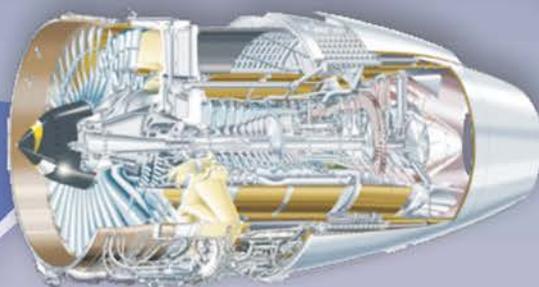


Проектирование прогрессивной
технологии



От разработки...
...до реализации



Миссия Центра – реструктуризация и техпереворужение предприятий машиностроительного комплекса

Основные направления деятельности Центра:

- Аналитическое исследование, формирование базы данных и паспорта «Прогрессивные промышленные технологии машиностроительного комплекса Пермского края»
- Научно-технический консалтинг, разработка инвест-проектов техпереворужения предприятий, внедрение прогрессивных технологий, оборудования и приборов
- Повышение квалификации ИТР по прогрессивным технологиям
- Производственная кооперация, обмен опытом и межрегиональное сотрудничество
- Инжиниринг проектов по применению прогрессивных технологий в производстве

Проект «Техпереворужение машиностроительных предприятий»

Проект является основным, определяет задачи и направления деятельности Центра.

Создана База данных технологических возможностей и паспорт прогрессивных технологий предприятий: «Авиадвигатель», «Велта», НПО «Искра», «Инкар-Стар», АК ЛМЗ, «Мотовилихинские заводы», «Пермский моторный завод», «Привод», «Завод им Дзержинского», «ПНППК», «Телта», «Машиностроитель», «Протон», «Редуктор- ПМ» и другие машиностроительные предприятия.

Разработаны «Рекомендации по реструктуризации технологической базы машиностроительных предприятий и созданию специализированных производств». Специализация производств позволяет при постоянном инвестировании в технологии и оборудование повысить загрузку, показатели точности, качества и надежности изделий.

Созданы: Центр обработки металлического листа на ОАО «Мотовилихинские заводы»; специализированное производство литья под давлением магниевых сплавов на ОАО «Ависма»; инструментальный завод по производству пресс-форм и штампов на ОАО «ПНППК»; комплекс линейно-угловых измерений на ОАО «Пермский моторный завод»; технологически специализированное производство трубопроводов для ГТУ и ГТС на ОАО «Авиадвигатель»; специализированный центр контроля на ФГУ «Пермский ЦСМ», включающий термостабильную комнату $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ и комплекс прецизионных приборов.

Модернизировано специализированное производство дисков турбин и лопаток ГТУ на ОАО «Пермский моторный завод». Реализован инвестиционный проект комплексного техпереворужения механообрабатывающего производства ОАО «Протон-ПМ».

В рамках соглашения с ОАО «Управляющая компания «Объединенная двигателестроительная корпорация» реализуется проект по созданию Центров технологической компетенции «Лопатка ГТД» на базе предприятий ОАО «ПМЗ», ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «УМПО».



Проект «Производственная кооперация, обмен опытом и межрегиональное сотрудничество»

Проект реализуется путем проведения Советов технических директоров, главных технологов, метрологов, металлургов, сварщиков. Проведено 70 Советов, в результате которых решено более 100 крупных задач предприятий.

В 1999 - 2012 г.г. проведен ряд совещаний по развитию межрегиональной кооперации с участием ОАО «КАМАЗ», ФГУП «Уралвагонзавод».

Одним из наиболее важных факторов, способствующих успешной деятельности Центра прогрессивных технологий, являются наши партнеры-заказчики - крупные машиностроительные предприятия Уральского региона, Удмуртии и Татарстана:

ОАО «Пермский моторный завод», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Протон-ПМ», ОАО «Редуктор-ПМ», ОАО «Инструментальный завод- ПМ», ОАО «Искра», ОАО «КАМАЗ-НТЦ», ОАО «Камский Литейный завод», ОАО «КАМАЗинструментспецмаш», ОАО «Авто ВАЗ», ОАО «КАМАЗ-Дизель», ОАО «ИжМаш», Ижевский оружейный завод, ОАО «Лысьвенский металлургический завод», ОАО «Телта», ППФ «ГОЗНАК», КБФ «ГОЗНАК», ОАО «Инкар-Стар», ОАО «Мотовилихинские заводы», ЗАО «Третий спец маш», ОАО «Кама сталь», ОАО «ВСМПО-АВИСМА», ОАО «Камкабель», ООО «Буровой инструмент ВНИИБТ», ЗАО «Новомет-Пермь», ОАО «Электротехнический завод», ОАО «Кунгурский машиностроительный завод», ЗАО НПО «БелМаг», ОАО НПК «Уралвагонзавод», ОАО «Машиностроитель», ФГУП «Завод Дзержинского», ОАО «ПНППК» ФГУП «Пермский ЦСМ», ОАО «Стар», ОАО «Павловский машиностроительный завод», ОАО «Краснокамский завод металлических сеток», ОАО «Александровский машиностроительный завод», «Wilorus» г.Москва, ЦЗП «Урал», ЦЗП «Москва», ИВК «Эталон», ОАО НПО «Искра», ОАО «ПНИТИ», ООО «Ойлпамп Сервис» г. Нижневартовск; НПО «Техноком» г. Екатеринбург, ОАО «Белмаг» г. Магнитогорск, «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», «Пермский государственный национальный исследовательский университет», ЗАО «Тур1», ЗАО «Инновационные технологии» г. Санкт Петербург.

Проект «Повышение квалификации ИТР и проведение международных симпозиумов, семинаров»

Одной из основных составляющих высокого научно-технического потенциала является наличие квалифицированных кадров. Центром прогрессивных технологий разработана и реализуется рабочая программа повышения квалификации объемом 200 часов. Проект осуществляется в виде постоянно действующих симпозиумов, семинаров и совещаний, которые проводят ведущие специалисты Перми, России и зарубежные партнеры Центра.

Проведено 43 цикла повышения квалификации общим объемом 490 часов, в которых приняли участие свыше 900 специалистов 130 предприятий Пермского края, Удмуртии, Татарстана и других регионов России. Для ознакомления специалистов предприятий с опытом передовых зарубежных компаний Центр регулярно организует международные симпозиумы и деловые программы на специализированных выставках.

Начиная с 1991 года, организовано 35 международных симпозиумов, в которых приняли участие свыше 1600 специалистов предприятий России.



Проект: «Инженерный консалтинг, проектирование и внедрение технологий»

- Разработка инвестиционных проектов техперевооружения и бизнес-планов модернизации действующих и новых производств.
- Проектирование, моделирование технологических процессов.
- Внедрение прогрессивных технологий на базе передового оборудования, инструмента, контрольно-измерительных машин и приборов.
- Эта деятельность ведется совместно с более 30 зарубежными фирмами, в сотрудничестве с которыми **с 1994 года Центром внедрено более 240 единиц оборудования**, реализовано более 110 проектов, связанных с применением прогрессивных технологий на крупных предприятиях России, Урала, Пермского края, Удмуртии, заводах ОАО «КАМАЗ».
- Технологии, внедренные Центром совместно с ведущими производителями оборудования, охватывают все этапы производственного цикла от заготовительных, финишных операций до операций контроля, испытаний и балансировки и обеспечивают тем самым изготовление высококачественной продукции.

Примеры реализованных проектов, внедренных технологий

Технологии управляемой гибки, высечки и лазерной резки листа, внедренные на ОАО «Мотовилихинские заводы», ФГУП КПФ «Гознак»

Станок **Trumatic L4030**



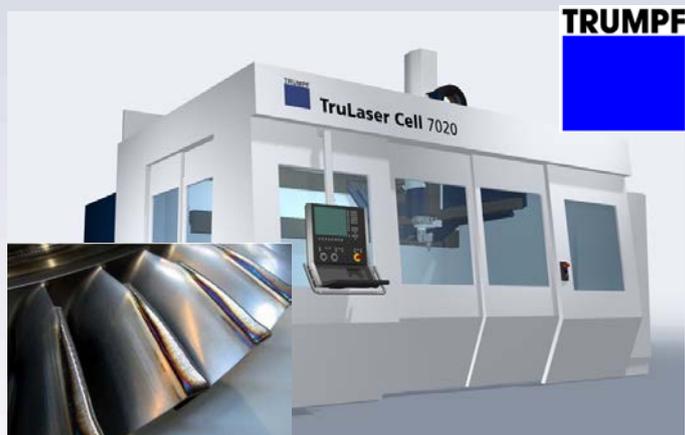
Станок **TrumaBend V320**



Универсальность, быстрая переналаживаемость

- * Снижение затрат на инструмент
- * Снижение трудоемкости в 2 - 3 раза
- * Высокое качество поверхности Rz 20мкм
- * Высокая производительность

Прогрессивные технологии многокоординатной объемной лазерной резки, сварки, наплавки на ОАО «Авиадвигатель»



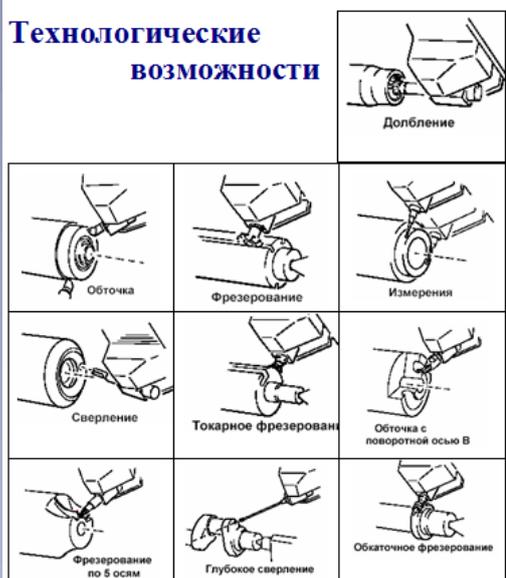
- * Высокоточный станок с 7 CNC управляемыми координатами для обработки любой сложной поверхности деталей **TruLaser Cell 7020**
- * Размеры рабочей зоны - 2000x1500x750 мм

- * Грузоподъемность наклонно-поворотного стола - до 250 кг
- * Точность позиционирования 0,01 мм
- * Модульная конструкция, возможность быстрой переналадки
- * Адаптивный контроль процесса

Технология позволяет изготавливать детали на одном обрабатывающем центре, исключает из технологической цепочки ряд станков и обеспечивает снижение трудоемкости в 4-6 раз.

Технология внедрена на ОАО «Протон – ПМ», ОАО «Пермский Моторный Завод», ЗАО «Новомет–Пермь» на **многофункциональных обрабатывающих центрах WFL Millturn M30-G, M35, M35-G, M40, M40-G, M65**

Технологические возможности



Одна установка- и деталь полностью обработана!

Примеры реализации проектов:

• **Технология изготовления валов турбин.**

Внедрена на ОАО «Пермский Моторный Завод» и на ОАО «Протон – ПМ» на станках Millturn M65-4500, M40.

	Старая технология	Новая технология
Количество станков	8-16	1
Цикл обработки	2-3 месяца	40-80 часов

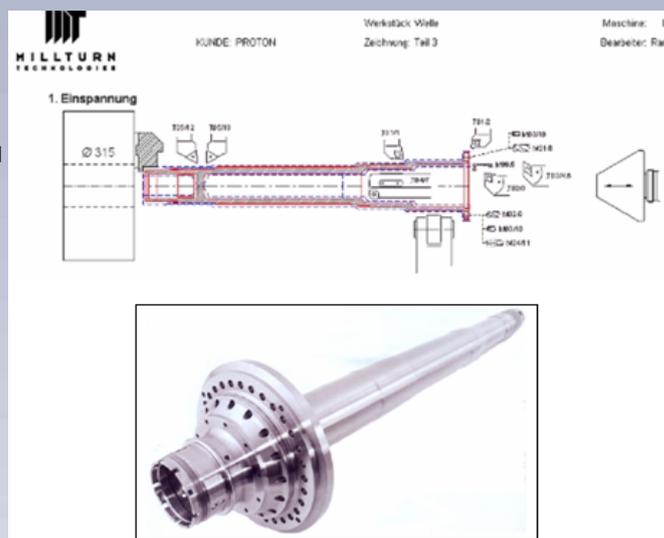
- Снижение времени обработки в 5 раз.
- Снижение потребной площади в 4 раза.
- Повышение точности деталей.
- Повышение стабильности процесса.

• **Технология изготовления дисков турбин.**

Внедрена на ОАО «Пермский Моторный Завод» на станках Millturn M65-1000.

• **Технология изготовления деталей погружных насосов.**

Внедрена на ЗАО «Новомет – Пермь» на станках Millturn M30-G, M35-G, M40-G.





Прогрессивные технологии многокоординатного профильного шлифования

Технологии внедрены на **ОАО «Пермский Моторный Завод»** на операциях шлифования профильных поверхностей замков и полок рабочих лопаток на станках **SS 13 CNC** и **Micro Cut 4-250 CNC**, профилей плоских и круглых протяжек на станке **Micro Cut A12 CNC**, шлифования баз лопаток на станках **Micro Cut BD6 CNC**.

SS 13 CNC



- Снижение трудоемкости
- Непрерывная правка круга
- Автоматическая система балансировки кругов

Micro Cut 4-250 CNC

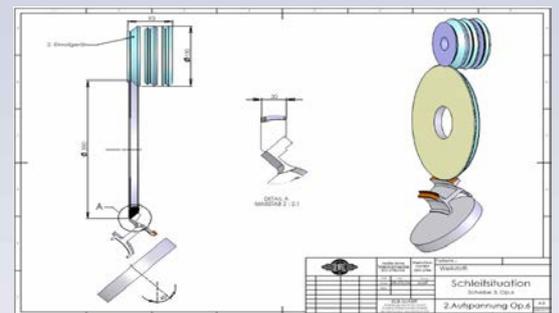
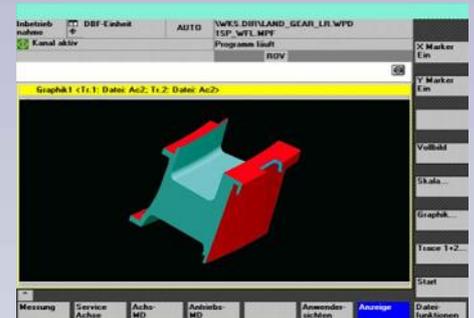


- Увеличение производительности
- 3-координатная CNC-технология
- Исключение дорогостоящей оснастки

Технология комплексного 5-координатного шлифования профилей сопловых лопаток и секторов с автоматической сменой шлифовальных кругов на станке **Micro Cut 4-520 CNC**.



- повышение качества и точности обработки
- заменяет в технологической цепочке 4 станка



- исключение дорогостоящей оснастки
- 5-координатная CNC-технология

Прогрессивная технология комплексной обработки и контроля дисков турбин

Внедрена на ОАО «Пермский Моторный Завод» и включает операции:

- комплексная токарно-фрезерно-сверлильная обработка дисков
- протягивание пазов турбинных дисков
- контроль профилей протяжек и дисков



Протягивание пазов турбинных дисков на горизонтальном протяжном станке **HOFFMANN RAWX 16*8500*320**

- повышение производительности обработки в 4 раза
- кассетный магазин автоматической замены протяжек, сокращает время переналадки
- 8 управляемых CNC осей



Технология протягивания пазов турбинных и компрессорных дисков на вертикальном протяжном станке **HOFFMANN RASMX 25 x 2750 x 400** на НПК «ЗОРЯ-МАШПРОЕКТ»

Прогрессивная технология изготовления и контроля протяжек

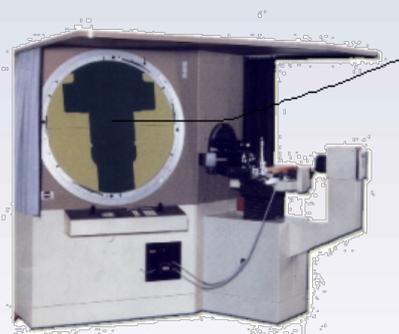
Внедрена на ОАО «Пермский Моторный Завод»



В комплекс входят: - станок **Arthur Klink RSB 1600** для шлифования и заточки всех режущих и вспомогательных кромок протяжки;
В результате внедрения комплекса трудоёмкость по некоторым позициям сократилась в 5-10раз.



-Высокоточный профильношлифовальный станок **Elb-Schliff Micro-Cut A12 CNC**, для шлифования профиля любой сложности методами глубинного и маятникового шлифования и затылования зуба плоских и круглых протяжек



Контроль профилей протяжек и дисков турбин на оптическом проекторе **Dr. Schneider ST 1000 CNC**

- снижение трудоёмкости контроля в 4-5 раз
- точность контроля 0.001мм

Прогрессивные технологии 3-х координатного контроля формы, размеров и качества

Внедрены более чем на 40 заводах РФ, в т.ч. «Авиадвигатель», «Машиностроитель», «Мотовилихинские заводы», «Пермский моторный завод», «Инкар-Стар», «Новомет-Пермь», «Редуктор-ПМ», «ЛМЗ», «Протон-ПМ», «Камаз», «Гознак», «ПГТУ», «ПГУ», «НИИ ПМ».

Контактно-сканирующие, лазерные, оптические технологии контроля. Томография.



Контрольно-измерительные машины портального типа: Vista, Spektrum, DuraMax, Contura G2, Prismo, Accura II и стоечного типа SMC.

Контроль сложных пространственных деталей с точностью от 0.3 - 1.8 мкм.

- * Высокая скорость и повторяемость измерений
- * Снижение трудоемкости в 5-6 раз
- * Исключение дорогостоящей измерительной оснастки
- * Габариты детали от 700*700*600 до 5000*1600*3000 мм.
- * Работа с 3D CAD моделями
- * Русифицированное программное обеспечение
- * Многофункциональное ПО
- * Сертифицированы и поверены в РФ
- * Квалифицированный сервис и поддержка

Компьютерная 3D томография. Инновационная технология 3D контроля внутренних форм и полостей с высокой точностью от 20 мкм. Выявление внутренних микронных дефектов неразрушающим методом в ответственных узлах и деталях ГТД. Сканирование стали до 150мм, алюминия до 300мм, композитных материалов до 700-800мм.



Мобильные оптические и лазерные установки для высокоточного оперативного контроля сложных поверхностей и форм. Работа с 3D CAD моделями. Точность от 10 мкм. Контроль деталей и поверхностей, касание с которыми недопустимо в связи с их возможной деформацией. Оптический контроль статических деформаций.

Лазерный трекер API 3-15 – лазерный радар Metris MV 224. Высокоточный контроль крупногабаритных конструкций до 70м. Контроль труб. Работа с 3D CAD моделями. Точность от 5 мкм.





Многофункциональные приборы для контроля геометрии, формы и шероховатости



- Высокая скорость, точность и повторяемость измерений
- Высокая надёжность. Сертифицированы в РФ
- Контроль сложных криволинейных поверхностей
- Большое количество измеряемых параметров поверхности
- Снижение трудоемкости в 5-6 раз
- Исключение дорогостоящей измерительной оснастки

Создан специализированный центр контроля на базе ФГУ «Пермский ЦСМ», включающий: термостабильную комнату $\pm 0,1^\circ \text{C}$ и комплекс высокоточных приборов: **длинномер ULM 600, кругломер MMQ 200** фирмы Mahr, Германия.

Внедрены в производство измерительные приборы и комплексы фирмы Mahr, Германия:

- Более 110 приборов для контроля шероховатости поверхности, высокоточных измерительных инструментов внедрены на 35 предприятиях Пермского края и заводах России, среди которых: «Пермский моторный завод», «Протон-ПМ», «Редуктор-ПМ», КПФ «Гознак», «Пермский ЦСМ», «Авиадвигатель», «ПНИПУ (бывш. ПГТУ)», «Инкар-Стар», «Машиностроитель», «СТАР», «Искра», «Автоваз» г. Тольятти, «Белмаг»
- Высокоточный **кругломер MMQ 400**
- Оптические измерительные **микроскопы MM320** – ППФ «Гознак», «Инкар», «ЭКСПОРТ ЛИНК» г. С.-Петербург



Оптические микроскопы Carl Zeiss Axiostar; STEMI; Axiovert 40MAT; AxioObserver; SteREO Discovery; AxioImager

- * Контроль и измерение микроскопических объектов
- * Полезное увеличение до 2500 крат
- * Высокая разрешающая способность (до 300 нм)
- * Компьютерная обработка изображений с помощью специального ПО

Конфокальные 3D лазерно-сканирующие микроскопы последнего поколения

- * Построение структуры и поверхности в 3D-формате
- * 3D-измерения и анализ
- * Удаление внефокусного света, результат – получение наивысшего контраста и разрешения.
- * Высокая резкость на глубине поверхности до 10 мм.

Электронные сканирующие и просвечивающие микроскопы с разрешением до 2 нм.

Прогрессивные технологии балансировки, внедренные на ЗАО «Новомет-Пермь», ОАО «Протон-ПМ», НПК «Уралвагонзавод», «Вило-Рус» Москва



- * Высокая точность измерения и устранения дисбаланса
- * Балансировка валов, роторов, деталей авиационных и наземных ГТУ,
- * Балансировка инструментальных оправок, колёс
- * Высокая производительность и скорость балансировки
- * Отсутствие сложных и дорогостоящих приспособлений
- * Выбор разных методов балансировки



Технологии и оборудование для контроля качества материалов внедрённые в промышленные, научные и образовательные учреждения

Углублённый анализ физических, физико-механических, химических параметров материалов и изделий с применением высококлассного аналитического оборудования.

Электронные микроскопы для локального анализа поверхности, совместно с EDX, WDX, EBSD приставками как мощный аналитический комплекс

- * Разрешающая способность от 0,2 нм.
- * Элементный анализ, разделение близко расположенных пиков позволяет определять низкие концентрации элементов примесей. Дифракционный анализ
- * Русифицированное многофункциональное ПО



Реология и термический анализ, Электромеханические испытательные машины-

* Для исследования физических, физико-механических, химических свойств материалов в условиях контролируемой температуры и атмосферы образца.

Создание лаборатории микромеханических испытаний в Пермском Национальном Исследовательском Политехническом Университете



Рентгеновские дифрактометры - для качественного и количественного анализа кристаллической фазы, разориентации кристаллита, остаточных напряжений.

Лабораторные и портативные Спектрометры – для качественного и количественного элементного анализа от Be до U с чувствительностью ppm, и возможностью определения углерода.

- * Высокая скорость, точность и повторяемость измерений
- * Высокая надёжность.

Эмиссионная, Атомно-Абсорбционная, ИК-Фурье, Роман, Масс Спектрометрия, спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, ИК-микроскопия

Технологии Атомно-Силовой микроскопии и Литографии Системы для наномеханических испытаний

- * Инструмент анализа поверхности с атомным разрешением:
 - топография поверхности;
 - дефектность структуры поверхности;
 - изучение физико-химических электрических, магнитных, механических свойств поверхности.
- * Химический элементный анализ неоднородностей поверхности.
- * 3D-размерная визуализация.
- * Нано-литография и нано-манипулирование.

Инновационный подход к анализу размера и формы частиц

- * Гибкость функционирования при минимальном участии оператора
- * Диапазон анализа от 10 нм до 3500 мкм



Осуществляем внедрение оборудования наших официальных партнеров:



ELB-SCHLIFF

Шлифовальные станки для профильного, маятникового, глубинного шлифования деталей. Многофункциональные центры для комплексной 5-ти координатной обработки деталей типа лопатка, корпус



Токарно-фрезерно-сверлильные многофункциональные обрабатывающие центры для 5-ти координатной комплексной обработки деталей любой формы



Карусельные станки. Вертикальные токарные станки одностоечные, двухстоечные с подвижной осью стола. Портальные и горизонтальные многофункциональные обрабатывающие центры



Станки для протягивания с горизонтальной и вертикальной компоновкой, с автоматическим магазином смены протяжек. Станки для изготовления протяжек



Протяжные станки, станки для изготовления протяжек

TRUMPF



Станки и инструменты для высечки, гибки, лазерной резки листа. Лазерные центры для многокоординатной резки, гравировки, лазерной сварки, LMD наплавки

Вертикальные, горизонтальные и портальные многофункциональные, пятиосевые обрабатывающие центры для высокоскоростной, прецизионной обработки

6-8 осевое оборудование для высокоскоростного электроэрозионного сверления отверстий Ø 0.045-3 мм и 3-D отверстий, микрофрезерования и копировально-прошивных работ



Оборудование для обработки металла давлением и объемной штамповки



Kjellberg оборудование для плазменной резки, сварки. Роботизация процессов механообработки, сварки, пайки.

Hofmann.

Intelligent Balancing Solutions



Станки и приборы для балансировки деталей вращения турбин, электродвигателей, моторов, лопаток и др. Станки для балансировки инструмента и инструментальных оправок

3-х координатные измерительные машины с активным сканированием поверхности. Оптические и электронные микроскопы



Приборы для контроля шероховатости, размеров, формы поверхности. Промышленные измерительные микроскопы. Оптическая шероховатость.



Оборудование для неразрушающего контроля:

Компьютерные 3D томографы с микрофокусной трубкой. Контроля внутренних форм и полостей с высокой точностью. Разрешающая способность от 3мкм.

Дифрактометры для количественного и качественного анализа кристаллической фазы.

Шерография - неразрушающий контроль композитных мат-лов

нал

**Техническая и технологическая поддержка во время эксплуатации
Центр прогрессивных технологий ООО «Урал Инжиниринг Консалтинг»**

Россия, 614094, г. Пермь, ул. Мильчакова 11-2 (правый корпус)

тел. (342) 224-43-29, 224-58-66; факс 224-47-32

e-mail: zpt@uralinco-centr.ru www.uralinco-centr.ru