной инициативы можно осуществлять со следующими, планируемыми к выпуску нашей компании продукцией:

- Машина литья магния под давлением с обратной связью от рентгеновской дефектоскопической системы;
- Рентгеновская керамическая трубка;

Дерево целей по направлениям

Ниже представлены направления усилий в тезисном формате, которые будут направлены командой старта проекта.

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАБОТА

- Подбор и установка рабочих станций для конструкторского состава;
- Подбор и установка ПО для разработки;
- Внедрение системы PDM инженерного документооборота;
- Обеспечение мер и разработка средств защиты технических данных.

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ

- Формирование команды специалистов в области неразрушающего контроля 3 уровня;
- Аналитика современного уровня развития отрасли и используемых технологий;
- Формирование пула задач ПКО, отделу маркетинга для анализа рынка и потребности в технологиях;
- Разработка ТЗ, ТЭО на модернизацию текущего оборудования, обоснование необходимости внесения изменений;
- Поддержка коммерческого блока на переговорах с потенциальными заказчиками.

МАРКЕТИНГ

- Разработка и запуск рекламных кампаний через Яндекс и Google на формирование потока входящих обращений;
- Разработка программы продвижения и рекламы через социальные сети (SMM продвижение);
- Доработка сайта, разработка внутреннего раздела для дилеров;
- Разработка раздаточного маркетингового материала.

КОММЕРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- Формирование отдела прямых продаж;
- Формирование дилерской сети;
- Разработка вариантов экспортных поставок;
- Формирование портфеля контрактов на условиях предзаказа на время опытно-конструкторских работ.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

- Внедрение ИТ системы для управления взаимоотношениями с заказчиками (CRM);
 - Постановка управленческого учета на предприятии (ERP);

- Формирование списка поставщиков и заключение контрактов;
- Разработка системы технического обслуживания и реагирования на рекламации со стороны Заказчиков;
- Создание системы согласований в кооперационной цепочке партнеров посредством электронных подписей;
- Подготовка документов на резидентство в «Сколково»;
- Подготовка документов на получение безвозвратных средств федеральной поддержки в ФЦП;
- Создание Комитета машиностроения в региональном отделении Деловой России и интеграция в комитет машиностроения федеральной ДР;
- Усиление интеграции и интересов с корпорацией «Ростех».

Цель	Тактика	Показатель / Задача	Значение	Руководитель проекта	Проектно-конструкторский отдел	Финансы	Закуп и логистика	Производство	Инвестор
Опытно-конструкторские работы	Подготовка конструкторской и производственной документации	Процент готовности документации к производству в России, %	80		1				
	Производство и сборка опытного образца (MVP)	По адаптированной конструкторской документации собрать систему, максимально локализовав покупные изделия, % локализации более	50	1			2	3	

	Пуско-наладочные работы	Получить на реальных деталях работающую систему, с аналитическим программным обеспечением			1			2	
Формирование портфеля заказов	Формирование списка потенциальных заказчиков	Количество Технических заданий, требований и опросных листов в работе, не менее	50	1					
		Количество активных технических переговоров с потенциальными заказчиками, не менее	10	1					
		Количество потенциальных заказчиков с Беларуси, Казахстана, не менее	5	1					
	Демонстрация опытного образца "теплым" заказчикам	Провести демонстрацию машины потенциальным заказчиком, не менее	20	1	2				
		Провести демонстрацию и презентацию машины дилерам и представителям, не менее	5	1					
Окупаемость проекта	Реализация реальных контрактов	Вернуть средства инвестору, не более мес.	36	1		2			3
		Выполнить реальных контрактов в 2025 году, не менее	5	1			2	3	
Модернизация производства, снижение себестоимости	Улучшение производственной структуры	Заменить европейские комплектующие Китаем, Азией, Прибалтикой, не менее %	80		1		2		

		Формирование кооперационной структуры на все услуги, партнеров на одну операцию не менее	2				2	1		
	Локализация производства	Локализация покупных изделий, не менее %	80		2		1			
Вывод на рынок новые продукты	Разработка модификаций рентгеновских систем	Выпустить опытный образец CSM.Wheel			1		2	3		
		Выпустить опытный образец CSM.Part L			1		2	3		
	Машина литья под давлением с обратной связью от рентгеновской НК системы	Выкупить технологию у европейских партнеров			2					1
		Адаптировать технологию и КД к России				1		2	3	
		Подготовить опытный образец				2		3	1	
		Провести испытания и внесение изменений			1	2				
Испытания в госкорпорациях, холдингах России, сертификация			1						2	

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИНВЕСТОРУ

Основное предложение

Исходя из финансовой модели Проекта предлагаем Инвестору следующие базовые условия:

- Сумма инвестиций: 90 000 тыс. руб.;
- Срок окупаемости не более: 36 мес.;
- Доля компании: 40%;
- Ставка дисконтирования: 20%.

Другие варианты финансирования проекта обсуждаемы и необходимы расчеты.

Конвертируемый займ

Мы берем денежные средства под проценты для реализации Проекта. В случае выпадения из графика возврата средств мы отдаем долю компании.

Процент в год не более 18%.

Инвестиции с дисконтированием

Исходя из условий предлагаем Инвестору следующие условия:

- Сумма инвестиций: 90 000 тыс. руб.;
- Срок окупаемости не более: 24 мес.;
- Доля компании: 20%;
- Ставка дисконтирования: 20%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ В ОТРАСЛИ

Требования и методики неразрушающего контроля

С точки зрения этапа развития рынка дефектоскопических систем, ситуация выглядит как быстрый рост рынка. Молодые специалисты промышленных предприятий, получившие возможность использовать современные системы европейского уровня для рентгеновской дефектоскопии, делятся своими выводами по выгоде использования такого рода систем на форумах, в ассоциациях и в тематических журналах, выходят на диалог со своим руководством.

Немаловажным фактором в развитии процесса модернизации оборудования по словам технических руководителей промышленных предприятий является желание привлечь молодых и современных сотрудников, которые не будут работать на морально и физически устаревшем (60–80 годов производства) оборудовании. Получение молодых специалистов на участки контроля подталкивает руководство на рассмотрение вариантов решения задачи модернизации и увеличения эффективности процесса контроля качества.

Растущие требования к качеству выпускаемой продукции со стороны потребителей ставят руководство промышленных предприятий перед необходимостью модернизации текущих методов контроля и используемого оборудования. Зачастую это приводит к формированию участков неразрушающего контроля с нуля. Это связано со слишком большим разрывом используемых технологий в настоящее время и теми возможностями, которые даёт современная техника Европы и США для неразрушающего контроля качества.

У пользователей систем при формировании технических требований и заданий прослеживаются основные ключевые пункты:

- **Увеличение производительности** работ по контролю. Сейчас снижение времени дефектоскопии на одну деталь возможно более, чем в десятки раз;
- **Повышение чувствительности контроля**, которое ведёт к обнаружению более мелких дефектов и исключает затраты на дальнейшие технологические операции и выпуск бракованной готовой продукции;
- **Снижение воздействия** радиационного излучения от источника рентгеновских лучей при использовании радиографического метода контроля. Устаревшее оборудование не отвечает требованиям по радиационной безопасности персонала;
- **Снижение затрат** на контроль путем замены дорогостоящего расходного материала (рентгеновской пленки) на современные АЦП устройства, плоскопанельные детекторы;
- **Автоматизация** поиска дефектов позволяет исключить человеческий фактор в процессе принятия решения о состоянии объектов контроля. Более 60% пропущенных дефектов на производстве связано с ошибкой персонала.
- **Соответствие мировым стандартам** качества работы оборудования. Требуется обеспечить высокий показатель отказоустойчивости машин. Остановка на 1 час такого рода механизмов контроля на некоторых предприятиях приводит к многомиллионным потерям;
- Улучшенный набор функциональных и качественных параметров конечного изделия, которые характеризуются эстетическими и эргономическими характеристиками. Предъявляются **требования к промышленному дизайну** поставляемого оборудования.
- **Постоянное совершенствование** и улучшение систем, позволяющее выполнять модернизацию уже использующиеся на предприятиях механизмы и оборудование. Очень важный показатель в современное время дефицита финансов на инвестиционную деятельность на промышленном предприятии.

Основания для реализации проекта

Неразрушающий контроль в Российской Федерации развивается стремительными темпами на предприятиях металлургической, трубной и машиностроительной отраслях.

Из 43 потенциальных проектов по поставке РТК в 2021 году были выделены деньги и реализовалось только 6. Остальные проекты были заморожены. Сдерживающими факторами для финансирования модернизации участков

неразрушающего контроля на промышленных предприятиях в указанный период и одновременно является предпосылкой для развития нашего производства:

- **Рост курса валют.** По этой причине отпускные цены у дилеров на импортные системы возросли более, чем в два раза в 2020–2022 гг. В данной экономической ситуации предприятия не смогли или не захотели искать дополнительные ресурсы в рамках уже утвержденных до роста валют бюджетов по более низким ценам.
- **Отсутствие качественных российских аналогов** оборудования для рентгеновского контроля. Многие предприятия поставили и поработали на оборудовании от российских производителей (ТЕСТРОН) и хотят перейти на отвечающие современному развитию РТК системы.
- **Отказ дилеров** оборудования НК выполнять контракты на поставку с финансовыми условиями, которые предполагают оплату от 70 до 100% после выполнения всех требований контракта со стороны Исполнителя (сейчас по статистике в тендерах на поставку участвуют не более 3 контрагентов).
- **Предпенсионный возраст** сотрудников на предприятиях, которые работают по устоявшимся методикам и процессам. Ситуация ежегодно меняется с приходом на участки неразрушающего контроля молодых специалистов.

Причинами отсутствия выхода на рынок российских производителей НК систем, способными конкурировать по качеству с европейскими аналогами являются:

- Слабый рост рынка оборудования НК на промышленных предприятиях до 2010 г.
- Необходим большой бюджет на НИОКР. Кроме знания вопросов проектирования и производства автоматизированных систем АСУТП в данной отрасли, необходимы профессиональные фундаментальные знания в области неразрушающего контроля. Создание единого работающего комплекса с нуля приведет к 3-5 летним фундаментальным и конструкторским изысканиям, разработке программного обеспечения.
- Дилеры - 97% компаний России, поставляющих оборудование НК от российских или зарубежных производителей. Таким компаниям проще перепродавать и не нести производственные риски на наукоемком участке производственного процесса заказчика.

Обоснование актуальности решаемых задач

ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ РЕШАЕТ ПРОДУКТ

Жизнь современного человека немыслима без использования промышленных изделий. В быту, на работе и производстве человек использует изделия разной степени сложности, габаритов и предназначения. Однако, главное требование, которое предъявляется ко всем изделиям, является надёжность, т. к. выход из строя промышленного изделия может повлечь за собой не только моральные и экономические потери, но и смерть человека.

Главным гарантом надёжности того или иного промышленного изделия является качество его изготовления. Под качеством, в широком смысле этого слова, понимается не только бездефектное выполнение изделия, но и обязательно его контроль, поскольку при изготовлении любого изделия нельзя гарантировать на 100% отсутствия в нём каких-либо значительных или незначительных дефектов.

Фундаментальные проблемы неразрушающего и разрушающего контроля решаются в институтах РАН и отраслевых институтах с привлечением ВУЗов. Национальный комитет по неразрушающему контролю выпускает журнал «Дефектоскопия». Стандартизацию методов контроля осуществляет Госстандарт с привлечением отраслевых институтов и заинтересованных предприятий. Общая координация работ по видам контроля в отечественном производстве выполняется Госкомитетом России по науке и технике, в котором имеются соответствующие комиссии и секции.

На любом промышленном предприятии-изготовителе и у контрагентов, непосредственно участвующих в осуществлении заказа, функционируют с разными названиями следующие службы контроля.

- **Входной контроль**, осуществляющий проверку качества поступающих на предприятие материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, и решающий вопросы возможности их применения.
- **Метрологическая служба** осуществляет разработку и контроль стандартов предприятия, технологических карт, согласовывает конструкторскую и технологическую документацию на контроль, а также проводит систематический контроль за эксплуатацией оборудования и приборов контроля и проводит их технологический и текущий ремонт;
 - **Служба разрушающих методов контроля** осуществляет выборочный контроль в соответствии с сертификатами поступающих

материалов, полуфабрикатов и т. д., определяет причины нарушений работоспособности изделий, выявленных в процессе строительства или сдаточных испытаний, и участвуют в их устранении.

— **Служба неразрушающих методов контроля** осуществляет контроль производимых изделий: входной, пооперационный, сдаточный. Совершенствует методы контроля и выпускает технологическую документацию на них, проводит подготовку кадров и аттестации ИТР.

— **Служба приёмки** осуществляет оформление документации всех видов контроля готового изделия, проводит сдаточные испытания и участвует в передаче продукции заказчику.

Повышение уровня надёжности и увеличение ресурса машин и других объектов техники возможно только при условии выпуска продукции высокого качества во всех отраслях машиностроения и металлургии. Это требует непрерывного совершенствования технологии производства и методов контроля качества. В ряде случаев выборочный контроль исходного металла, заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий ответственного назначения не гарантирует их высокое качество, особенно при серийном и массовом изготовлении.

В настоящее время все более широкое распространение получает 100% неразрушающий контроль продукции на отдельных этапах производства.

Контроль качества продукции заключается в проверке соответствия показателей её качества установленным требованиям. Важными критериями высокого качества деталей машин являются физические, геометрические и функциональные показатели, а также технологические признаки качества.

В современных условиях стремительного научно-технического прогресса роль неразрушающего контроля значительно возросла. Его применение на машиностроительных заводах и при эксплуатации машин в различных областях народного хозяйства даёт значительный технический и экономический эффект. Использование его в эксплуатации позволяет обеспечить высокую надёжность и долговечность машин.

Кроме проблемы наличия дефектов, существует ещё одна не менее важная проблема – это пропуски дефектов во время контрольных операций.

Пропуски дефектов в изделиях могут возникать из-за ряда причин, связанных с управлением процессами.

Основным фактором, влияющим на пропуски дефектов, является низкая квалификация, аттестация и плохое обучение персонала, а также недобросовестное выполнение дефектоскопистом своей работы.

Повышение роли персонала и изменение отношения к нему предпринимателей и менеджеров связано, прежде всего, с кардинальными изменениями в производстве.

Традиционная технология постепенно уступает место гибким производственным комплексам, робототехнике, наукоёмкому производству, основанному на компьютерной технике и современных условиях связи, био- и лазерной технологии. Вследствие их внедрения сокращается численность персонала, повышается удельный вес специалистов, руководителей, и рабочих высокой квалификации.

Изменяется и содержание трудовой деятельности. В целом уменьшается роль навыков физического манипулирования предметами и средствами труда и возрастает значение навыков концептуальных, имеются в виду умение в целостной системе представить сложные процессы, вести диалог с компьютером, понимание статистических величин.

Снижение себестоимости в современных условиях является одной из главных задач производства.

Как пример, на машиностроительных предприятиях России и СНГ остро стоит проблема раннего обнаружения дефектов в самом начале производственного цикла. Задача – не допустить выполнения работ по механической обработке литых деталей, если в них находятся дефекты.

Потери из-за отбраковки готовой продукции с дефектами литья исчисляются десятками, а на некоторых предприятиях, сотнями миллионов рублей в год.

Технические средства НК включают в себя аппаратную часть, программное обеспечение и эксплуатационно-техническую документацию. К сожалению, разработкам необходимой технологической документации, методикам, исследованию оптимальных процедур НК уделяется явно недостаточное внимание.

Оптимальные методики контроля призваны уменьшить ошибки, которые в основном связаны с «человеческим фактором».

Грамотная методика и особенно – контроль её соблюдения – важнейшее преимущество современных автоматизированных систем и линий контроля качества

От правильного выбора НК в большей степени зависит эффективность конечного результата - долговременная работоспособность объектов при минимальных затратах.

В качестве примера можно привести применяющийся до сих пор метод испытания труб большого диаметра с помощью гидропрессов, для которого необходимо строить специальные цеха и многотонное испытательное оборудование. В то же время автоматизированный рентгеновский дефектоскоп позволяет выявить дефекты с большей достоверностью, чем гидроиспытания, при этом затраты на контроль уменьшаются в сотни раз.

Алгоритмы испытаний должна формировать диагностическая технология с тем, чтобы определить, что и как следует применять. Именно технология должна минимизировать диагностические параметры, методы и средства, обеспечивающие достоверность определения аномального события.

Основные преимущества методов НК выявляются при применении их в серийном производстве.

На большинстве предприятий начинает ощущаться значительное отставание производительности труда на операциях контроля качества по сравнению с операциями производства.

Об удельном весе контрольных операций в технологическом процессе свидетельствуют, например, такие цифры. На металлургических

предприятиях, выпускающих трубы, на контроле занято 18–20% рабочих (тем больше, чем выше требования к качеству изделий), при этом разрушению подвергается 10–18% труб от партии.

На машиностроительных заводах количество разрушенных деталей может достигать 20–25% от партии, поскольку из деталей изготавливают образцы для механических и металлографических испытаний после литья и термической обработки, после механической и окончательной обработки и т.д.

Широкое применение наших систем позволит избежать столь больших потерь времени и материальных затрат, а также обеспечить полную или частичную автоматизацию контроля при одновременном значительном повышении качества и надёжности продукции. Ни один прогрессивный технологический процесс получения ответственной продукции не рекомендуется для внедрения в промышленность без соответствующей системы неразрушающего контроля. В ряде отраслей производства методы и методики неразрушающего контроля являются обязательными и нормируются соответствующими службами контроля и профильными институтами России.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СЕЙЧАС СИСТЕМЫ И КОМПОНЕНТЫ РЕНТГЕНОВСКОГО КОНТРОЛЯ

Более 80% промышленных предприятий на территории бывшего СССР используют стандартный метод радиографического контроля, где детектором рентгеновского изображения является рентгеновская плёнка. Проблема данной методики заключается в следующем:

- **Очень долгий процесс** получения рентгеновского изображения: экспозиция, проявка плёнки и рассмотрение результатов достигает от 1 часа;
- **Огромные площади хранения** рентгеновских изображений (плёнок) подразумевает систематизацию, обеспечение безопасности для исключения риска потери архива;
- **Невозможно единовременно снимать** с различных сторон одной детали. Необходимость получения изображения с разных сторон детали приводит к еще более длительному процессу контроля одной детали. Контроль одной машиностроительной детали занимает до 8 часов;
- **Ошибки при операции контроля** ведут к необходимости повторять весь технологический процесс дефектоскопии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – ТЕХНОЛОГИЯ

Описание радиографического метода контроля

ФИЗИКА ПРОЦЕССА

Радиационная дефектоскопия основана на применении ионизирующих излучений. При прохождении излучения через контролируемый объект его интенсивность меняется в зависимости от плотности и толщины материала.

По результатам измерения интенсивности излучения, прошедшего через объект, определяют наличие в нем несплошностей (аналогия с фотоэффектом).

В качестве регистраторов излучения используют рентген плёнки, фосфорные пластины, усилители изображения и цифровые детекторы. При просвечивании контролируемых объектов на рентгеновскую плёнку расположение, форма и размеры внутренних дефектов определяются по фотографическому изображению теневой проекции изделия – рентгеновскому снимку.

В настоящее время бурное развитие получила радиоскопия (рентгенотелевизионные комплексы - РТК), где детектором радиографического изображения выступает цифровой детектор.

С помощью телевизионной системы ведётся телевизионная передача усиленного рентгеновского изображения с цифрового детектора на экран монитора.

Таблица 6 - Различия при использовании детекторов излучения

№	Показатель	РТК	Пленка	Пластина
---	------------	-----	--------	----------

1	Время получения одного изображения, мин.	0,5	17	7
2	Время контроля детали (6 изображений), мин	3	102	42
3	Требуемое наличие категории рентгендефектоскописта	Нет	Да	Да
4	Автоматизация поиска дефектов	Да	Нет	Нет

ФУНКЦИОНАЛ РТК

Система обеспечивает высокое качество контроля различных материалов, таких как сталь, алюминий, керамика, композиционные материалы или резина.

Деталь помещается в кабину контроля, и автоматизированная система самостоятельно по заранее заданной программе выполняет контроль и сохраняет результаты в информационную базу предприятия.

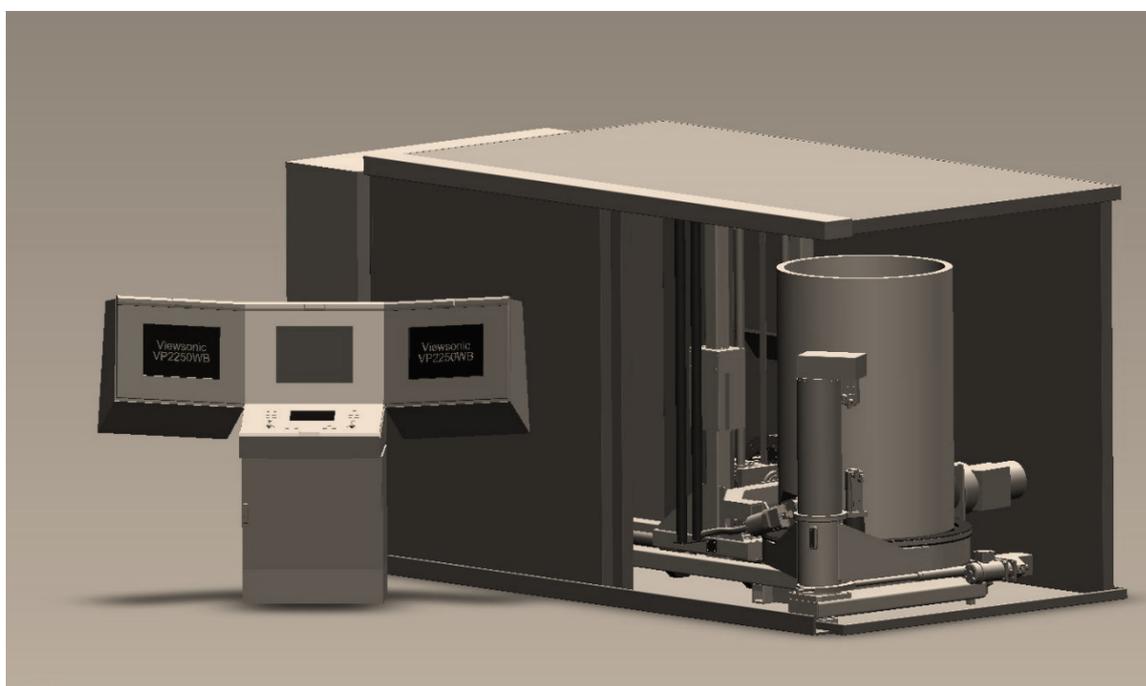


Рисунок 16 - Кабина РТК с пультом управления

Управление технологическим процессом и манипулятором происходит гибко через программирование всех параметров, необходимых для проведения последовательного осмотра.

Блок управления оснащён джойстиком, сенсорным экраном и кнопками для полноценного управления всем процессом.



Рисунок 17 - Пульт управления ПТК

Система манипулирования основана на 6-осевом манипуляторе (С-образная рука) с отдельным манипулированием направления пучка.

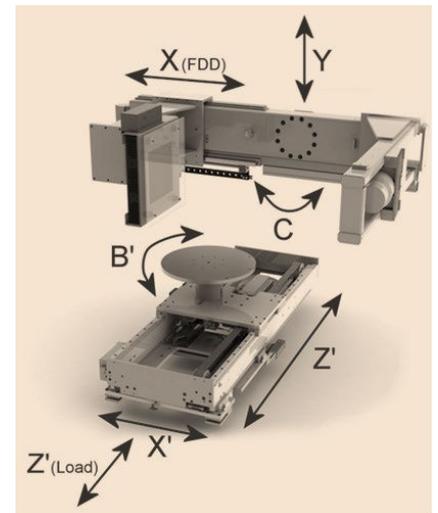
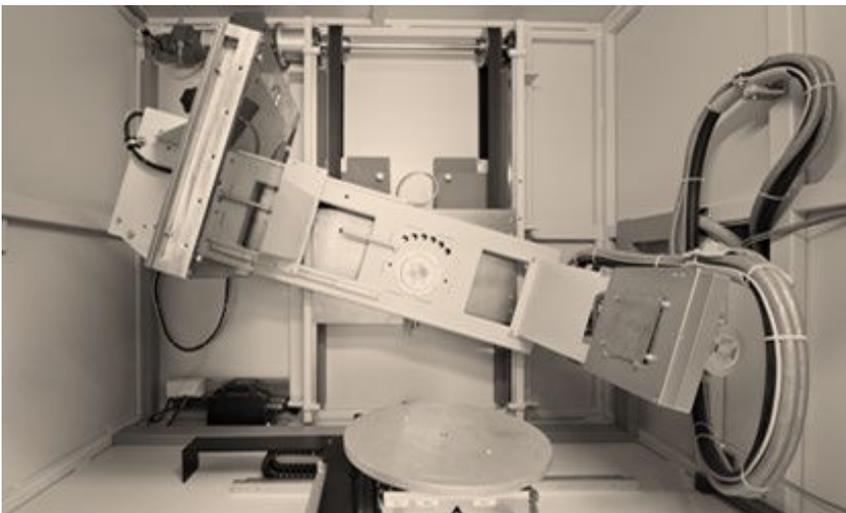


Рисунок 18 - С-образный манипулятор современных систем

Аналоги

Ниже представлены аналоги оборудования, представленные на российском рынке.

ТЕСТРОН (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, РОССИЯ) / WWW.TESTRON.RU

Компания является лидером по количеству установленных кабин радиографического контроля из-за низкой конечной цены для потребителя.

С учётом большого количества установленных систем, 20% из которых фактически не работают на предприятиях и стоят «мёртвым» грузом, компания продолжает выигрывать тендеры в России. Большой список «антиреференс» не влияет на большинство компаний, где главным определяющим фактором в процессе приобретения оборудования является цена из-за технологии проведения закупок.

Радиографическое оборудование является частью производственного цикла, и любая остановка данного оборудования влечёт за собой остановку производства или накопления большого количества продукции или полуфабрикатов на участках контроля. Это добавляет негатива в сторону качества оборудования ТЕСТРОН.

Компания производит РТК под торговой маркой «ФИЛИН». Ниже представлены фотографии системы, установленной в АО СКБ «Турбина» г. Челябинск.



Рисунок 19 - Для контроля различных деталей используется деревянная оснастка (подставки)

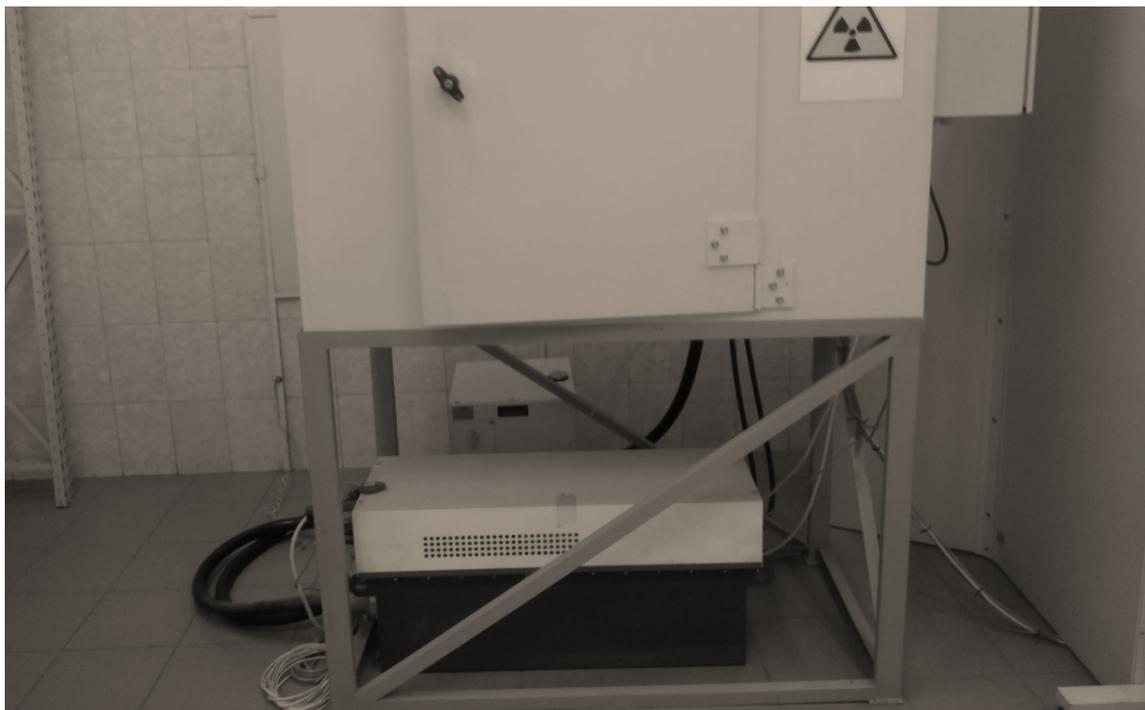


Рисунок 20 - Высоковольтный генератор под системой после третьего ремонта



Рисунок 21 - Возле двери и задней стенки фон излучения более 6мкЗ/час при норме 1 мкЗ/час



Рисунок 22 - Постоянная остановка системы: из-за неработающей сигнальной лампы, большого радиационного фона, поломки ручки двери.

GE (ГЕРМАНИЯ) / WWW.GE.COM

Компания продвигает на рынке России и СНГ через дилеров (Компания Авэк) торговую марку систем радиографического контроля X-Cube.

GE является крупнейшей компанией в мире по производству наукоёмкого и инновационного оборудования для многих отраслей экономики.

Главным минусом системы такого уровня является цена в России. При учёте растущего курса валют стоимость систем на российском рынке выросла более чем в два раза.

Таких систем в России установлено не более 5 единиц.



Рисунок 23 - Система контроля X-CUBE производства GE

По последним данным Компания АВЭК (дилер GE) отказалась от поставок данных систем в связи с нулевым результатом работы по их продвижению из-за очень высокой цены.

СОМЕТ/УХЛОН (ГЕРМАНИЯ) / WWW.COMET-GROUP.COM / WWW.YXLON.COM

Группа компаний Comet специализируется на производстве рентгеновских трубок, высоковольтных генераторов и комплектующих.

10 лет назад компания Comet приобрела компанию Yxlon, которая специализируется на выпуске систем радиографического контроля и компьютерной томографии.

Используются компоненты Comet (трубки и генераторы), Varian (плоскопанельные детекторы) и кабины с производственной базой компании MUK.

«...MuK is one of the OEM suppliers of YXLON International X-Ray GmbH and BHS Services GmbH & Co KG...» - с сайта <http://www.muk-elmshorn.de>.

Некоторые части системы и исполнительных механизмов разрабатывает для Yxlon еще одна германская компания DEMA (<http://www.demagmbh.de>).

Таким образом, Yxlon не является производителем систем в чистом виде, а является торговой маркой.

У данной компании не более 5 установленных систем в России по следующим причинам:

- Очень низкая активность дилеров в связи с отсутствием их поддержки со стороны Yxlon. Рынок России из-за высокой цены после импортирования для данной компании не интересен.
- Ответы на запросы заказчиков происходят очень долго, в связи с отсутствием собственной проектной и производственной базы, что вызывает необходимость пересылки по цепочке любого запроса заказчика.
- Высокая цена установок.



Рисунок 24 - Система MU2000 от Yxlon

На Европейском рынке данный производитель является одним из лидеров. Только в Китай за 12 лет было поставлено до 500 установок от Yxlon.

BOSELLO (Италия) / [HTTP://WWW.BOSELLO.EU](http://www.bosello.eu)

Компания с 80-х годов специализируется на промышленной радиоскопии. Выхода на российский рынок до 2014 года не было. За последние 2 года поставили 3 установки в России.

Стратегией продвижения на европейском рынке является более низкая цена по сравнению с Yxlon и GE системами.

Есть собственные «ноу-хау» технические решения, которые они представляют в качестве преимущества, хотя по итогам переговоров с заказчиками формируется понимание обратной реакции на продвигаемые технологии.

На текущий момент, как и другие европейские производители, дилеры столкнулись с проблемой для России из-за роста курса валют и роста отпускной цены в два раза.



Рисунок 25 - Система Bosello

Кабина для выполнения работ по рентгеновскому контролю небольших деталей у заказчиков с небольшим объёмом ежемесячных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – РЕЗЮМЕ ФАУНДЕРА ПРОЕКТА – ЧЕРНЫШОВ О.С.



+7 (982) 3231016 – Резервный номер
+7 (982) 3334807 – Личный мобильный
+7 (922) 7411300 – Рабочий мобильный
ochernishov@gmail.com
Skype: chernyshovos
Другой сайт: <https://vk.com/ochernishov>

Специализации:
– Директор по маркетингу и PR (СМО)
– Коммерческий директор (ССО)
– Менеджер/консультант по стратегии
– Руководитель маркетинга и рекламы
– Генеральный директор,
исполнительный директор (CEO)

Опыт работы – 21 год

Май 2018 –
настоящее время
6 лет 1 месяц

ООО "ГСМ УРАЛ"

Челябинск, масла.сайт

Директор по развитию и маркетингу

ОПЕРАТИВНАЯ РАБОТА:

- Разработал и внедрил стратегические и маркетинговые планы, используя анализ рыночных трендов и потребностей клиентов.;
- Увеличил входящий поток лидов на 70% с корпоративного рынка B2B (малый и средний бизнес, крупные промышленные предприятия России и СНГ);
- Разработал и модернизировал интернет-маркетинг, включая SEO, контекстную рекламу и SMM продвижение, что привело к росту трафика на сайте на 250%;
- Консультировал и корректировал модель продаж, что улучшило эффективность работы коммерческой структуры на 25%;
- Модернизировал CRM систему Битрикс24, что позволило сократить время обработки заявок на 40%.

КЛЮЧЕВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ:

1. Увеличил ежегодный рост входящих заявок от корпоративных клиентов России и СНГ на смазочные материалы на 70%;
2. Устранил необходимость холодных звонков, изменив стратегию и тактику работы коммерческой службы, что повысило производительность на 30%;
3. Сформировал постоянный приток запросов от партнеров и производителей, что

Август 2013 –
Июнь 2016
2 года 11 месяцев

увеличило ассортиментную матрицу продукции на 18 заводов-производителей;
4. Разработал инвестиционные документы, что привело к привлечению новых инвесторов и увеличению капитала.
5. Внедрил управленческий учет, что улучшило контроль финансовых показателей и повысило прозрачность бизнеса.

НПХ УСПС (Промышленное оборудование для неразрушающего контроля качества)

Челябинск, www.usps.ru

Заместитель генерального директора по продажам

ОПЕРАТИВНАЯ РАБОТА:

- Увеличил валовую прибыль от продаж автоматизированных систем НК на рынке B2B России и Казахстана на 25%;
- Разработал и внедрил систему продаж и модернизировал систему мотивации, что повысило производительность отдела на 10%;
- Подобрал и обучил персонал, провел коучинг, что сократило время адаптации новых сотрудников на 30%;
- Реализовал самостоятельные крупные промышленные контракты на сумму свыше 50 млн рублей каждый, что увеличило долю компании на рынке на 4-6%;
- Эффективно управлял отделами продаж, что привело к повышению общей производительности на четверть за счет исключения дублей функционала.

КЛЮЧЕВОЕ:

- Открыл филиалы в Тюмени и Астане, обучил сотрудников и выстроил бизнес-процессы, что улучшило эффективность филиалов на 30%;
- Сократил "возню" в отделе на 70% путем систематизации работы отдела по продажам сопутствующего оборудования и материалов;
- Сформировал отдел по работе с крупными корпоративными проектами АСУТП, что увеличило количество заключенных контрактов на треть.

Август 2011 –
Август 2013
2 года 1 месяц

Группа компаний "Юниторг"

Челябинск, www.unitorg.ru

Исполнительный / Коммерческий директор

ОПЕРАТИВНЫЕ ЗАДАЧИ:

- Эффективно управлял предприятием с численностью 110 человек;
- Модернизировал бизнес-процессы в области продаж, склада и логистики, что сократило издержки на 15%;
- Эффективно бюджетировал и контролировал финансовое состояние предприятия, что обеспечило стабильный рост прибыли на 10%;
- Управлял затратами и снизил издержки на закупки на 15%;
- Минимизировал дебиторскую задолженность на 20%, что улучшило финансовое состояние предприятия;
- Достиг стратегических целей: развил новые каналы сбыта, расширил товарную

- матрицу и филиальную сеть, что привело к росту выручки на 15%;
- Эффективно контролировал работу с ключевыми клиентами и крупными проектами, что повысило уровень клиентского удовлетворения;
- Внедрил управленческий учет во всех подразделениях компании, что улучшило контроль и отчетность.
- Проводил анализ ключевых показателей и предоставлял регулярную отчетность, что обеспечило прозрачность и улучшило принятие решений.

ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ:

- Внедрил систему продаж с планированием, методиками, контролем и анализом, что повысило продажи на 20%;
- Модернизировал систему мотивации, что повысило производительность;
- Внедрил управленческий учет на системе 1С (Управление продажами, Финансовый учет, CRM), что улучшило контроль и отчетность.
- Оптимизировал бизнес-процессы и исключил ручной контроль закупочной деятельности, что повысило эффективность на 50%.
- Создал новый канал сбыта - интернет-магазин профессионального оборудования, что увеличило продажи на 25%.
- Открыл и развил дилерский канал сбыта, что увеличило количество дилеров на 20%.

Март 2007 –
Июль 2011
4 года 5 месяцев

ООО Инженерная группа "Новелт" (Оборудование для контроля расхода топлива, GPS системы промышленного уровня)

Челябинск

Операционный директор

- Создал бизнес в регионе с нуля и успешно управлял всеми процессами предприятия;
- Успешно запустил новый для России и СНГ бизнес по контролю и учету топлива на промышленных предприятиях.
- Обеспечивал постоянный рост продаж и эффективно решал вопросы с рекламациями, что снизило количество жалоб.

Бизнес закрыли собственники в связи со спадом рынка данных систем.

Январь 2005 –
Март 2007
2 года 3 месяца

Инженерный Центр, ООО

Челябинск, www.balver.ru

Директор департамента корпоративных продаж

- Создал Департамент корпоративных продаж оборудования XEROX с нуля;
- Сформировал команду, подобрал персонал, провел обучение и коучинг;
- Обеспечил системные продажи корпоративной продукции Xerox на территории Челябинской области, что увеличило долю рынка на 15%.
- Достиг уровня "офис-партнер" с XEROX (2 ступень от "Золотого" статуса) за 2 года, что повысило статус компании и доверие клиентов
- Построил системный отдел из 8 человек, что обеспечило прогнозируемые и стабильные результаты работы отдела.

Июнь 2003 –
Январь 2005
1 год 8 месяцев

ЗАО "Энерготехника"

Челябинск, energot.ru

Руководитель отдела продаж

Эффективно управлял отделом продаж офисного оборудования (от маленьких принтеров до промышленных систем инженерной печати и полиграфического оборудования)

Август 2001 –
Июнь 2003
1 год 11 месяцев

Инженер-менеджер

Продажа оборудования XEROX от малой техники до промышленных печатных систем. Проходил обучение по продажам в Xerox, применял методики продаж в ежедневной работе.

Образование

Высшее
2001

Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет), Челябинск

Энергетический/Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов, инженер бакалавр

Повышение квалификации, курсы

2024

Финансовый менеджмент (540 ак./час)

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербург), Финансовый менеджер предприятия

2024

Финансовый аналитик (250 ак./час)

Высшая школа финансового директора (Москва), Оценка, прогнозирование и финансовое моделирование

2023

Финансовый менеджер (572 ак./час)

Высшая школа финансового директора (Москва), Финансовый директор, управление финансами

2023

Бизнес-курс MBA-Intensive (616 ак./час)

Высшая школа финансового директора (Москва), Управление и финансы, MS Excel для финансиста, Риск-менеджмент для финансиста

2022

Стратегический менеджмент - Президентская программа MBA (570 ак./час)

Южно-Уральский государственный Университет (Челябинск), Менеджер организации, бережливое производство, стратегия

2022

Казначей. Эффективное управление деньгами компании (80 ак./час)

Высшая школа финансового директора (Москва), Управление ликвидностью, работа с банками

2019

Проектное управление развитием бизнеса (170 ак./час)

Южно-Уральский государственный Университет (Челябинск), Менеджер по управлению проектами

2016

Систематическое участие в семинарах, тренингах

Тренинговые центры, частные тренеры, учебные центры, Искусство продаж, управление продажами, менеджмент, ТРИЗ, управление персоналом.

Дополнительная информация

Обо мне

Обладаю развитым системным мышлением и аналитическими способностями, что позволяет эффективно решать сложные задачи и принимать обоснованные решения на основе данных. Всегда принимаю решения на основе тщательного анализа данных и методичного подхода к реализации задач, что обеспечивает достижение устойчивых результатов.

1. ПЕРСОНАЛ:

Разрабатывал и внедрял современные методики подбора и адаптации персонала, включая обучение и коучинг на базе Assessment Center, что повышало производительность команды на 20%.

2. ПРОДАЖИ:

Успешно осуществлял продажи на рынке B2B для заказчиков в машиностроительной, металлургической, авиационной и космической отраслях. Создавал и модернизировал отделы продаж, что увеличивало общий объем продаж

3. ПЕРЕГОВОРЫ:

Опыт ведения деловых переговоров на всех уровнях, включая лоббирование интересов на уровне государственных корпораций (Ростех, Роскосмос), что приводит к заключению стратегически важных контрактов.

4. УПРАВЛЕНИЕ:

Успешно внедрял управленческий учет и оптимизировал бизнес-процессы в коммерции, закупках и логистике, что сокращало операционные расходы от 15%.

5. ИТ-ИНСТРУМЕНТЫ:

Внедрение CRM (и другой части ERP) систем до получения эффективного Работающего инструмента управления. Глубокое понимание структуры работы 1С, Битрикс24. Самостоятельно готовлю ТЗ, контролирую процесс внедрения.

6. КАНАЛЫ СБЫТА:

Создавал и развивал дилерскую сеть и сеть агентов-представителей в B2B продажах, а также организовал интернет-продвижение с нуля, что увеличивало объем продаж.

7. ФИЛИАЛЫ:

Успешно запустил и управлял филиалами, подобрал управленческий персонал и обеспечил безопасность ведения бизнеса на удаленных локациях, что улучшало операционную эффективность.

8. ФИНАНСЫ:

Глубокое понимание финансового менеджмента, финансового анализа предприятия. Навыки подготовки отчетности и ее анализа для первых лиц компаний.

9. СТРАТЕГИЯ:

Самостоятельная подготовка стратегических документов: аналитика текущей ситуации, рынок, маркетинг, различные модели стратегического планирования (в том числе Система сбалансированных показателей);

10. МАРКЕТИНГ:

Владею методиками анализа рынка, от "офисного" до "полевого". Формирование стратегии маркетинга на предприятии.

Занимаюсь спортом, фотографией;
Женат, один ребенок (сын 21 год);

ССЫЛКИ ДОКУМЕНТА

Таблицы

Таблица 1 - Основные показатели эффективности проекта.....	9
Таблица 2 - SWOT анализ Проекта.....	33
Таблица 3 - PEST анализ Проекта	35
Таблица 4 - Себестоимость опытного образца.....	37
Таблица 5 - Поставщики на ОКР.....	38
Таблица 7 - Различия при использовании детекторов излучения.....	59

Иллюстрации

Рисунок 1 - Система контроля литых необработанных автомобильных дисков.....	14
Рисунок 2 - Общемировой рынок НК, млрд. долл.....	21
Рисунок 3 - Рынок мира	22
Рисунок 4 - Распределение остального рынка	22
Рисунок 5 - Распределение российского рынка по методам контроля.....	22
Рисунок 6 - Мировое распределение рынка рентгенооборудования промышленность и медицина.....	23
Рисунок 7 - Распределение объема закупок рентгенооборудования по типу в России	24
Рисунок 8 - Используемый тип оборудования Россия 2014–2016	25
Рисунок 9 - Потенциал рынка России	25
Рисунок 10 - Распределение мирового рынка рентген оборудования 2016–2020	25
Рисунок 11 - Объем закупок рентгенооборудования в разрезе территорий 2017–2020	25
Рисунок 12 - Распределение производства машиностроительной продукции на территории России.....	28
Рисунок 13 - 5 сил Портера в разрезе Проекта	34
Рисунок 14 - Плановая опытная машина - CSM.Part B.....	36

Рисунок 15 - Структура предприятия 2024–2025.....	41
Рисунок 16 - Кабина РТК с пультом управления	60
Рисунок 17 - Пульт управления РТК	61
Рисунок 18 - С-образный манипулятор современных систем	61
Рисунок 19 - Для контроля различных деталей используется деревянная оснастка (подставки)	62
Рисунок 20 - Высоковольтный генератор под системой после третьего ремонта	63
Рисунок 21 - Возле двери и задней стенки фон излучения более бмкЗ/час при норме 1 мкЗ/час.....	63
Рисунок 22 - Постоянная остановка системы: из-за неработающей сигнальной лампы, большого радиационного фона, поломки ручки двери.....	64
Рисунок 23 - Система контроля X-CUBE производства GE.....	64
Рисунок 24 - Система MU2000 от Yxlon	66
Рисунок 25 - Система Bosello.....	67