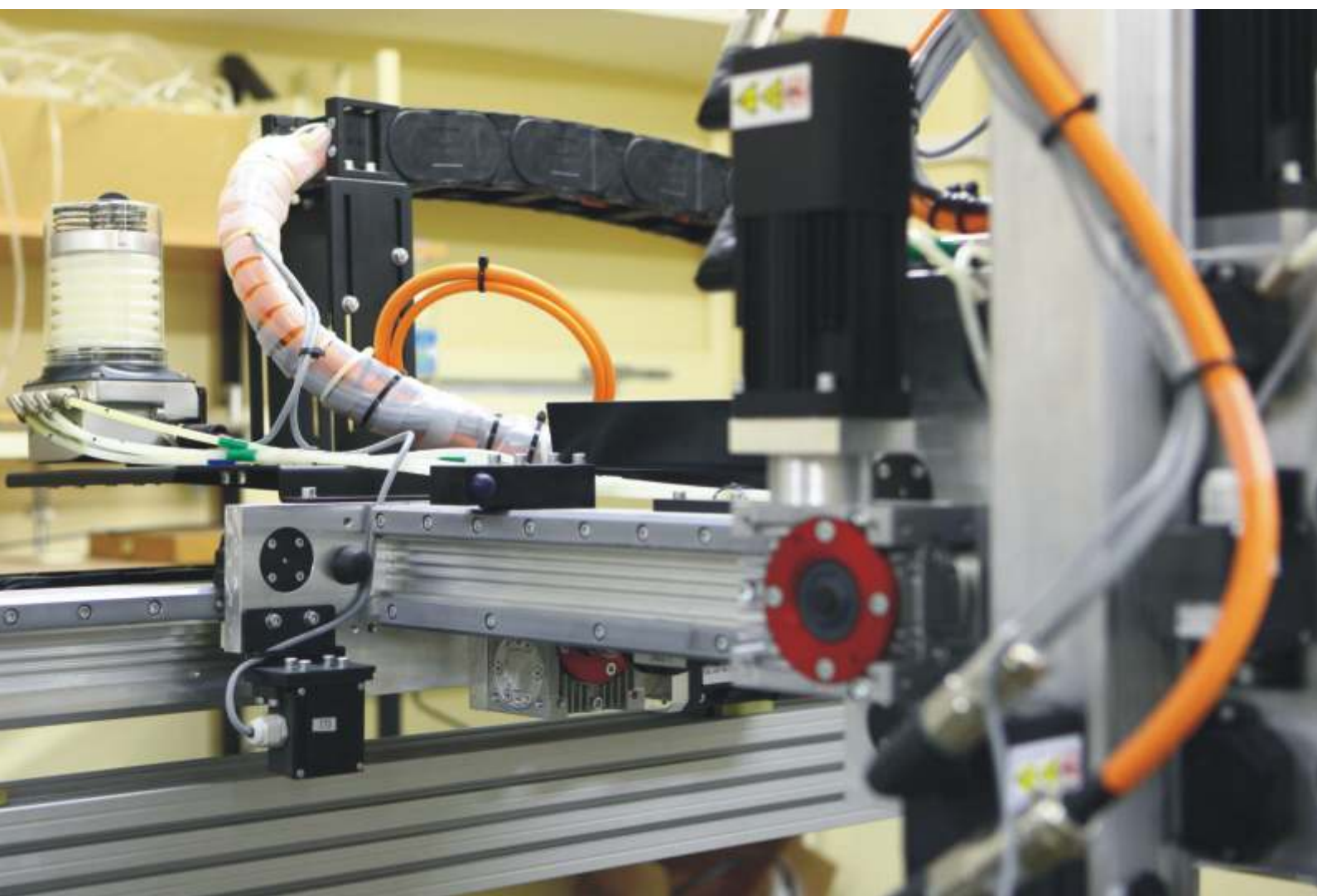




Проектные решения НИОКР

 Сервотехника

www.servotechnica.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

В данном каталоге представлены некоторые проектные решения, разработанные и реализованные компанией Сервотехника за последние несколько лет.



Испытательный стенд для моделирования систем мониторинга высотных сооружений	09
Лазерный манипулятор для дезактивации радиоактивных металлоконструкций	11
Система позиционирования акустических преобразователей (СПАП)	15
Разработка автоматизированной системы ультразвукового контроля лонжеронов	17
Разработка манипуляторов для проведения гидроакустических исследований	20
Разработка системы управления позиционирования стенда с автоматического рабочего места	23
Поворотная система точного Позиционирования	25
Блок высокоточного позиционирования зеркала	27
Высокоточное опорно-поворотное устройство	30
Рентгеновский микроскоп высокой точности	33
2х-осевая система перемещений (сканер) для рентгеновской трубки	35
Двух-координатный механизм линейного перемещения (ДКМ ЛП)	37
Альт-азимутальный подвес (ААП)	40
Индукционный трубогиб	43
Оборудование для лабораторных стендов	45
Трёх-координатный лабораторно-технологический стол	47
Координатные столы более 200 проектов	49
Проектирование и разработка	50





О компании Сервотехника

«Сервотехника» (www.servotechnica.ru) – производственная компания, основана в 1998 году, выпускает и поставляет широкий ассортимент серво- и мехатронных изделий, систем линейного перемещения, а также выполняет разработку и внедрение проектов в области автоматизации производства. Основные принципы работы компании - долгосрочные партнерские отношения с клиентами, основанные на принципах взаимной выгоды, уважения и справедливости.

Первым клиентом компании "Сервотехника" стала российская компания по производству линий разлива и упаковки - ее заказчик неожиданно внес в проект изменения, и срочно потребовал реализовать проект с нестандартными характеристиками на практике. Специалисты "Сервотехники" нашли нужные компоненты в Италии и Швейцарии, протестировали, обеспечили поставку сборки и монтаж готового оборудования - на все ушло ровно три недели, производственная линия была запущена в срок. Первый клиент и первый успех не только подтвердили правильность выбранного направления - в компании поняли и оценили важность создания партнерских отношений с заказчиками, и с западными производителями. Так начала складываться репутация компании "Сервотехники".

Одним из наиболее востребованных сегментов был рынок полиграфического оборудования. Высокая цена новых машин, большие габариты, сложность монтажа и демонтажа, большой износ при интенсивных нагрузках, предполагали значительную потребность в модернизации машинного парка, вплоть до полной замены отдельных узлов.

Лучше понимая потребности клиента, более тщательно подбирая оборудование и компоненты, в том, числе от разных производителей, предлагая более выгодные условия, сервисную поддержку и помощь в пуско-наладке оборудования, компания "Сервотехника", успешно конкурировала с крупными

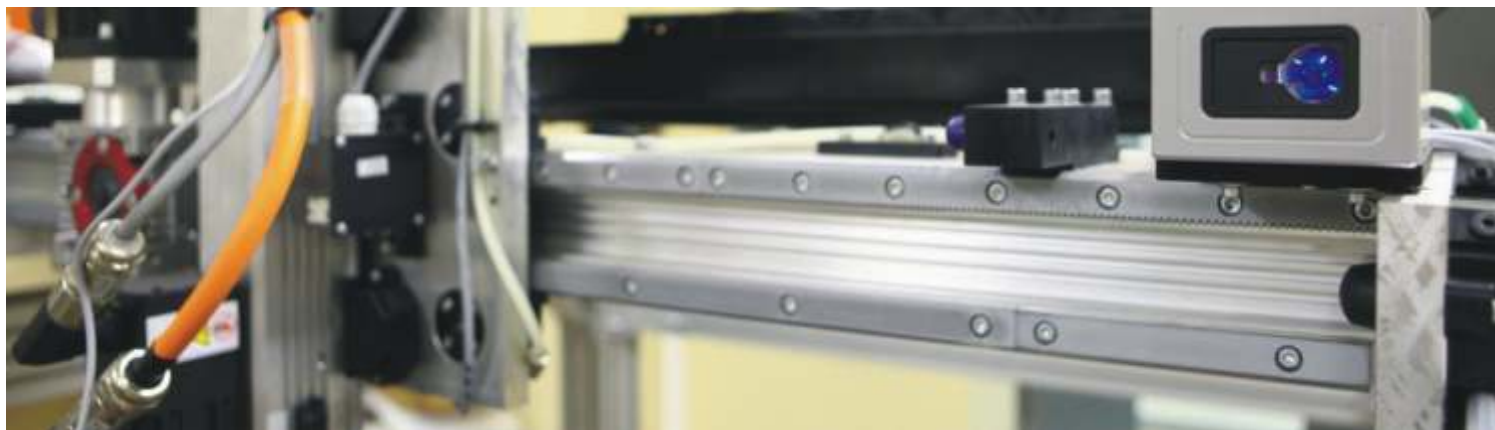
иностранными игроками.

Еще одним существенным фактором роста для компании стал стихийно сложившийся в России сегмент восстановленного и бывшего в употреблении импортного оборудования, бессистемно закупавшегося предприятиями в конце 80х - начале 90х годов, зачастую без гарантийного и сервисного обеспечения. Отсутствие запчастей или необходимой технической документации приводило к тому, что из-за незначительной поломки или износа одной детали, останавливалась целая производственная линия. Сервис-инженеры "Сервотехники", хорошо знакомые с ситуацией на рынке компонентов в Европе и в мире, могли не только проконсультировать клиента, оперативно подобрать необходимую замену, но и дополнительно предложить недорогие, эффективные решения, значительно превышающие ресурс и надежность оборудования.

Еще одним важным направлением стала модернизация и автоматизация линий упаковки продукции. Здесь инженерам компании удалось диагностировать наиболее часто встречающиеся проблемы, классифицировать и систематизировать причины возникновения и разработать алгоритмы их эффективного устранения. Настройка систем автоматического контроля линий упаковки, стала первым готовым "пакетным" решением компании "Сервотехника", реализованным практически без изменений, на более чем 20-ти российских предприятиях.

Опыт "Сервотехники" в этой области, predetermined выбор руководства компании Альфа Лаваль (входит во всемирно-известный концерн Тетра Пак), когда на принадлежащем ей заводе, в городе Королеве, вышел из строя ключевой элемент технологического цикла производства упаковки - аккумулятор пакетов. Ремонт и замена оборудования силами собственной сервисной службы оказался невозможен, привлечение ресурсов головной компании (выезд инженера,





диагностика, заказ, изготовление, доставка и монтаж необходимых узлов), по всем расчетам могло занять слишком много времени, поэтому в Альфа Лаваль было принято решение задействовать российских специалистов.

Подготовленное по итогам диагностики установки, предложение компании "Сервотехники" было признано оптимальным как по цене, так и по техническим характеристикам, срокам реализации, и предусматривало полную замену механических узлов регулировки привода современной системой управления. Для модернизации оборудования были использованы следующие компоненты и узлы: мотор-редуктор, частотный преобразователь с ПИД-регулятором, пульт управления КЕВ, инкрементальный датчик производства компании Kubler.

В результате, удалось повысить производительность системы более чем в два с половиной раза, за счет плавного автоматического регулирования скорости работы аккумулятора, в зависимости от количества накопленных в приемнике пакетов, увеличилась надежность всей технологической цепочки в целом. Ряд успешно реализованных проектов, в этой, и смежных отраслях, позволил специалистам компании получить необходимый опыт работы для решения более сложных и интересных задач, связанных с проектированием и созданием систем координатного перемещения и точного многоосевого позиционирования.

Первыми шагами в этом направлении стали разработка и создание систем линейного перемещения для линии промышленной обработки **стекла из природного камня**. Несколько месяцев спустя инженерами компании по спецзаказу был собран уникальный высокоточный копировально-фрезерный станок с перемещением по 5-ти осям с программным управлением.

Конструкторский и инженерные отделы получили в

свое распоряжение собственную испытательную лабораторию и производственную базу, протестировали представленные на мировом рынке компоненты, собрали несколько экспериментальных образцов, подготовили необходимую техническую документацию, разработали технологию расчета параметров многоцелевых координатных столов в зависимости от заданных характеристик конечного изделия.

Опираясь на данные исследований и рекомендации консультантов, компания "Сервотехника", начала подготовку к формированию совершенно нового, на то время, сегмента рынка для России. Механические испытания компонентов проводились в лабораторных условиях с помощью специалистов

Экспериментального Научно-Исследовательского института металлорежущих станков (ЭНИМС) и МГТУ Станкин, и в условиях реального производства на Савеловском машиностроительном заводе, и на станкостроительном заводе "Красный Пролетарий".

Для научно-исследовательских работ в области разработки и применения координатных столов были привлечены специалисты кафедры робототехники, и мехатроники МГТУ Станкин.

Наличие портфеля готовых решений и налаженная технология производства, позволили компании "Сервотехника" сократить до минимума срок изготовления координатных столов, в том числе, для систем с нестандартными параметрами, при этом, качество компонентов и монтажа - соответствуют высоким Европейским стандартам.

Собираемые специалистами "Сервотехники" координатные столы с исполнительными механизмами различного назначения экспортируются в страны СНГ, Японию, Китай, Польшу, Словакию, Финляндию.

Вторым стратегическим направлением был выбран **сегмент автоматизации технологических процессов**.

Инженеры компании имели опыт проектирования, и поставки заказчикам бюджетных модульных станций



контроля, и управления насосными агрегатами, и сложные системы удаленного управления, и мониторинга (SCADA), в том числе с использованием радио- и GSM-каналов.

Спроектированные инженерами "Сервотехника" станции управления групповым приводом для промышленных предприятий, имеют оригинальную архитектуру и специальное программное обеспечение под управлением OS Windows. Автоматизированные станции управления насосами и компрессорами, собранные и установленные конструкторами компании, в настоящее время, успешно работают на сотнях промышленных объектов в России и странах ближнего зарубежья. Прогрессивные технологии, применяемые компанией "Сервотехника", и эффективные инженерные решения, обеспечивают потребителям не только недостижимый ранее уровень эксплуатационной надежности, но и ощутимую экономию электроэнергии - от 25% до 60%. Применяемая в компании система мотивации и обучения позволила за короткий срок улучшить качество специалистов, а стремление к получению новых знаний стало одним из основных критериев оценки персонала.

Компания "Сервотехника" предлагает только высококачественные компоненты от ведущих мировых производителей. Опыт свидетельствует о том, что качество всегда оправдывает цену, и что репутация инженерной компании напрямую зависит от надежности поставляемых ею комплектующих и оборудования. Для этого в каждой продуктовой группе, специалистами компании, были сформированы и определены самые качественные и надежные компоненты, признанные лидеры в своих сегментах, так и аналоги, обладающие ярко-выраженными конкурентными преимуществами. Таким образом, клиентам предоставляется возможность выбора между бескомпромиссным решением высокого ценового уровня и более экономичным - сопоставимым по

качеству.

Специалисты компании ведут постоянный мониторинг новых разработок и продуктов от ведущих производителей, производят тестирование оборудования, в том числе на совместимость комплектующих от разных производителей. Выбор поставщиков по каждой группе компонентов осуществляется по результатам многофакторного анализа продукта и всех его аналогов, отобранные компоненты обязательно проходят стендовые испытания и жесткое тестирование в рабочих условиях. Поэтому сотрудники компании "Сервотехника" всегда могут дать квалифицированную консультацию и предложить клиенту оптимальный выбор высококачественных комплектующих, подходящих для решения каждой конкретной задачи в отдельности.

Стабильно высокий уровень квалификации сотрудников инженеринговой компании "Сервотехника" обеспечил соблюдение стандартов качества предоставляемых услуг.

Всего за 5 лет, компания "Сервотехника", становится ведущей компанией-импортером и интегратором высокоточных компонентов и высококачественных узлов для промышленного использования и производства. Собственная производственно-техническая база позволяет осуществлять разработку и сборку сложного оборудования. Ряд продуктов запущен в серийное производство.

Для поддержания высокой рентабельности операций, компания остается в верхнем ценовом сегменте высококачественных компонентов и оборудования. Усилено направление профессиональных инженерных услуг.

Важным фактором стабильного развития компании становится изменение государственной политики Российской Федерации в области развития





промышленности и новых технологий.

Правительством признана необходимость создания налоговых стимулов для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Компания "Сервотехника" осуществляет **полный комплекс работ по проведению НИОКР.**

Сегодня компания имеет большой портфель реализованных проектов разной степени сложности в различных областях пищевой, текстильной, металло- и деревообрабатывающей промышленности, химической, судостроительной и нефтяной промышленности, предприятий атомной энергетики, точного машиностроения и атомной энергетики, оборонного комплекса, отраслевых НИИ и исследовательских лабораторий, научных центров, технопарков.

Сотрудничество компании "Сервотехника" с российскими предприятиями и организациями по внедрению новейших технологий, модернизации производства и НИОКР способствует в итоге повышению конкурентоспособности отечественных предприятий, повышению производительности и эффективности производства, развитию российской экономики и решению задач, связанных с увеличением ВВП.

Деятельность компании

Компания Сервотехника проектирует и поставляет как комплексные инженерные решения, так и отдельные узлы и элементы для решения прикладных задач в области модернизации и технического переоснащения предприятий, автоматизации производства и управления, ресурсосбережения, повышения производительности оборудования и повышения качества продукции.

Компания фокусируется и специализируется на разработке нестандартных решений в области оборудования, станков и решений по точному позиционированию и координатному перемещению в

системах точного линейного перемещения, в том числе построенных на прецизионных линейных двигателях, комплексах многоосевого позиционирования, промышленных манипуляторах, многоцелевых координатных столах.

Компания «Сервотехника» имеет богатый и разносторонний опыт реализации и ведения проектов, клиентами компании являются крупные предприятия оборонно-промышленного комплекса, научно-исследовательские институты и научно-технические центры, а также образовательные учреждения разного уровня: ФГУП ГКНЦП им. М. В. Хруничева, ФГУП ГосНИИАС, Швабе, НЦЛСК "Астрофизика", ИОФ РАН, ОАО "КамАЗ-Дизель", ОАО "Карачаровский механический завод", ОАО КБ "Ротор", ФГУП ММП "Салют", ОАО "Савеловский машиностроительный завод", ОАО "Тверской вагоностроительный завод", ОАО "Тулаточмаш", ОАО "Туполев", ОАО "Ярославский электромашиностроительный завод", Институт физики твердого тела РАН, ВНИИНМ им. А. А. Бочвара, ФГУП ВНИИФТРИ, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова и Новосибирский государственный технический университет, и другие.

Сервотехника имеет в своем штате высококвалифицированных сотрудников с большим опытом работы, имеется деление на отделы: проектно-инженерный отдел, отдел исследований и НИОКР, конструкторский отдел, отдел продаж, собственный склад готовой продукции и административно-управленческий департамент.

Компания способствует активному внедрению новых, инновационных технологий производства, осуществляет высокоточную обработку деталей, производит полный комплекс работ/услуг по внедрению, пуско-наладке и обслуживанию новых высокоэффективных станков, станков с ЧПУ,



производственных и конвейерных линий.

Среди уникальных предложений и услуг компании, можно выделить разработку и производство станков и оборудования по индивидуальному заказу клиентов (в настоящее время осуществлено более 300 проектов из разных производственных направлений).

Сервотехника занимается также модернизацией существующих станков, отдельных узлов, в том числе по спец. заказам.

Возможности компании широки и разнообразны:

- конструкторское проектирование манипуляторов на основе ТЗ заказчика;
- расчет, подбор и поставку оборудования и комплектующих;
- написание управляющих программ в соответствии с ТЗ заказчика;
- изготовление нестандартных узлов манипуляторов;
- сборку механической части манипулятора и шкафа управления;
- пуско-наладочные работы и монтаж на территории заказчика;
- обучение персонала заказчика;
- и многое другое.

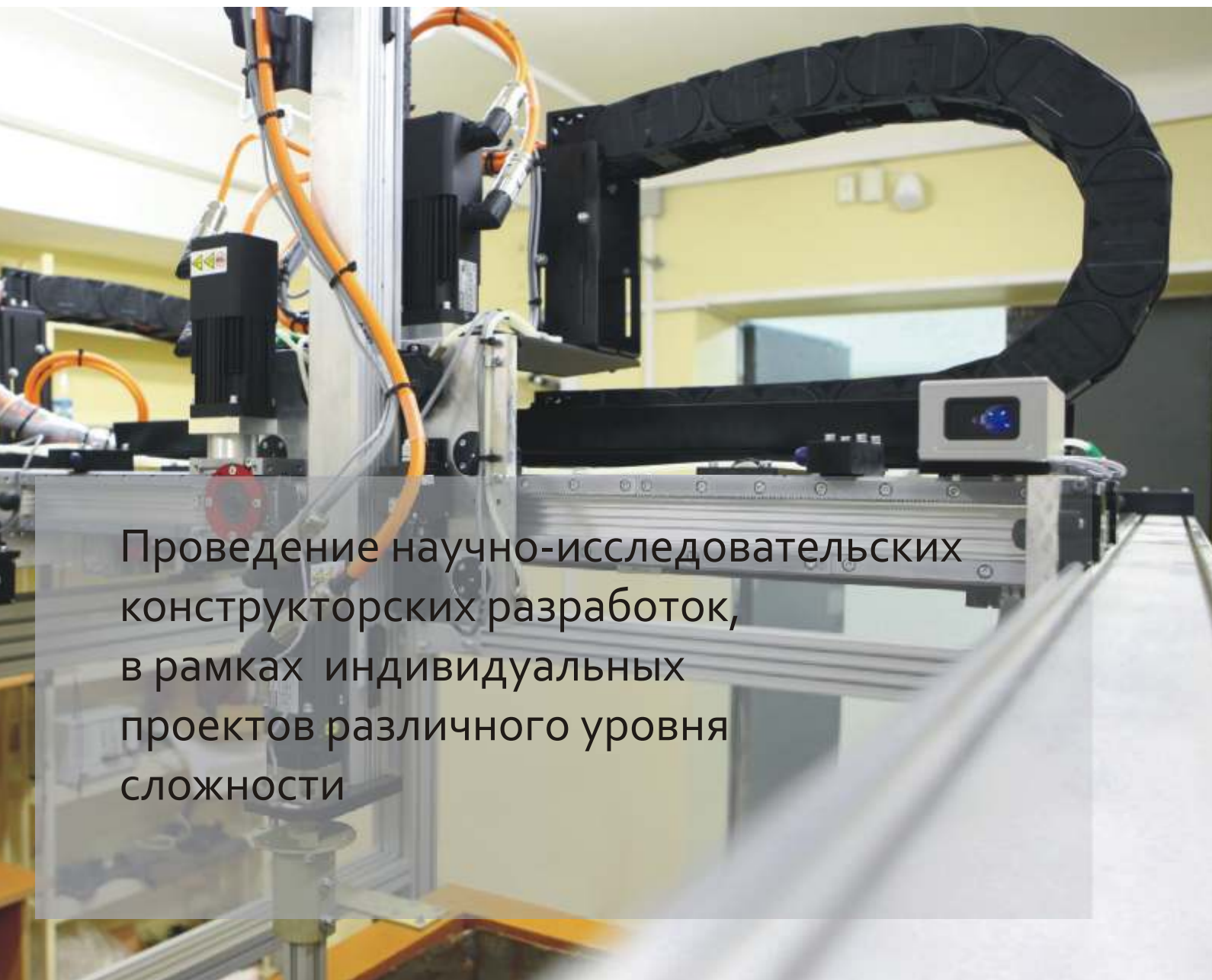
Производственные возможности компании Сервотехника

Осуществляя проектно-инжиниринговую деятельность, компания Сервотехника, имеет собственные производственные мощности в России. Завод располагается в подмосковье в отдельно-стоящем здании. Имеется парк станков ЧПУ, европейского, российского и азиатского производства, роботизированные узлы, сборочные линии. На заводе осуществляется полный производственный цикл, разработка и создание продукции "с нуля". Имеется служба контроля качества и приемки готовой продукции, осуществляется поддержка клиентов в гарантийные и послегарантийные сроки эксплуатации готовой продукции.

Показатели деятельности компании Сервотехника

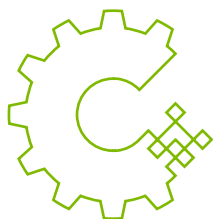
- Опыт работы более 15 лет
- Более 200 сотрудников (общее число сотрудников, входящие в группу компаний)
- Инжиниринговые, производственные, логистические, складские и сбытовые отделы внутри компании
- Собственное высокотехнологичное производство в России
- Разработки в области создания и производства систем линейного перемещения
- Собственная номенклатура модулей линейного перемещения
- Собственно-разработанная высокопроизводительная система ЧПУ Сервокон (Россия) на современной элементной базе
- Производство сервоприводов и частотных преобразователей до 5 кВт (возможно по индивидуальному заказу)
- Поставки широкой номенклатуры продукции для автоматизации производства.





Проведение научно-исследовательских конструкторских разработок, в рамках индивидуальных проектов различного уровня сложности

За более чем 15 лет работы, инженерами компании Сервотехника выполнено более 200 различных проектов по автоматизации производственных линий предприятия, разработки промышленных манипуляторов и т.п.



**Проектные решения и
НИОКР
от компании Сервотехника**



Испытательный стенд для моделирования систем мониторинга высотных сооружений

Научно конструкторская работа по проектированию, а также производство испытательного стенда для моделирования автоматизированных систем мониторинга ответственных высотных сооружений

Назначение

Система предназначена для приложения различного вида эксплуатационных нагрузок к модели сооружения:

- передача статических горизонтальных и вертикальных усилий до 5кН
- передача динамических, горизонтальных и вертикальных усилий до 1кН с частотами в пределах 1-60Гц

Применение:

- смещение под нагрузкой узлов модели до 2 см в вертикальном и до 5 см в горизонтальном направлениях
- перестановка нагружающих устройств для приложения нагрузки в различных местах модели

6

сервоприводов

238

деталей / узлов

8

сотрудников

195

страниц документации

110 дней - реализация проекта

Общее описание конструкции изделия

1. Рама стенда с системой автоматизированных нагружающих устройств и шкафом управления
2. Модель высотного сооружения с набором сменных элементов несущих конструкций

Реализация проекта

Испытательный стенд позволяет моделировать изменения напряженно-деформированного состояния конструкций в результате следующих видов нагрузок и воздействий:

- Статические эксплуатационные нагрузки,
- Ветровое воздействие,
- Осадки основания,
- Динамические нагрузки заданной формы нагружения,
- Повреждения элементов конструкций.





Состав конструкции

Стенд состоит из следующих основных элементов:

- Модель высотного сооружения с набором сменных элементов несущих конструкций имитирующих ослабление сечения,
- Опорная рама,
- Статические нагружающие устройства обеспечивающие усилия до 5кН и перемещения узлов модели в горизонтальном и вертикальном направлениях до 2-5см,
- Динамическое нагружающее устройство для передачи усилия до 1кН с частотой до 60Гц,
- Шкаф управления с выносным пультом для ручного режима,
- Программное обеспечение.

Используемое оборудование

При изготовлении стенда инженеры ЗАО «Сервотехника» использовали оборудование ведущих мировых производителей. В качестве статических нагружающих устройств применялись винтовые домкраты ZIMM (Австрия) с сервоприводами КЕВ (Германия). Динамическое нагружающее устройство представляет собой линейный сервомотор Рухсервомотор (Белоруссия) с частотным преобразователем Control Techniques (Великобритания).

Программное обеспечение позволяет управлять нагружающими устройствами как в ручном, так и в автоматическом режиме. Можно задавать статические перемещения с дискретой 0,01 мм или управлять непосредственно усилием (моментом) реализуя различные графики задания усилия, например синусоидальный.

Результаты

Полученные экспериментальные данные о напряженно-деформированном состоянии при помощи испытательного стенда могут быть сопоставлены с расчетными данными полученными с использованием систем компьютерного моделирования, основанных на методе конечных элементов. И если ошибка экспериментальных и расчетных данных не превышает 5 – 10 %, то можно смело утверждать о достоверности расчетных данных, тем самым значительно увеличивая надежность ответственных высотных сооружений.



Лазерный манипулятор для дезактивации радиоактивных металлоконструкций

Обоснование потребности

Проблема радиационной угрозы особенно остро встала перед человечеством после Чернобыльской катастрофы.

Именно этой трагедии, получившей всемирную огласку, суждено было стать точкой отсчета для объединения международных усилий по усилению мер радиационной безопасности.

Наряду с контролем по недопущению подобных катастроф, под пристальным вниманием ученых также находится проблема консервации отслуживших атомных станций и утилизации ядерного топлива.

Научно-исследовательская разработка по созданию манипулятора для дезактивации радиоактивных металлоконструкций сложной формы

3

сервопривода

127

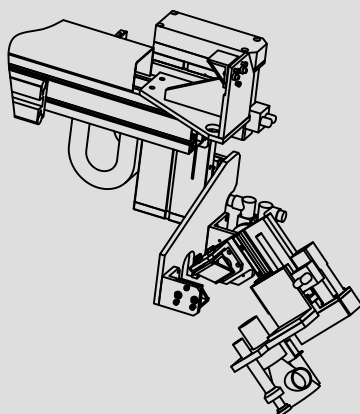
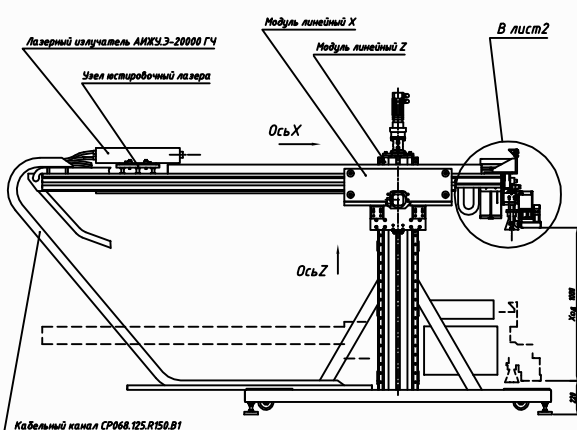
деталей / узлов

3

сотрудника

145

страниц документации



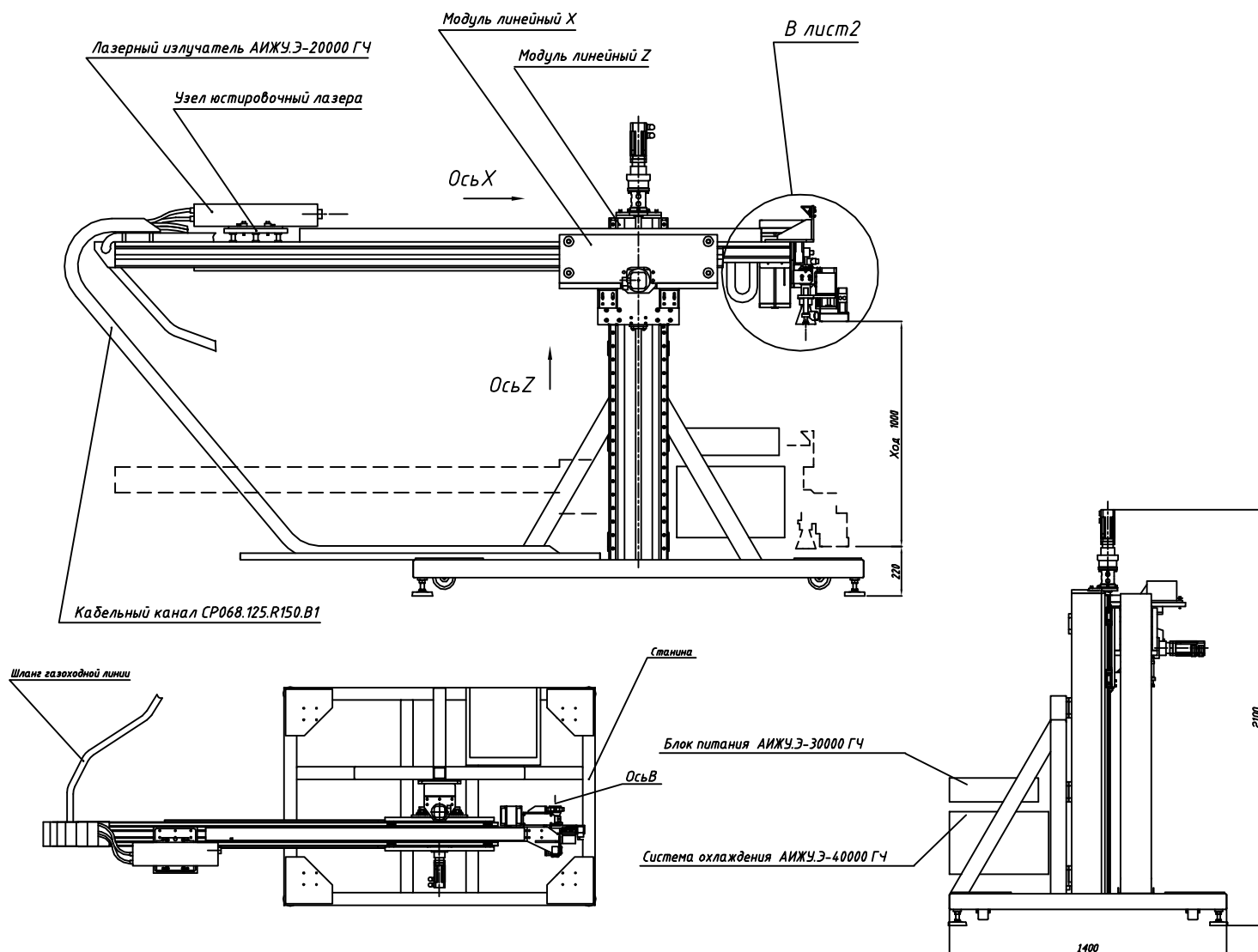
64 дня - реализация проекта

Сложность задачи

Утилизация радиоактивных отходов - сложный и трудоемкий процесс, состоящий из множества этапов. И из этого процесса невозможно выделить какой-то либо этап, нельзя придать одному из них большую важность или значимость. Каждый этап важен, сложен и не прощает ошибок. Не углубляясь в технологические тонкости утилизации радиоактивных отходов, транспортировки этих отходов к месту захоронения, давайте обратим наше внимание на проблему утилизации или переработки емкостей, где хранились эти отходы до того, как они были отправлены на переработку. А ведь эта проблема не менее сложная и важная для разрешения, чем переработка самих радиоактивных отходов.

Проект разработки программы переработки и утилизации контейнеров от ядерного топлива разрабатывался в рамках Федеральной Целевой Программы «Национальная технологическая база на 2007-2011 годы», среди государственных заказчиков которой являются: Минпромэнерго России, Роспром, Роскосмос, Росатом, Роснаука и ряд других ведомств и академий РФ.





Громоздкие емкости после того, как радиоактивное топливо израсходуется нужно обезвредить и утилизировать. До сегодняшнего дня утилизация емкостей проходила следующим образом: контейнеры разрезались на более мелкие фрагменты и специальным транспортом доставлялись к месту утилизации. Один из главных минусов подобной процедуры, это то, что разделять емкости на фрагменты приходилось вручную, за безопасность рабочих отвечали лишь специальные костюмы. Но возможно ли дезактивировать емкость без ее разделения на части?

Почему лазер?

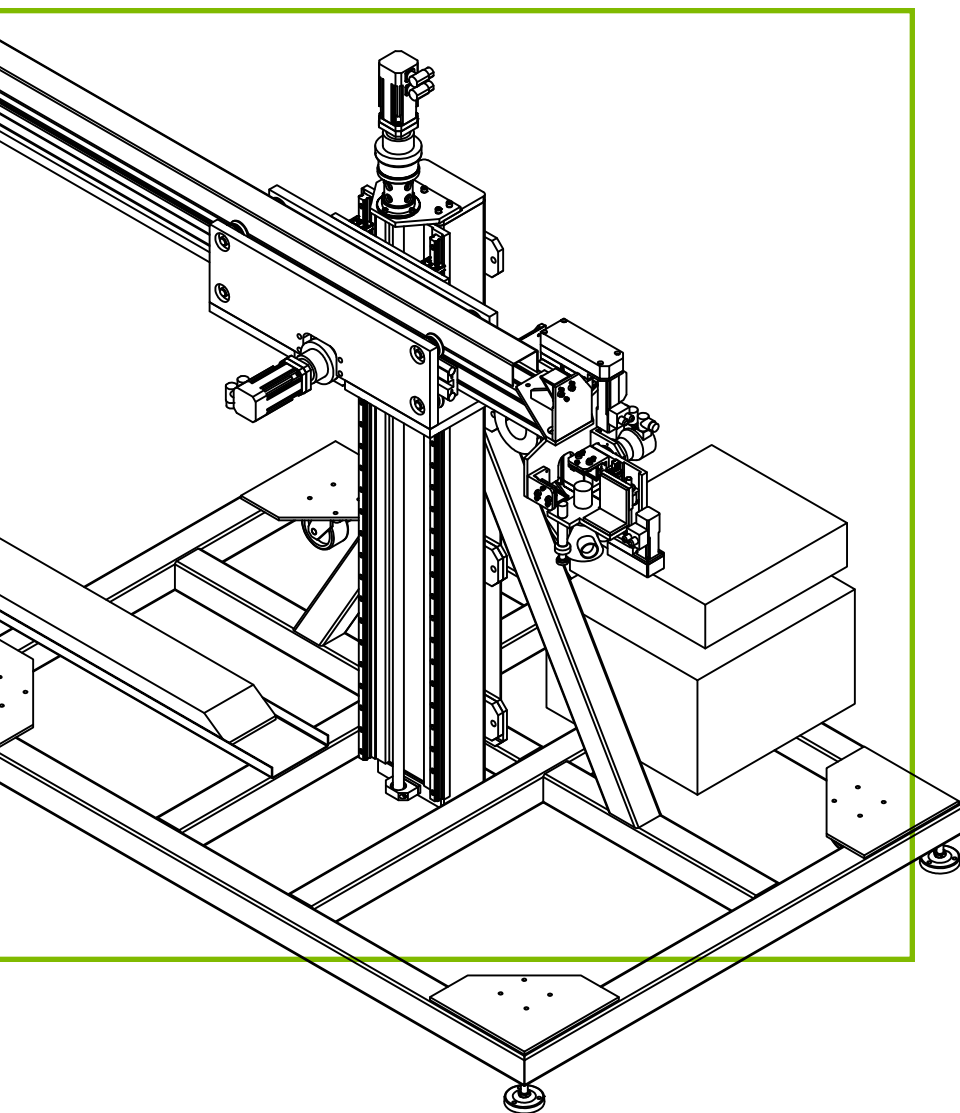
Благодаря проведенным исследованиям, ученые ВНИИНМ им А. А. Бочвара установили, что, под термическим воздействием лазерного луча на обрабатываемой поверхности, разрушается радиоактивная оксидная пленка. Продукты разрушения удаляются лазером (как бы выжигаются, практически, не оставляя отходов). Между тем, при химической или электрохимической дезактивации (один из самых распространенных способов), выделяется большое количество жидких радиоактивных отходов. При обработке крупных объектов, которыми в свою очередь и являются емкости от радиоактивного топлива, объем жидких радиоактивных отходов может достигать нескольких кубических метров.

Полученные отходы также требуют специальной переработки. Таким образом, лазерная технология выжигания радиоактивных элементов представляет собой не только более эффективную альтернативу существующим традиционным способам деактивации, но и экономически выгодное решение.

Технология лазерной дезактивации отходов радиоактивного распада была разработана на ВНИИНМ им А. А. Бочвара. Сегодня ОАО «ВНИИНМ» является одним из ведущих научно-исследовательских институтов отрасли и головной организацией Росатома по проблемам материаловедения и технологий ядерного топливного цикла. За счет собственной исследовательской, экспериментальной и производственной базы, институту удастся решать самые сложные задачи в области вопросов безопасности работы с ядерным топливом.

В недрах института, на основе технологии лазерной дезактивации, и была разработана сама лазерная установка, способная производить дезактивацию радиоактивных поверхностей. Но как управлять этим лазером, как сделать





лазер мобильным и заставить выполнять команды оператора? Для этих целей было принято решение о создании специального робота-манипулятора. Мобильная установка должна была помещать лазер внутрь емкости, в которой ранее хранилось радиоактивное топливо и равномерно обработать всю внутреннюю поверхность контейнера. Сложность задачи состояла в том, что сами контейнеры представляют собой громоздкие металлические емкости длиной от 3 до 5 метров, с зауженной горловиной диаметром не более 0,8 метра.

Особенности технического задания

Для разработки подобного манипулятора ОАО «ВНИИНМ» обратился в компанию ЗАО «Сервотехника». Отдел научных разработок которой, за более чем десятилетний опыт работы реализовал уже несколько проектов по разработке и созданию промышленных манипуляторов с «нуля» для различных отраслей промышленности. После изучения технического задания, согласования всех условий работы и подписания договора инженеры компании Сервотехника приступили к разработке робота-манипулятора. Был утвержден эскизный проект системы сканирования обрабатываемой поверхности лазерным лучом, которая является частью мобильного комплекса лазерной дезактивации (МКЛД).

Одна из сложностей технического задания на разработку манипулятора -

это наличие требований по радиоактивной устойчивости практически всех узлов установки, включая сложную систему сканирования обрабатываемых поверхностей. Все узлы и детали установки должны работать в условиях альфа, бета и гамма-излучения при радиационной активности до 10МР/час.

Сам манипулятор должен обеспечивать перемещение рабочего органа по внутренней поверхности контейнера диаметром от 600 до 1500 мм с глубиной проникновения не менее 1500 мм и поддерживать перпендикулярную ориентацию пучка излучения относительно обрабатываемой поверхности с отклонениями не больше 10 градусов.

При любых перемещениях лазера, манипулятор должен обеспечивать поддержание постоянного зазора 8 мм между элементами рабочего органа и обрабатываемой поверхностью с допустимыми отклонениями, не превышающими 3 мм. На манипуляторе устанавливаются система передачи излучения, рабочий орган МКЛД и шланг газовой линии.

Поскольку обрабатываемые детали могут иметь сложную форму (топливные емкости имеют несколько вариантов исполнения), инженерами Сервотехники был предложен следующий вариант применения технологии: на первом этапе необходимо обеспечить возможность автоматической обработки линейных участков поверхности деталей (горизонтальных и вертикальных). Т.е. там, где технологически возможно использовать автоматизированную работу манипулятора, будет применяться автоматика. А при обработке особо сложных участков криволинейных поверхностей, манипулятор можно переключить на ручной режим управления. Оператор, находясь на безопасном расстоянии, управляет установкой с помощью специальной системы слежения.

Обязательное полное задание размеров обрабатываемой детали будет не очень удобно, прежде всего, для эффективной работы, такой вариант был отвергнут еще на предварительной стадии разработки манипулятора. Данное решение, принято исходя из того, что перерабатывающие предприятия, где найдут свое применение МКЛД, часто просто не имеют чертежей поступающих к ним для обработки металлоконструкций, поскольку они не эксплуатировали ранее это оборудование. Их задача – только переработка поступающего к ним металлолома. Снять точные размеры с деталей в условиях перерабатывающего предприятия довольно трудно. Поэтому обработка деталей по заданным



размерам может иметь только ограниченное применение – в тех частных случаях, когда металлоконструкции перерабатываются службами предприятий, эксплуатирующих данное оборудование, а значит и имеющих все необходимую документацию, чтобы задать параметры для манипулятора.

По условиям поставленной задачи, робот-манипулятор должен был проникать в горловину емкости и обрабатывать всю внутреннюю поверхность контейнера. Для оптимизации работы всего процесса, было найдено следующее решение: перед обработкой, расположить саму емкость на вращающиеся барабаны. Барабаны придают контейнеру равномерное вращение. Таким образом, можно вращать не лазер, а обрабатываемую поверхность. Этим не только удешевляется вся конструкция (ведь нет необходимости создавать лишние узлы манипулятора, отвечающие за поворот головы на 360°), но и существенно увеличивается общая скорость обработки контейнера.

Конструктивные особенности

Конструктивно установка состоит из станины, пяти линейных модулей, лазерного излучателя и системы управления (включая ШУ). Система передачи излучения выполнена на основе системы из 5 зеркал. Для настройки траектории лазерного луча задействовано 4 юстировочных узла.

Газоходная линия

Особо следует отметить газоходную систему, разработанную инженерами Сервотехники. Газоходная линия, выполненная на основе гофрированного шланга (диаметром 40 мм), обеспечивает транспортировку воздуха от воронки местного отсоса к системе сбора отходов ССЛЛ. Шланг от компрессора подходит к несущему профилю одного из модуля манипулятора, укладывается и закрепляется по всей длине профиля под защитным кожухом. В зоне рабочего органа ССЛЛ шланг образует сложную пространственную петлю, которая позволяет беспрепятственно передвигаться элементам манипулятора.

Система управления

Разработанная система управления установкой должна обеспечивать перемещение в автоматическом режиме рабочего органа по внутренней поверхности изделия (контейнера), а также поддерживать необходимый зазор между элементами рабочего органа и обрабатываемой поверхностью. Система управления состоит из шкафов управления манипулятором и лазерной установкой, пульта оператора, элементов системы управления на манипуляторе и шкафа управления лазерной установкой.

Программное обеспечение

Программное обеспечение ССЛЛ состоит из системной и пользовательской частей. Системное программное обеспечение включает в себя операционную систему Windows XP, драйверы для оборудования Delta Tau Data Systems, базовое программное обеспечение УЧПУ Umac, программы электроавтоматики и управления перемещениями для УЧПУ. Пользовательскую часть программного обеспечения составляет программная оболочка, реализующая пользовательский интерфейс УЧПУ Umac (PMAC-NC Pro2) и программа, обслуживающая работу телевизионной камеры.

Заключение

Конструкция спроектированного манипулятора соответствует всем требованиям безопасности. Манипулятор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0 – 75, а именно: конструкция манипулятора и его электрооборудования выполнены по 1 классу защиты от поражения электрическим током, сопротивление заземления манипулятора и элементов системы управления не более 0,1 Ом, сопротивление изоляции токоведущих частей не менее 0,5 Мом.

Использование, разработанного специалистами компании «Сервотехника», манипулятора позволит существенно сократить время дезактивации радиоактивно загрязненных металлоконструкций (включая емкости от ядерного топлива). Применение установки на радиохимических предприятиях расширит возможности современной индустрии переработки ядерных отходов и повысит радиационную безопасность в целом по отрасли. Особенно это актуально в современных условиях ужесточения требований по безопасности использования ядерных технологий, в условиях усиления требований по экологии отдельных регионов и планеты в целом.



Система позиционирования акустических преобразователей (СПАП)

Научно-исследовательская разработка по созданию системы позиционирования акустических преобразователей

Назначение

Система позиционирования акустических преобразователей осуществляет проведение прецизионных измерений пространственного распределения высокочастотных акустических полей в жидких средах в лабораторных условиях.

Обоснование потребности

На кафедре акустики ННГУ был создан лабораторный комплекс для проведения гидроакустических измерений еще в 70-80-х годах прошлого века. До настоящего времени этот комплекс не только морально устарел, но и большая часть оборудования находилась в не рабочем состоянии.

7

сервоприводов

344

деталей / узлов

6

сотрудников

237

страниц документации

75 дней - реализация проекта

Решаемые задачи

Первостепенной задачей для модернизации комплекса было создание принципиально новой системы - манипулятора для перемещения приемно-излучающих акустических приборов в объеме лабораторного бассейна.

Компания, ЗАО «Сервотехника», имеет большой опыт создания систем точного перемещения гидроакустических преобразователей для различного рода исследований, в том числе для ФГУП «ВНИИФТРИ», корпорации «ВСМПО-Ависма, ОАО «Роствертол».

Инженеры ЗАО «Сервотехника» разработали и провели все необходимые монтажные и пуско-наладочные работы для ввода системы в эксплуатацию.

Назначение

Проведение прецизионных измерений пространственного распределения высокочастотных акустических полей в жидких средах в лабораторных условиях.





Технические показатели системы позиционирования:

Количество управляемых координат: 4шт

Тип трансмиссии: зубчатая реечная передача, роликовые направляющие качения

Максимальный ход по линейным осям X / Y / Z: 3000 / 700 / 500 мм

Максимальный угол вращения поворотной оси: 360°

Масса полезной нагрузки: 2 кг

Максимальная перемещаемая масса: 10 кг

Повторяемость, по осям X, Y, Z, не более: 0,05 мм

Точность позиционирования по углу не хуже: 3 угл. мин.

Диапазон рабочих скоростей перемещения по линейным осям, X, Y, Z: 0-30 мм/сек

Максимальная скорость перемещения по линейным осям, X, Y, Z: 220 мм/сек

Диапазон скоростей вращения относительно оси Z: 0-5 град/сек

Наличие независимого канала определения расстояния по продольной оси X (лазерный дальномер) с погрешностью измерения: не хуже – 0,5 мм

Тис системы смазки: централизованная система смазки

Материал станины и основания линейных осей: конструкционный алюминиевый профиль

Конструкцией системы предусмотрены программные и электромеханические средства предотвращения аварийного столкновения

В электрическом шкафу установлены фильтры электромагнитной совместимости с приемно-излучающей измерительной аппаратурой

СПАП обеспечивает перемещения по всем 4 координатам как в автоматическом (по программе), так и в «ручном» режиме управления

Интерфейс оператора реализован на персональном компьютере в среде Windows. В СПАП используются элементы только ведущих мировых производителей таких как: GUDDEL (Швейцария), KEB (Германия), Kapa (Швейцария), WITTENSTEIN Alpha (Германия)



Разработка автоматизированной системы ультразвукового контроля лонжеронов



Научно-исследовательская разработка
по созданию автоматизированной системы
ультразвукового контроля лонжеронов

Назначение

Манипулятор обеспечивает в автоматическом режиме линейные перемещения элементов конструкции при проведении ультразвукового контроля.

Задачи

Разработка проекта по созданию автоматизированной установки звукового контроля лонжеронов для выявления дефектов лопасти несущего винта вертолетов типа: Ми-8, Ми-2.

4

сервопривода

395

деталей / узлов

8

СОТРУДНИКОВ

283

страниц документации

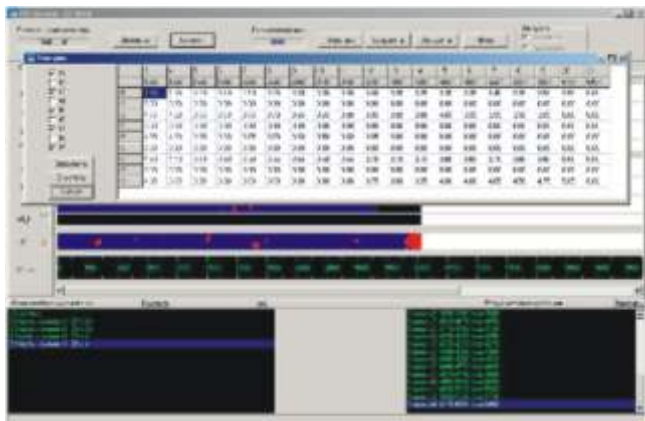


В чем заключается важность этого исследования?

Во время полета на лопасть вертолета действует центробежная сила величиной около 8 тонн. При такой нагрузке, наличие любых мелких дефектов (микротрещин) внутри и на поверхности лопасти может привести не только к поломке дорогостоящего аппарата, но и к гибели людей. Поэтому важнейшей задачей в процессе производства лопастей, является выявление различного рода дефектов (микротрещин, и т.п.) и контроль толщины стенок лонжерона на заключительной стадии производства лопасти.

Как проводилось исследование ранее?

Ранее предприятие-заказчик проводило проверку по выявлению дефектов ручным контактным способом с помощью перемещения ультразвукового датчика по поверхности лонжерона. И соответственно, это требовало достаточно много времени для одной производственной операции (от 40 до 60 мин.). Немало важную роль в обнаружении дефектов играл человеческий фактор,





необходимо было тщательным образом «пройтись» по всей поверхности лонжерона, не пропустить ни один участок. Увеличение объема выпускаемой продукции сподвигло предприятие-заказчика предпринять меры для повышения производительности изготовления лопастей. Таким образом, возникла необходимость в автоматизации процесса контроля.

Реализация проекта

Универсальная автоматизированная система с ультразвуковым дефектоскопом TomoScan Focus LT была разработана специалистами компании ЗАО «Сервотехника» в 2010 г., и поставлена и введена в эксплуатацию на заводе предприятия-заказчика в 2011 г. Данная система предназначена для проведения ультразвукового контроля лонжеронов с целью выявления недопустимых методикой контроля дефектов и достоверного контроля толщин стенок на последней стадии изготовления лонжеронов.

Важно отметить, что данный комплекс с применением ультразвукового дефектоскопа с фазированными решетками был произведен в России впервые, и обошелся заказчику в разы дешевле, по сравнению с зарубежными аналогами.

Описание проекта



Установка обеспечивает контроль всей поверхности лонжерона за исключением 200 мм от конца, 1300 мм от комлевой части и 20 мм по носку лонжерона. Эти участки проверяют ручным контактным способом кроме 20 мм от носка. Максимальные габаритные размеры лонжерона - 8000 x 100 x 220 мм.

Состав конструкции системы

Система состоит из следующих основных частей:

- Манипулятор
- Дефектоскопическая и контрольно – регистрационная аппаратура
- Системы подачи контактной жидкости

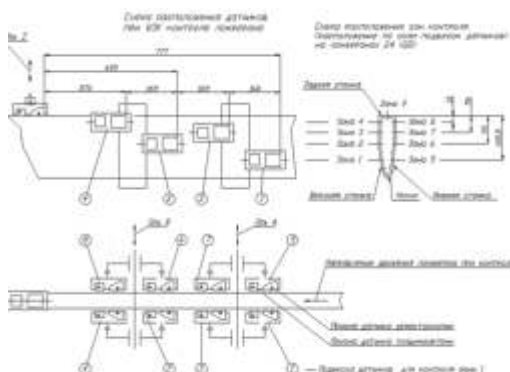
Манипулятор обеспечивает равномерную подачу лонжерона вдоль оси X, подвод и позиционирование группы ультразвуковых датчиков по осям А и В к боковым поверхностям лонжерона, подвод и позиционирование группы датчиков по оси Z к верхней поверхности лонжерона.

К дефектоскопической и контрольно – регистрационной аппаратуре относятся следующие компоненты:

- Шкаф для дефектоскопа и коммутатора
- Многоканальный ультразвуковой дефектоскоп FOKUS LT
- Коммутатор сигналов
- Девять комплектов фазированных решёток (ФР.) и прямых излучателей для толщинометрии, установленных на соответствующие им призмы
- Системы контроля, регистрации и оценки результатов на базе персонального компьютера с периферией.

Система подачи контактной жидкости (дистиллированной воды) предназначена для:

Поддержания акустического контакта между контролируемым изделием (лонжероном) и УЗ датчиками.
Регулирования подачи контактной жидкости (КЖ) на датчики.





Автоматической подачи КЖ к группам датчиков.

Акустическая контактная среда (дистиллированная вода) подаётся в каждое из 9 мест контакта лонжерона с датчиками с помощью системы, регулирующей подачу контактной жидкости в соответствии с гидравлической схемой.

Ультразвуковой контроль дефектов и измерение толщины выполняется путем движения контролируемого лонжерона внутри портала с системой УЗ контроля. Система датчиков обеспечивает возможность проведения сплошного контроля дефектов по сторонам «Верх», «Низ» и «Задняя стенка» в заданных сечениях окончательно готовых лонжеронов.

Контроль наличия дефектов и акустического контакта датчиков с поверхностью контролируемого лонжерона отображается на экране монитора компьютера. В случае обнаружения дефекта, система сообщает оператору звуковым сигналом и в реальном времени отображает на экране характеристики дефекта (выделяет цветом сигналы, превышающие допустимый уровень). Соответствующими настройками системы возможно обеспечить автоматическую остановку движения при обнаружении дефекта.

Контроль толщины стенок осуществляется: либо в том же режиме, что и дефектоскопия, либо в отдельном режиме толщинометрии с помощью отдельного комплекта датчиков.

После окончания контроля система выдает дефектограмму с координатами дефектов и карту контроля толщины стенок по сечениям лонжерона.

Оборудование, использованное в составе системы:

- Планетарные редукторы Apex серии AE
- Синхронные серводвигатели КЕВ
- Частотные преобразователи КЕВ (с фильтрами и дросселями)
- Дефектоскопическое оборудование «Олимпус»
- Механизированные направляющие CTS
- Зубчатые рейки Gudel
- Гибкий кабель-канал CPS
- Муфты R+W
- Закладные элементы CTS
- Профили CTS
- Профиль Kanva

Результаты:

В результате внедрения и установки данного комплекса значительно сократилось время контроля лонжерона на наличие дефектов (не более 10 - 15 мин.). Программное обеспечение, разработанное инженерами компании «Сервотехника» позволяет выявлять даже те дефекты, которые не определяются ручным сканированием. Система может идентифицировать дефекты размером менее 0,5мм, и определять толщину стенок с точностью не более 0,1 мм.

Данная установка может быть адаптирована и для других объектов требующих проведения неразрушающего контроля, например, при изготовлении лопастей рулевого винта.



Разработка манипуляторов для проведения гидроакустических исследований



Научно-исследовательская разработка по созданию манипуляторов для проведения гидроакустических исследований ВНИИФТРИ

Назначение

Манипулятор обеспечивает в автоматическом режиме линейные перемещения элементов конструкции при проведении ультразвукового контроля.

Задачи

Разработка проекта по созданию манипуляторов для проведения гидроакустических исследований.

5

сервоприводов

274

деталей / узлов

8

сотрудников

255

страниц документации

547 дней - реализация проекта



В марте 2007 года компания "Сервотехника" успешно завершила проект по оснащению лаборатории гидроакустических исследований Всероссийского Научно-Исследовательского Института Физико-Технических и Радиотехнических Измерений (ФГУП ВНИИФТРИ) автоматическими координатными манипуляторами.

ФГУП ВНИИФТРИ является главным метрологическим центром Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли.

Институт проводит фундаментальные и прикладные исследования в области единства измерений и метрологического обеспечения.

В рамках института создаются и совершенствуются государственные эталоны, высокоточные приборы и аппаратура, измерительные системы, средства контроля и автоматизации. Для обеспечения единства измерений в России служат более 100 государственных эталонов, и около четверти из них созданы и применяются во ВНИИФТРИ.





Еще в советское время в институте для проведения гидроакустических исследований была создана лаборатория, оснащенная бассейнами. Во время эксперимента исследуемые элементы (гидроакустические преобразователи) перемещаются под водой в заданные позиции, далее при помощи специальных анализаторов проводятся исследования.

Для перемещения объектов под водой в лаборатории были установлены манипуляторы на основе передачи "рейка-шестерня" с шаговым приводом. На сегодняшний день это оборудование морально устарело, так как не обеспечивало требуемых характеристик по точности, скорости и плавности хода. Поэтому исследования в этой области практически прекратились, и оборудование не использовалось в течение последних нескольких лет.

Реализация проекта

Для реализации проекта по оснащению лаборатории ФГУП ВНИИФТРИ современным оборудованием был проведен тендер, по результатам которого подряд на установку координатных манипуляторов выиграла компания "Сервотехника", предложив качественное высокотехнологичное решение и минимальные сроки поставки.

В рамках проекта в соответствии с техническими требованиями были спроектированы и установлены четыре координатных манипулятора, предназначенных для позиционирования составных частей гидроакустического эталона.

Первый манипулятор

4-х координатный манипулятор располагается над малым бассейном и обеспечивает перемещение и поворот гидроакустического преобразователя.

Технические характеристики манипулятора №1:

- Масса перемещаемого гидроакустического преобразователя до: 2 кг
- Максимальное перемещение: по оси X -1940 мм, по оси Y - 1100 мм, по оси Z-700 мм
- Поворот преобразователя: по оси V - 360 градусов
- Точность позиционирования: по осям X,Y, Z - 0,3 мм
- Точность установки угла поворота: 30 угловых минут
- Максимальная скорость перемещения: 0,1 м/сек
- Максимальная скорость поворота: 6 град/сек

Второй манипулятор

2-х координатный манипулятор располагается над большим бассейном и обеспечивает перемещение и поворот гидроакустического преобразователя.

Технические характеристики манипулятора №2:

- Масса перемещаемого гидроакустического преобразователя: до 60 кг;
- Максимальное перемещение по вертикальной оси Z: 3000 мм;
- Поворот преобразователя по оси V: 360 градусов;



- Точность позиционирования по оси Z: 0,6 мм
- Точность установки угла поворота: 30 угловых минут
- Максимальная скорость перемещения: 0,035 м /сек
- Максимальная скорость поворота: 6 град/сек

Третий манипулятор

2-х координатный манипулятор располагается над большим бассейном и обеспечивает перемещение гидроакустического преобразователя.

Технические характеристики манипулятора №3:

- Масса перемещаемого гидроакустического преобразователя: до 5 кг
- Максимальное перемещение: по оси X - 1800 мм, по оси Y - 1800 мм
- Точность позиционирования: по осям X, Y - 0,3 мм
- Максимальная скорость перемещения: 0,1 м/сек

Четвертый манипулятор

2-х координатный манипулятор располагается над большим бассейном и обеспечивает перемещение гидроакустического преобразователя.

Технические характеристики манипулятора №4:

- масса перемещаемого гидроакустического преобразователя: до 10 кг
- максимальное перемещение: по оси X - 5000 мм, по оси Z - 3000 мм
- точность позиционирования: по осям X, Z - 0,3 мм на 1000 мм
- максимальная скорость перемещения: 0,1 м /сек

Все комплектующие для манипуляторов были подобраны с учетом требований и пожеланий заказчика.

Для обеспечения бесшумной работы оборудования в качестве передачи был выбран зубчатый армированный ремень. Направляющие для координатных манипуляторов выполнены на основе линейных модулей производства CTS (Италия). Линейные модули, оснащенные зубчатым ремнем, полностью соответствуют требованиям заказчика по скорости и точности. Однако в четвертом манипуляторе длина горизонтальной оси X составляет 5000 мм, ременная передача на таком расстоянии не обеспечивает требуемую точность и может вызывать вибрацию при движении. В связи с этим было принято решение вместо ременной передачи по горизонтальной оси X в этом манипуляторе использовать систему прямого привода производства "Рухсервомотор" (Белоруссия-Германия)

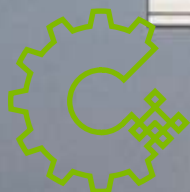
Приводы в координатных манипуляторах выполнены на основе синхронных двигателей КЕВ (Германия) с прецизионными планетарными редукторами Арех (Тайвань). Вертикальные оси манипуляторов оснащены сервомоторами с тормозами и абсолютными датчиками позиции.

Система управления первых трех манипуляторов построена на основе частотных преобразователей F5-S производства КЕВ (Германия). А для управления четвертым использовался частотный преобразователь Unidrive SP компании Control Techniques (Великобритания).

По требованию заказчика необходимо было реализовать управление приводами манипуляторов от персонального компьютера, при этом разработка программы управления и анализа в самих технологических установках ведется в среде Visual Basic. Инженерным отделом компании "Сервотехника" была разработана DLL - библиотека с необходимым набором функций для управления приводами. Позиционирование по каждой оси осуществляется заданием координат с персонального компьютера через COM- порт.



Разработка управления позиционированием станда с автоматического рабочего места



Научно-исследовательская разработка по созданию системы управления позиционированием станда с автоматического рабочего места оператора

4

сервопривода

104

деталей / узлов

5

сотрудников

95

страниц документации

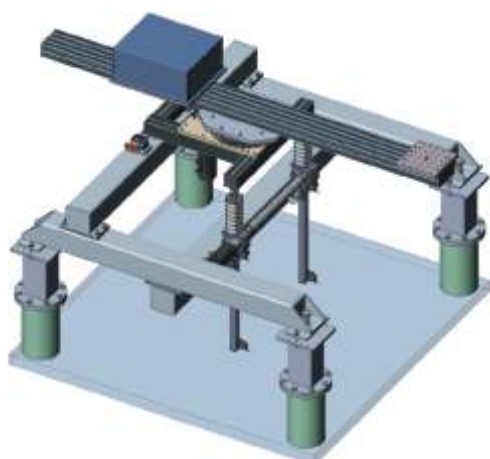
Назначение

Испытательный стенд является составной частью комплекса средств метрологического обеспечения навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС (СМО НАП) в части средств определения метрологических характеристик и испытаний НАП, интегрированной с инерциальными навигационными системами (ИНС) и ориентирных измерительных систем на основе многоантенных НАП.

Задачи

Создание системы управления позиционированием станда с автоматического рабочего места оператора.

362 дня - реализация проекта



Назначение программы

Программа предназначена для управления позиционированием станда с автоматического рабочего места оператора.

Условия выполнения программы

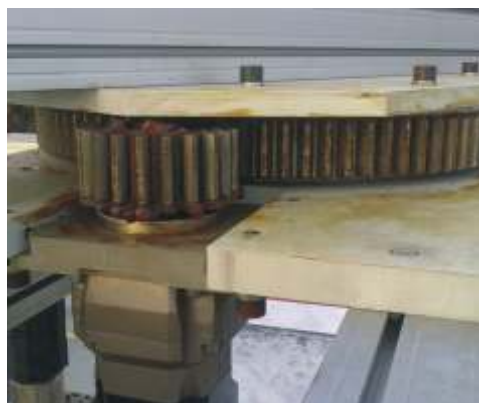
Для корректного выполнения программы необходимо выполнение следующих условий:

- Подключение всех кабелей в соответствие со схемой электрической соединений;
- Включение питания на шкафу управления (ШУ), запуск системы управления;
- Установка поставляемого программного обеспечения и dll библиотек входящих в комплект.

Выполнение программы

Программа управления манипулятором представляет собой интерфейс оператора а также DLL библиотеки для Win32 совместимых систем. Библиотека предоставляет пользователю доступ к информации о текущем положении Манипулятора.





В состав поставки входят:

- Интерфейс оператора
- DLL библиотека для получения данных о положении и скорости вращения поворотной оси, о текущем угле наклона оси

Описание интерфейса оператора

Интерфейс оператора состоит из нескольких окон. Основное окно программы разделено на две части. В левой расположены элементы управления и индикации поворотной оси, в правой - наклонной оси.

Основные технические данные и характеристики

Наклон оси вращения в диапазоне: от 0° до 45°;
Скорость вращения: 0-4 об/мин;
Габаритные размеры стэнда: 3500x3500x1010 мм.
Напряжение электропитания: 380 В, 50 Гц.

Параметры поворотной оси:

- Лампа «ГОТОВ» - загорается, когда питание подано и система исправна. При этом ось должна находиться в неподвижном состоянии
- Лампа «РАБОТА» - загорается, когда манипулятор обрабатывает программу движения. При этом лампа «ГОТОВ» гаснет до окончания работы
- Лампа «АВАРИЯ» - загорается, в случае ошибки системы управления
- Окно «Текущий угол, угл. мин» - отображает положение поворотной оси относительно выбранной нулевой точки. Диапазон 0-21599 угл. мин
- «Текущая скорость, об/мин» - отображает текущую скорость вращения поворотной оси. Диапазон 0-4,0 об/мин. Дискретность задания 0,1 об/мин
- Режим «Позиционирование» осуществляет позиционирование в относительной системе координат, т.е. при осуществлении позиционирования дважды на X угл. мин, полное смещение поворотной оси будет 2X
- Окно «Задать угол» - позволяет задать угол позиционирования в угл. мин. Диапазон 0 -216000 угл. мин. Дискретность задания 1 угл. Мин
- Кнопка «ПУСК» - дает сигнал на старт позиционирования. Режим «Вращение» - позволяет запустить вращение поворотной оси с заданной скоростью
- Окно «Задать скорость» - позволяет установить скорость вращения поворотной оси. Диапазон 0-4,0 об/мин. Дискретность задания 0,1 об/мин
- Кнопка «ПУСК» - дает сигнал на старт вращения
- Кнопка «СТОП» - останавливает ось
- Кнопка «Настройки» - открывает окно настроек параметров движения поворотной оси

Управление системой

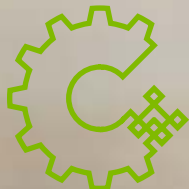
Управление системой осуществляется с ПК. Перед началом работы необходимо подать питание на шкаф управления, нажав кнопку «Вкл» на лицевой панели шкафа.

Порядок подготовки системы к работе

- Порядок подготовки системы к работе можно разделить на несколько этапов:
- Ввод параметров движения осей
 - Выбор режима испытаний



Высокоскоростная полноповоротная система высокоточного позиционирования



Научно-исследовательская разработка по созданию системы управления трех-ступенным движением по задающим сигналам/углового положения от математической модели движения изделия

Назначение

Обеспечение высокоточного и высокоскоростного позиционирования и управление трех-ступенным движением по задающим сигналам (углового положения) от математической модели движения изделия.

Задачи

Создание аппаратуры управления стенда, обеспечивающая его трех-ступенное движение по задающим сигналам (углового положения) от математической модели движения изделия.

5

сервоприводов

244

деталей / узлов

12

сотрудников

195

страниц документации

279 дней - реализация проекта



Контролер движения обеспечивает:

- прием сигналов управления по рысканию, тангажу и крену в интерфейсе RS232/422 или PCI с частотой смены информации от 100 до 500 Гц
- регистрацию и сохранение сигналов управления по рысканию, тангажу и крену, информации об углах поворота и скорости отработки углов поворота по всем трем осям (максимальная длительность записи 5 минут) и выдачу этой информации на управляющий компьютер при получении команды «воспроизведение записи»
- синхронное по углу поворота управление четырьмя исполнительными серводвигателями в канале рыскания (ось С), синхронное по углу поворота управление двумя исполнительными серво-двигателями в канале тангажа (ось В) и крена (ось Л)
- построение следящей системы, первоначально «замкнутой» по углу поворота с использованием информации с энкодера ведущего двигателя, а при



Высокоскоростная полноповоротная система высокоточного позиционирования



необходимости с использованием информации цифровых датчиков типа ROQ425 фирмы HEIDENHAIN (передаточное отношение приборного безлюфтового редуктора по каналу рыскания равно $432/27=16$, по каналу тангажа равно $207/17=12,176$, по каналу крена равно $279/17=16,411$)

- максимально возможную полосу пропускания

Конструктивные особенности аппаратуры управления

1. Аппаратура управления стенда обеспечивает аварийное торможение по всем трем осям:
 - в случае превышения заданного программно угла поворота по информации с датчика угла поворота (необходимо предусмотреть программное задание углов поворота по трем осям, при котором необходимо включение аварийного торможения)
 - в случае срабатывания концевых выключателей
 - при нажатии аварийной (красной) кнопки на стойке (шкафу) управления
2. Аппаратура управления стенда обеспечивает возможность разворота на углы ± 175 град по рысканию, по тангажу и по крену (при соответствующей настройке параметров аварийного торможения).
3. Аппаратура управления стенда осуществляет возможность достижения максимальных угловых скоростей по рысканию ± 140 град/с (передаточное отношение силового редуктора по каналу рыскания равно 240), по тангажу ± 250 град/с (передаточное отношение силового редуктора по каналу тангажа равно 126,5), и по крену ± 300 град/с (передаточное отношение силового редуктора по каналу крена равно 108,5).
4. Аппаратура управления стенда обеспечивает возможность достижения мин. угловых скоростей по рысканию, по тангажу и по крену 0,1 град/с.
5. Аппаратура управления стенда обеспечивает возможность достижения максимальных угловых ускорений по рысканию 2800 град/с² (суммарный момент инерции равен 180 кг*м²), по тангажу 4000 град/с² (суммарный момент инерции равен 30 кг*м²), и по крену 5000 град/с² (суммарный момент инерции равен 23 кг*м²).
6. Аппаратура управления стенда размещается в передвижном 19" шкафу, в котором предусмотрено место для размещения промышленного компьютера стандартной высотой 4 U.
7. Предусмотрена возможность ручного управления стендом.



Блок высокоточного позиционирования зеркала



Научно-исследовательская разработка по созданию блока высокоточного перемещения зеркала под управлением специализированного программного обеспечения

Назначение

Блок высокоточного позиционирования зеркала с помощью программы управления выполняет задачу линейного позиционирования зеркала с заданными характеристиками.

Задачи

Разработка блока позиционирования зеркала и программы управления стенда, обеспечивающая его двух-степенное движение по задающим сигналам (углового положения).

5

сервоприводов

214

деталей / узлов

4

сотрудника

157

страниц документации



65 дней - реализация проекта

Основные технические данные и характеристики

Время ввода и время вывода зеркала: не более 10 сек
Величина перемещения зеркала: не менее 1000 мм
Размеры зеркала: 600x420x70 мм
Размер световой зоны: 590x410 мм
Напряжение электропитания 380 В, 50 Гц

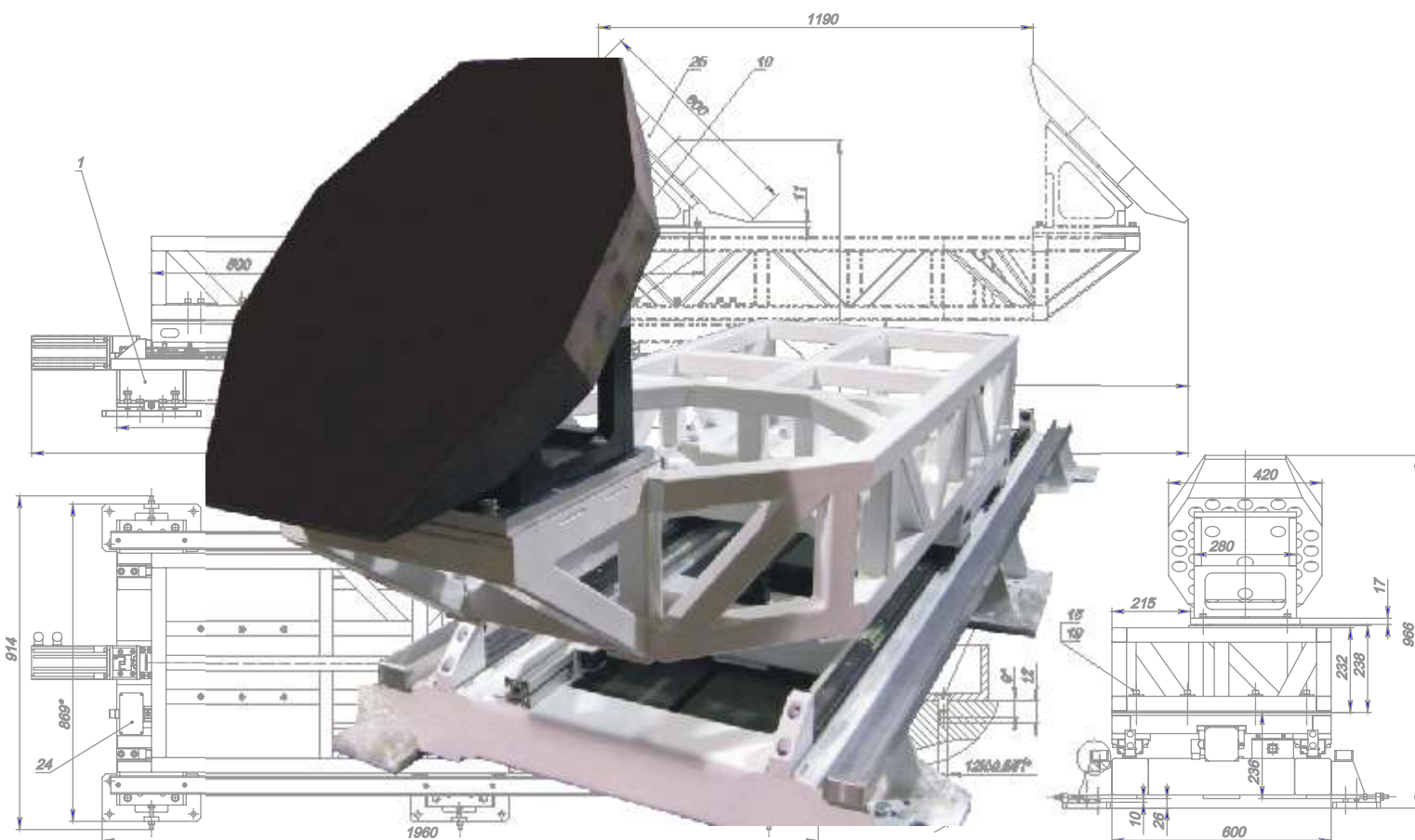
Назначение и устройство составных частей блока

Линейный модуль

Предназначен для перемещения узла зеркала в опрае. Представляет собой механизм. Несущей деталью его служит основание с расположенными на нем шариковой винтовой передачей (ШВП) и двумя рельсовыми направляющими с шариковыми танкетками. На танкетки крепится каретка, на которую помещается кронштейн.

Узел зеркала в опрае крепится к кронштейну через промежуточную плиту и набор компенсаторов. Гайка ШВП также соединяется с кареткой. Винт ШВП соединяется с





электродвигателем посредством компенсирующей муфты. Линейный модуль снабжен тремя путевыми выключателями: двумя аварийными (механическими) и нулевым (индуктивным), а также аварийными упорами. Шесть опорных плит линейного модуля имеют механизмы регулировки в поперечном направлении (+ 20 мм) и по высоте (+ 10 мм).

Кронштейн

Предназначен для расположения узла зеркала в оправе на заданной высоте и на заданном расстоянии от каретки. Обеспечивает отсутствие экранирования элементами конструкции блока в положении «Выведено» пучка излучения диаметром 1450 мм и в положении «Введено» пучков излучения специальных устройств. Кронштейн - представляет собой конструкцию, сваренную из квадратных труб, снабженную базовыми поверхностями. Крепится к каретке линейного модуля с помощью болтов.

Плита

Плита предназначена для крепления узла зеркала в оправе к кронштейну. Обеспечивает возможность поперечной юстировки зеркала относительно оси устройства.

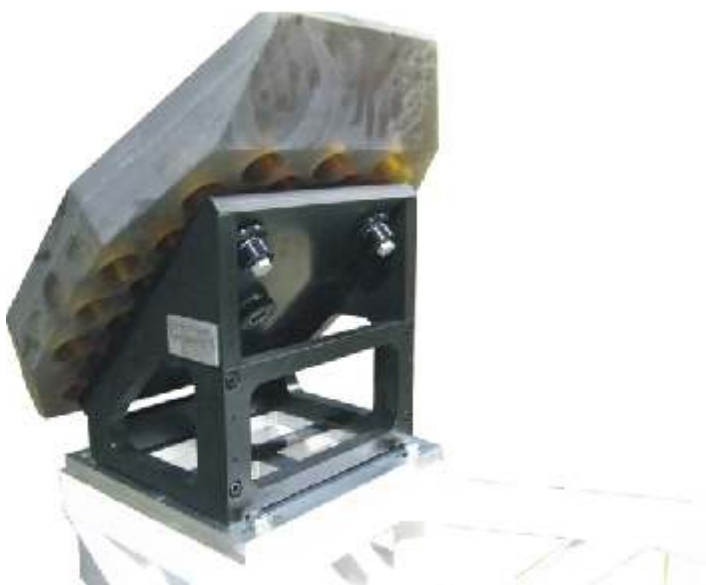
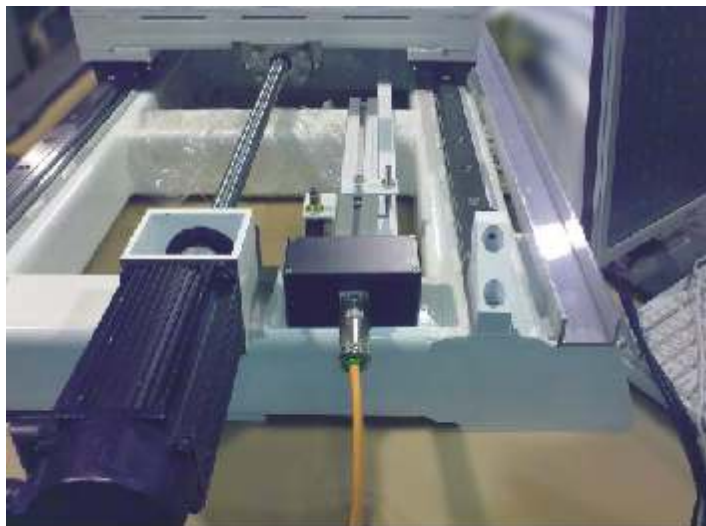
Компенсаторы

Набор компенсаторов обеспечивает возможность юстировки узла зеркала в оправе по высоте с шагом 0,5мм. Диапазон юстировки – от 0 до 13 мм. Компенсаторы устанавливаются между кронштейном и плитой.

Кожух

Кожух является съемным элементом ограждения и защиты блока. Препятствует попаданию пыли, грязи, крупных частиц, посторонних предметов на узлы и механизмы блока. Прозрачные панели кожуха позволяют визуально контролировать работу и состояние блока, ограничивая при этом доступ человека к подвижным элементам. Алюминиевый каркас и панели из сотового поликарбоната обеспечивают конструкции легкость и прочность.





Анкеры

Обеспечивают надежное крепление опор линейного модуля к бетонному полу. Материал болта и гильзы – оцинкованная сталь. Анкер устанавливается в предварительно просверленное отверстие и затягивается установленным моментом затяжки.

Зеркало в оправе

Зеркало предназначено для отклонения падающего излучения на угол 45° . Подложка зеркала изготовлена из ситалла СО–115М ОСТЗ–104–70. Отражающее покрытие – медное с подслоем хрома и с защитным диэлектрическим слоем.

Покрытие обладает прочностью к органическим растворителям и соответствует II группе механической прочности. Оправа зеркала предназначена для разгрузки и крепления зеркала, а также для его установки на кронштейн линейного модуля.

Шкаф управления

Предназначен для управления позиционированием линейного модуля. Управление осуществляется с АРМ. Представляет собой шкаф с возможностью настенного монтажа, с кнопками управления

Тестовое программное обеспечение

Тестовое ПО служит для проверки связи, а также для управления позиционированием зеркала во время наладочных работ.

DLL библиотеки

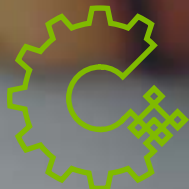
DLL библиотеки позволяют пользователю получить доступ к параметрам системы управления.

Интерфейсный модуль

Интерфейсный модуль позволяет пользователю осуществлять позиционирование зеркала в соответствии с поставленной задачей, а также получать информацию о состоянии датчиков, системы управления и текущем положении зеркала.



Высокоточное опорно-поворотное устройство



Научно-исследовательская разработка по созданию высокоточного опорно-поворотного устройства

Назначение

Опорно-поворотное устройство предназначено для совместной работы со стендом и используется для крепления «изделия» с возможностью ручного регулирования по «курсу» и «крену». Опорно-поворотное устройство располагается вблизи динамической приставки стенда, в соответствии с оптической схемой последнего.

Задачи

Разработка и производство блока высокоточного опорно-поворотного устройства.

3

оси

292

деталей / узлов

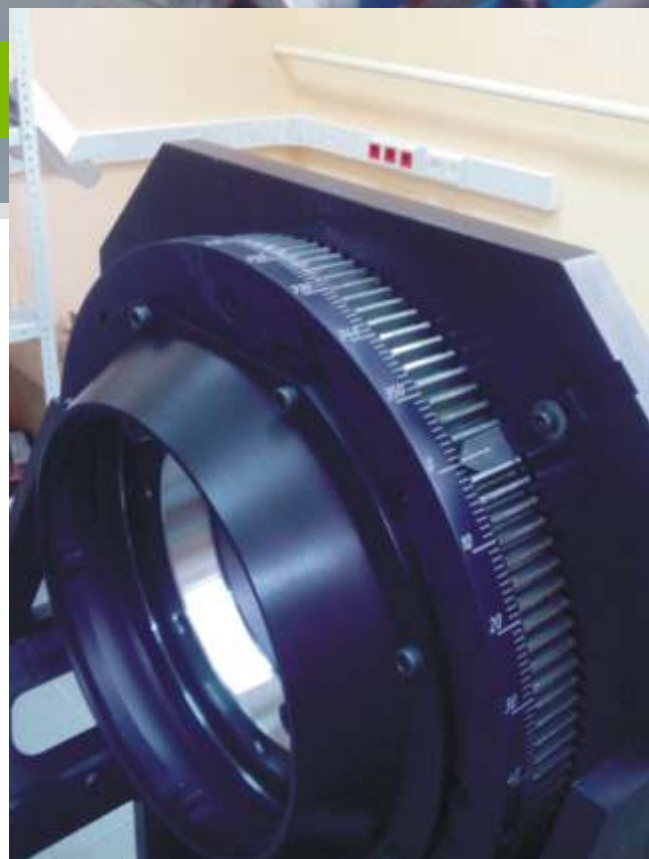
3

сотрудника

267

страниц документации

84 дня - реализация проекта



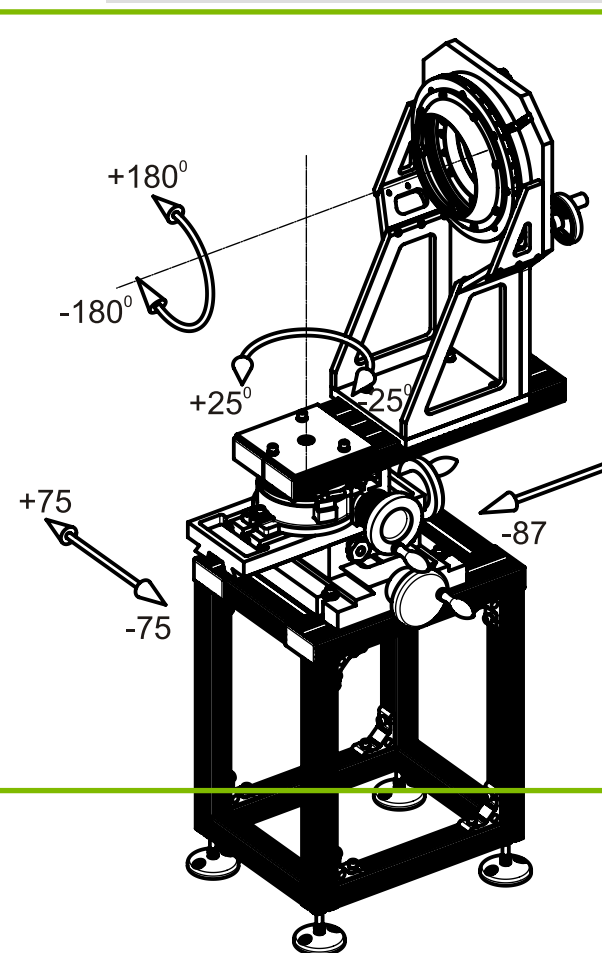
Устройство и работа опорно-поворотного изделия и его составных частей

Основание обеспечивает устойчивое и стабильное положение опорно-поворотного устройства в пространстве. Конструктивно состоит из прецизионного алюминиевого профиля Капуа, соединенного с помощью уголков и закладных элементов. Основание снабжено регулируемыми противоскользящими опорами, позволяющими регулировать устройство по высоте. На основании крепится прецизионный крестовый стол.

Прецизионный крестовый стол обеспечивает точную установку изделия относительно динамической приставки стенда в соответствии с оптической схемой.

Конструктивно состоит из основания, суппорта и стола с Т-образными пазами. На основании стола выполнены направляющие типа «ласточкин хвост», по которым с помощью трапецидального винта 20x4 перемещается суппорт. На суппорте перпендикулярно направляющим





основания, выполнены направляющие типа «ласточкин хвост», по которым с помощью трапецидального винта 20x4 перемещается стол с Т-образными пазами.

Перемещение происходит при вращении соответствующих маховичков. Крестовый стол оснащен жесткими упорами, которые препятствуют выходу исполнительных органов за габариты хода. Суппорт крестовый стол оснащен стопорными винтами, которые фиксируют исполнительные органы.

Крестовый стол жестко закреплен на основании устройства при помощи 4-х винтов M8x45.

Узел крена

Узел крена обеспечивает поворот «изделия» вокруг собственной оси, расположенной в горизонтальной плоскости. Конструктивно состоит из сборного алюминиевого кронштейна, на котором закреплен подшипник с зубчатым венцом. На подшипнике установлены лимб, с которого считывается информация об угле поворота, и фланец, к которому крепится «изделие». Поворот «изделия» вокруг собственной оси осуществляется через зубчатую передачу при вращении маховичка. Передаточное отношение зубчатой передачи 1:6,5 (за один оборот маховичка «изделие» поворачивается на 55,4 градуса).

Фиксация угла поворота осуществляется при помощи нажимного винта. Смазка зубчатого зацепления осуществляется непосредственным нанесением смазки на передачу. Смазка в подшипники заложена на весь срок службы.

Узел крена закреплен на регулировочной плите при помощи четырех винтов M8 и при ослаблении этих винтов имеет возможность перемещаться вдоль регулировочной плиты в диапазоне 0...120 мм.

Стол поворотный

Стол поворотный обеспечивает поворот «изделия» вокруг вертикальной оси и является опорной базой для установки узла крена. Конструктивно состоит из основания и планшайбы с Т-образными пазами и конусом Морзе №2 для точной установки и фиксации изделий.

Поворот планшайбы вокруг оси осуществляется вручную маховичком через червячную передачу с передаточным отношением 1:90. За один



оборот маховичка планшайба поворачивается на 4 градуса. Планшайба вращается вокруг своей оси на специальном радиально-упорном подшипнике. Для фиксации планшайбы необходимо затянуть две рукоятки по бокам планшайбы (фиксирующая рукоятка №1 - снабжена винтом с правой резьбой, фиксирующая рукоятка №2 – винтом с левой резьбой).

Для поворота планшайбы на большой угол необходимо вывести червяк из зацепления. Для этого необходимо открутить винт отвода червяка и повернуть лимб по часовой стрелке до упора.

Смазка стола осуществляется через ниппели, расположенные на корпусе и на планшайбе.

Поворотный стол жестко закреплен на прецизионном крестовом столе при помощи двух винтов M30.

На планшайбу поворотного стола устанавливается плита регулировочная.

Технические характеристики опорно-поворотного устройства.

Ось курса

Рабочее поле узла курса, град: ± 25

Привод оси: ручной

Тип привода: Поворотный стол HV-6 (Vertex Machinery works Co., LTD.)

Диаметр рабочей поверхности планшайбы, мм: 150

Наибольший угол поворота планшайбы, град: 360

Отверстие в планшайбе: конус Морзе 2

Размер Т-образных пазов, мм: 11

Количество Т-образных пазов: 3

Передаточное отношение червячной пары: 90:1

Цена деления отсчета углов поворота планшайбы:

- на кольце, град.: 1

- на лимбе, сек.: 60

- на нониусе, сек.: 10

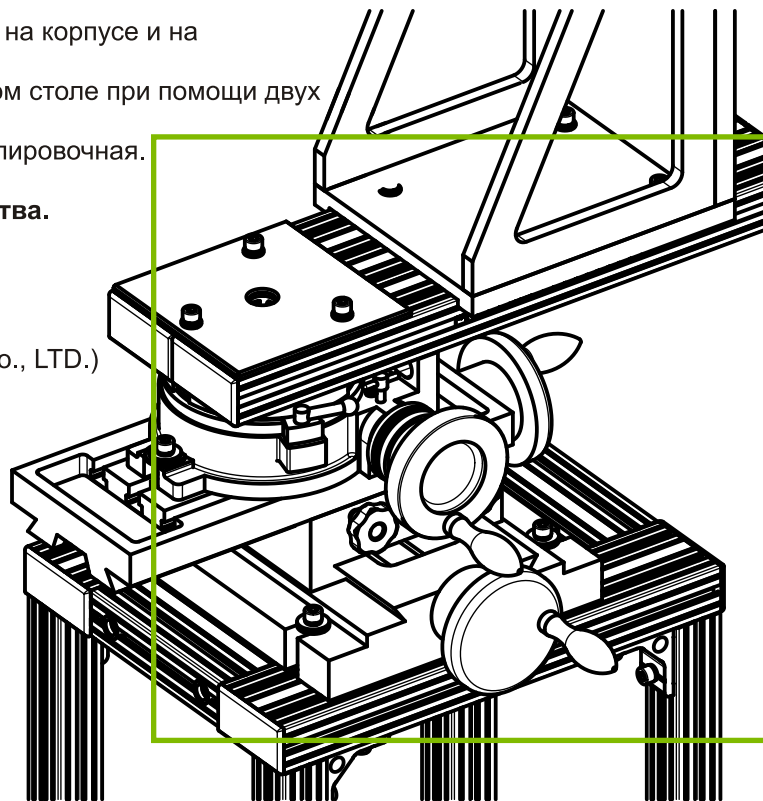
Габаритные размеры стола:

- Длина, мм: 342

- Ширина, мм: 207

- Высота, мм: 80

Масса стола, кг: 13



Ось крена

Рабочее поле узла крена, град: ± 180

Привод оси: ручной

Тип привода: зубчатая передача

Передаточное отношение 6,5:1

Точность установки угла, град $\pm 0,5$

Узел точной регулировки по осям

Привод: ручной

Тип привода: Прецизионный крестовый стол VCT-214 (Vertex Machinery works Co.,LTD.)

Количество координат: 26

Наибольший ход по осям:

- ось X, мм: 150

- ось Y, мм: 175

Трапецеидальный винт, диаметр x шаг, мм: 20x4

Точность, мм/мм: 0,02/100

Размер Т-образных пазов, мм: 13

Количество Т-образных пазов, шт: 3

Габаритные размеры стола:

- Длина, мм: 490

- Ширина, мм: 440

- Высота, мм: 130

Масса крестового стола, кг: 38

Высота оптической оси, мм: 1230

Диапазон регулировки по высоте, мм: ± 30

Габаритные размеры устройства:

- длина, мм: 619

- ширина, мм: 473

- высота, мм: 1410

Масса, кг: ориентировочно 74



Система перемещения для рентгеновского микроскопа высокой точности



Научно-исследовательская разработка по созданию системы осей, по которым перемещался микроскоп и оборудование, системы управления приводами и шкаф управления

Назначение

Высокоточное позиционирование частей прецизионного рентгеновского микроскопа, перемещение микроскопа и управление микроскопом.

Задачи

Разработка системы осей, по которым перемещался микроскоп и оборудование, создание системы управления приводами и, шкаф управления для высокоточного рентгеновского микроскопа.

9

сервоприводов

212

деталей / узлов

5

сотрудников

219

страниц документации



46 дней - реализация проекта

Сложность задачи

Современная наука требует всё более и более глубокого изучения окружающего мира. Рост нанотехнологий, технологий основанных на манипулировании отдельными атомами вещества с целью изменения качеств этого вещества, стимулирует развитие технологий, с помощью которых можно изучать, исследовать вещество на атомном уровне.

Проникнуть в мир атомов, можно лишь используя технологии лучевых микроскопов. Но требуемой точности фокусировки пучка луча невозможно добиться вне лабораторных условий.

Это связано с тем, что применение электронного пучка возможно лишь в условиях глубокого вакуума. Единственная надежда была на рентгеновское излучение. Но и здесь ученые столкнулись с большой проблемой. Дело в том, что на границах сред (линза/воздух) рентгеновский пучок рассеивается, и достижение требуемого фокуса становится невозможно.





В 1996 году, российский ученый Анатолий Снигирёв с коллегами экспериментально открыл возможность использование рефракционной оптики, названной позже «оптикой Снегирёва». На основе открытий Снегирёва были разработана и создана уникальная технология по созданию линз. В материале линзы создаются пустоты, ведущие себя как последовательно расположенные линзы. Это позволяет добиваться нужной фокусировки рентгеновского пучка, и стало оптимальным решением при работе с рентгеновским излучением. 17 лет понадобилось Российским ученым, чтобы практически доказать возможность использования рефракционной оптики в рентгеновских микроскопах.

Участие компании ЗАО "Сервотехника" в проекте

В рамках проекта инженерами ЗАО «Сервотехника» была полностью разработана система осей, по которым перемещался микроскоп и оборудование, система управления приводами и шкаф управления. За основу осей, предназначенных для линейного перемещения объектов, были взяты модули линейного перемещения производства ЗАО «Завод Мехатронных Изделий». А система управления со шкафом управления была собрана непосредственно инженерами компании. Проект был реализован в кратчайшие сроки и все обязательства «Сервотехника» выполнила менее чем за два месяца после подписания договора.

Результатом совместной работы стала установка, которая представляет собой современный рентгеновский микроскоп высокой точности. Использование новейших технологий впервые в мире позволило добиться в рентгеновских микроскопах такого типа пучка фокусировки 5 нм.

За научное достижение исполнитель получил грант на дальнейшие работы и производство подобных микроскопов в размере 190 млн. рублей. Развитие технологий рентгеновских микроскопов имеет огромное научное мировое значение. Данная разработка даст мощнейший толчок изучения материаловедения, биологии, химии, медицины, геологии и физики.



2х-осевая система перемещений (сканер) для рентгеновской трубки

Назначение

Перемещение рентгеновской трубки в двух осях с определенной скоростью и по заданным координатам.

Задачи

Разработка системы сканирования детекторов при помощи рентгеновской трубки, с областью сканирования 2384x1500мм.

Научно-исследовательская работа по созданию двух-осевой системы перемещения рентгеновской трубки для сканирования и контроля качества детекторов

2

сервопривода

320

деталей / узлов

4

сотрудника

312

страниц документации

154 дня - реализация проекта

Задача

В настоящее время ведущие университеты нашей страны активно сотрудничают с ЦЕРН и являются участниками экспериментов, которые проводятся на БАК (Большом Адронном Коллайдере). Одним из важнейших на данный момент направлений работы в ЦЕРН является создание системы тестирования детекторов, которые будут применяться в дальнейших запусках ускорителя.

Для осуществления данного тестирования была поставлена задача разработки системы перемещений рентгеновской трубки, которая производила бы сканирование в определенной области и позволяла бы обеспечить контроль качества детекторов.

В результате проведенного комплекса работ, была спроектирована и произведена 2х-осевая система линейных перемещений рентгеновской трубки для сканирования детекторов и выявления и классификации их дефектов.





Параметры системы перемещений рентгеновского сканера

Сканируемая область (по горизонтали x по вертикали): 2384x1500 мм

Масса перемещаемого объекта: до 3 кг

Точность позиционирования: 0,5 мм

Скорость сканирования: до 2-3 см/сек

Способ сканирования: построчно/по столбцам

Открытый код для создания Заказчиком программного продукта управления приводами, рентгеновской трубкой и анализа данных сканера

Установка системы: на подвижную платформу с возможностью фиксации

Условия эксплуатации: лабораторные

Комплектация системы

Модуль линейного перемещения на основе ременной передачи с ходом 1500 мм – 1 шт

Модуль линейного перемещения на основе ременной передачи с ходом 2384 мм – 1 шт

Сервомотор с планетарным редуктором, сервоусилителем и комплектом кабелей – 2 шт

Шкаф управления – 1 шт

Система кабель-каналов

Передвижная платформа на основе алюминиевого профиля.

Использован профиль и модули линейного перемещения CTS (Италия)

Сервоприводы СПС (Россия)

Планетарные редукторы APEX (Тайвань)

Кабель-каналы CPS (Южная Корея)



Двух-координатный механизм линейного перемещения (ДКМ ЛП)



Научно-исследовательская разработка по созданию системы трех-степенного перемещения в ограниченной плоскости

3

сервопривода

264

деталей / узлов

7

сотрудников

247

страниц документации

Назначение

Система предназначена для осуществления управляемого перемещения в ограниченной плоскости модели протяженного объекта по программно задаваемой траектории с одновременным ее вращением вокруг вертикальной оси с программно устанавливаемой скоростью и диапазоном вращения.

Задачи

Разработка системы позиционирования и программы управления станда, обеспечивающая его трех-степенное движение по задающим сигналам.

248 дней - реализация проекта

Технические характеристики

Изделие оснащено двумя линейными ортогональными осями ($X=5200$ мм, $Z=3500$ мм) и одной поворотной осью ($A=+150$ град.).

Каждая ось приводится в движение с помощью электропривода.

Ось X приводится в движение двумя синхронизированными электромоторами.

Материал станины, технологического настила, регулировочных опор, направляющих, роликов, зубчатой передачи – сталь. Материал поддерживающего профиля для осей X и Z, соединительных уголков, кареток (подвижных платформ), кронштейна оси A – алюминиевый сплав.

Материал кабельных лотков – нержавеющая сталь, оцинкованная сталь. Материал гибких кабельных каналов – полиамид, армированный стекловолокном.





На координатах X и Z в качестве ограничителей хода установлены индуктивные выключатели (по два на каждую ось), а для выхода в “ноль” установлены индуктивные выключатели исходного положения (по одному на каждую ось). На оси A установлен единственный индуктивный выключатель выполняющей одновременно обе функции: ограничителя хода и исходного положения.

На координатах X и Z в качестве механических ограничителей хода установлены демпферы.

Устройство и работа изделия и его составных частей

Станина - основная, неподвижная часть изделия, на которой размещаются и по которой перемещаются остальные узлы. Станина обеспечивает устойчивое и стабильное положение всего изделия в пространстве. Внизу станины на каждой стойке установлены регулируемые уровневые опоры. После проведения регулировочных работ, станина жёстко крепится к полу и стене. Конструктивно станина состоит из стальных сварных секций и балок, соединённых между собой с помощью болтов. На станине имеется технологический настил, предназначенный для обслуживания ДКМЛП, а также лотки для укладки кабеля. На станине размещены узлы регулировки, по 5 узлов сверху и снизу, с помощью которых осуществляется крепление модулей перемещения X1 и X2.

Модуль перемещения X1 расположен горизонтально на верхней полке станины и жёстко крепится к ней через узлы регулировки. Модуль обеспечивает перемещение каретки по прямой траектории за счёт направляющей и зубчато-реечной передачи. Модуль перемещения X1 является основным несущим механизмом для модуля перемещения Z.

Конструктивно состоит из конструкционного алюминиевого профиля сечения 90x180, на который установлены роликовая направляющая, каретка с профилированными роликами, зубчатая рейка, упоры, выключатели. На каретке размещены кронштейн крепления модуля оси Z, редуктор, электродвигатель, флажок выключателей, поводок гибкого кабельного канала. На выходной вал редуктора через обжимную муфту крепится зубчатое колесо. Крутящий момент от электродвигателя передаётся через редуктор на зубчатое колесо. Зубчато-реечная передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное.

Модуль перемещения X2 расположен горизонтально на нижней полке станины и жёстко крепится к ней через узлы регулировки. Модуль обеспечивает перемещение каретки по прямой траектории за счёт направляющей и зубчато-реечной передачи. Модуль перемещения X2 является вспомогательным опорным механизмом для модуля перемещения Z, воспринимающим главным образом опрокидывающий момент.

Конструктивно состоит из конструкционного алюминиевого профиля сечения 90x90, на который установлены роликовая направляющая, каретка с цилиндрическими роликами, зубчатая рейка, упоры. На каретке размещены кронштейн крепления модуля оси Z, редуктор, электродвигатель. На выходной вал редуктора через обжимную муфту крепится зубчатое колесо. Крутящий момент от электродвигателя передаётся через редуктор на зубчатое колесо. Зубчато-реечная передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное.



Модуль перемещения Z расположен вертикально и крепится через кронштейны к кареткам модулей перемещения X1 и X2. Модуль обеспечивает перемещение каретки по прямой траектории за счёт направляющей и зубчато-реечной передачи. Конструктивно состоит из конструкционного алюминиевого профиля сечения 90х90, на который установлены роликовая направляющая, каретка с профилированными роликами, зубчатая рейка, упоры, выключатели. На каретке размещены кронштейн поворотного устройства, редуктор, электродвигатель с тормозом, флажок выключателей, поводок гибкого кабельного канала. На выходной вал редуктора через обжимную муфту крепится зубчатое колесо. Крутящий момент от электродвигателя передаётся через редуктор на зубчатое колесо. Зубчато-реечная передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное. Электромагнитный тормоз размещён в корпусе электродвигателя. Тормоз позволяет заблокировать движение каретки модуля Z при отключенном питании.

Поворотное устройство (ось A) крепится к каретке модуля перемещения Z и обеспечивает установку и вращение модели протяженного объекта вокруг вертикальной оси. Конструктивно состоит из кронштейна, на который установлены редуктор, электродвигатель, выключатель. На выходной вал редуктора крепится монтажная втулка и флажок выключателей. На монтажной втулке предусмотрено центральное резьбовое отверстие для крепления модели протяженного объекта.

Кабельные каналы, лотки, короба. Изделие оснащено двумя гибкими кабельными каналами, предназначенными для защиты кабеля от повреждения во время работы. Гибкие кабельные каналы позволяют разместить кабели таким образом, чтобы радиус их изгиба во время движения соответствовал допустимым нормам, а также предотвратить их переплетение между собой. Лотки являются опорными и направляющими деталями для гибких кабельных каналов. Короба образуют защищённую кабельную магистраль до шкафа управления.

Шкаф управления устанавливается отдельно от системы перемещения непосредственно на пол помещения. В нижней части шкафа имеется цоколь высотой 100мм, воспринимающий вес всего шкафа. В задней панели цоколя выполнено окно для ввода кабеля. В шкафу установлена электроавтоматика и управляющая электроника.

Основные технические данные и характеристики изделия

Наибольшее перемещение по оси X, мм: 5200
Наибольшее перемещение по оси Z, мм: 3500
Наибольшее перемещение по оси A, град.: + 150
Рабочая скорость перемещения по осям X и Z, м/сек: от 0,1 до 1,0
Рабочая скорость перемещения по оси A, об/мин.: 30
Максимальное ускорение по осям X и Z, м/сек²: 5
Точность позиционирования по осям X и Z (не более), мм : 0,5
Точность позиционирования по оси A (не более), угл. Мин.: 12
Электродвигатель, ось X (2шт.): KEB C3.SM.000-340E
Электродвигатель, ось Z: KEB C3.SM.001-340E (с тормозом)
Электродвигатель, ось A: Mecarion APM-SAR3ACN
Редуктор, ось X (2шт.): Планетарный, APEX AF075-010-S2-P2
Передаточное число редуктора, ось X: 10
Редуктор, ось Z: Планетарный, APEX AFR075-010-S2-P2
Передаточное число редуктора, ось Z: 10
Редуктор, ось A : Планетарный, APEX AE050-80
Передаточное число редуктора, ось A: 80
Тип механической передачи по осям X и Z: Зубчатая передача рейка-шестерня
Параметры зубчатой передачи, оси X и Z: Прямозубая, m=2,5, z=30
Тип механической передачи по оси A: Планетарный редуктор
Перемещение за один оборот вала двигателя, ось X, мм: 23,56
Перемещение за один оборот вала двигателя, ось Z, мм: 23,56
Перемещение за один оборот вала двигателя, ось A, град.: 4,5
Тип роликов на верхней направляющей оси X: C420/ E420
Тип роликов на нижней направляющей оси X: CC420/ EC420
Тип роликов на направляющей оси Z: C420/ E420
Тип индуктивных выключателей: AECO SI8-DC2-PNP-NC-H1
Перемещаемая масса, кг: 1
Рабочая температура, °C: от +5 до +40
Температура хранения, °C: от -10 до +55
Относительная влажность воздуха при эксплуатации, %: не более 80
Относительная влажность воздуха при хранении, %: не более 90
Габаритные размеры изделия, мм:
- Длина: 6000
- Ширина: 2064
- Высота: 4514
Масса изделия, ориентировочно, кг: 1780



Альт-азимутальный подвес (ААП)

Научно-исследовательская разработка по созданию системы альт-азимутального подвеса (ААП)

Назначение

Система предназначена для наведения излучения мощного светового прожектора и 4-х фотоприемных устройств по азимуту и углу места.

Задачи

Разработка и производство системы альт-азимутального подвеса с двух-степенным движением по задающим сигналам.

2

сервопривода

144

деталей / узлов

6

сотрудников

206

страниц документации

217 дней - реализация проекта

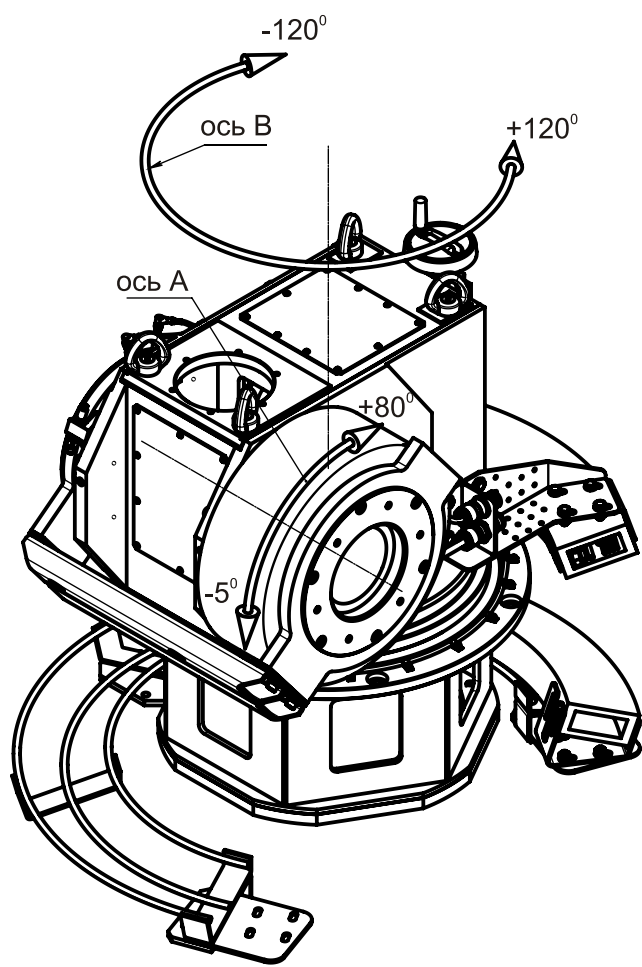
Устройство и работа ААП и его составных частей

Основание - обеспечивает устойчивое и стабильное положение ААП в пространстве. Имеет опорный фланец для установки ААП на горизонтальную плоскость на объекте монтажа. Для этого в опорном фланце предусмотрены 6 отверстий диаметром 17,5 мм. К опорному фланцу крепится стакан двигателя. К стакану двигателя через фланец двигателя крепится моментный электродвигатель (MDM-DFA6GNOH, фирма LS Mecapion) привода вращения относительно азимутальной оси.

Момент от моментного электродвигателя через сильфонную муфту, установленную на электродвигателе через переходной фланец, передается на тормозной диск, который является платформой для установки поворотного корпуса.

Тормозной диск закреплен на подшипнике с зубчатым венцом (LVD0300, фирма Franke). Подшипник, в свою очередь, закреплен на опорном фланце. Для фиксации тормозного диска при неработающем





электродвигателе на опорном фланце установлен зажимной элемент (LCE2001AS1, фирма Zimmer).

На тормозном диске установлены индуктивные концевые выключатели (SI8-DC2 PNP NC H1, фирма AECO), обесточивающие привод при их срабатывании. Флажки индуктивных датчиков закреплены на опорном фланце. На опорном фланце установлены жесткие полиуретановые упоры, предотвращающие перебег тормозного диска за диапазон величины хода.

Корпус поворотный - представляет из себя сварную базовую деталь повышенной жесткости, на которой с одной стороны закреплен моментный электродвигатель (MDM-DFA1GNOH, фирма LS Mecarion), который является приводом вращения относительно угломестной оси, с другой стороны устанавливается подшипник (LVA0200, фирма Franke). На двигателе и подшипнике установлены фланцы, которые синхронизируются тягой связи фланцев. Фланцы оснащены посадочными местами для установки оптико-электронного оборудования. Корпус также содержит базовые конструктивные элементы для установки элементов оптико-механического тракта точного наведения светового потока.

На фланце подшипника закреплен тормозной сектор, который одновременно является жестким упором для гидроамортизаторов (SA-1210, фирма Camozzi), ограничивающих угол поворота по углу места. Для фиксации тормозного сектора при неработающем приводе на корпусе установлен зажимной элемент (LCE2001AS1, фирма Zimmer).

На корпусе, на кронштейне установлены индуктивные датчики (SI8-DC2 PNP NC H1, фирма AECO), обесточивающие привод при их срабатывании. Флажки индуктивных датчиков закреплены на фланце подшипника.

На задней стороне корпуса закреплен ручной привод, представляющий из себя вал, установленный на подшипниковых опорах, фиксированной (BK20, фирма SBC Linear Co) и плавающей (GBF20-SB, фирма GMT Global INC.), сверху на валу установлен маховичек со складной цилиндрической ручкой (K0258.210010036, фирма Heinrich Kipp Werk KG), снизу закреплено зубчатое колесо, которое находится в зацеплении с зубчатым венцом опорного подшипника основания.

Для регулировки зубчатого зацепления под опорами установлены компенсаторы, при изменении толщины которых можно поменять межосевое расстояние зубчатой передачи.

За электродвигателем на корпусе закреплен кронштейн кабель-канала, который служит для закрепления кабель-канала на поворотном корпусе.

Доступ к оптико-электронной аппаратуре, размещенной в поворотном корпусе, осуществляется через специальные съемные крышки.

Корпус устанавливается на тормозном диске и фиксируется десятью винтами M10.

Лоток кабель-канала предназначен для направления и поддержки кабель-канала, в котором проложены силовые и сигнальные кабели.

Шкаф управления установлен слева от ААП. В шкафу



управления установлена управляющая электроника, на лицевой панели располагаются органы управления.

Особенности конструкции

Изделие по своему конструктивному исполнению обладает следующими особенностями, повышающими степень безопасности при эксплуатации:

- Жесткие упоры предотвращают перебег за допустимую величину хода;
- Устройства блокировки круговых осей удерживают конструкции изделия по азимуту и углу места при неработающих приводах;
- Содержит арретирующий механизм для возможности дистанционной фиксации нулевого положения подвижных элементов относительно корпуса изделия;
- Содержит в составе рым-болты для обеспечения погрузочно-разгрузочных и установочных работ посредством механического оборудования;
- Привода изделия имеют программные ограничитель поворота;
- Моментные электродвигатели изделия имеют запас по мощности в 3 раза;
- Привод изделия имеет кнопку аварийного отключения.

Технические характеристики

Азимут (ось В)

Диапазон перемещения: $\pm 120^\circ$

Рабочая скорость, $^\circ/\text{с}$: 10

Ускорение, $^\circ/\text{с}$: 25

Диаметр отверстия для прохождения светового потока, мм: 115

Электродвигатель: MDM-DFA6GNOH (LS Mecarion)

Тип: Моментный двигатель

Номинальная мощность, кВт: 2,513

Номинальный момент, Нм: 160

Максимальный момент, Нм: 480

Номинальная частота вращения, об/мин: 150

Максимальная частота вращения, об/мин: 250

Номинальное напряжение, В: 220, 3 фазы

Номинальный ток, А: 14,6

Датчик обратной связи: 21-битный абсолютный однооборотный (Biss)

Степень защиты: IP40

Зажимной элемент: LCE2001AS1 (Zimmer Group)

Удерживающая сила, Н: 700

Напряжение открытия/закрытия: 24 V DC

Ручной привод: Зубчатая передача

Передаточное отношение: 1:6,2

Угол места (ось А)

Диапазон перемещения: $-5 + 80^\circ$

Рабочая скорость, $^\circ/\text{с}$: 10

Ускорение, $^\circ/\text{с}$: 25

Диаметр отверстия для прохождения светового потока, мм: 115

Электродвигатель: MDM-DFA1GNOH (LS Mecarion)

Тип: Моментный двигатель

Номинальная мощность, кВт: 1,728

Номинальный момент, Нм: 110

Максимальный момент, Нм: 330

Номинальная частота вращения, об/мин: 150

Максимальная частота вращения, об/мин: 250

Номинальное напряжение, В: 220, 3 фазы

Номинальный ток, А: 9,48

Датчик обратной связи: 21-битный абсолютный однооборотный (Biss)

Степень защиты: IP40

Зажимной элемент: LCE2001AS1 (Zimmer Group)

Удерживающая сила, Н: 700

Напряжение открытия/закрытия: 24 V DC

Максимальная масса устанавливаемого оптико-электронного оборудования, кг: 150

Габаритные размеры устройства, мм:

-Длина: 864

-Ширина: 726

-Высота: 855

Масса устройства, ориентировочно, кг: 286



Индукционный трубогиб

Научно-исследовательская разработка по модернизации блока индукционного трубогиба

Назначение

Блок индукционного трубогиба предназначен для высокоточного изменения геометрии трубы при помощи индукционного нагрева рабочего места заготовки, с сохранением полезных механических свойств обрабатываемой трубы.

Задачи

Доработка блока индукционного трубогиба, создание автоматической системы мониторинга и контроля за рабочем процессом трубогиба.

1
сервопривод

143
деталей / узлов

9
сотрудников

125
страниц документации

310 дней - реализация проекта

Особенности проекта

Трубогиб с индукционным нагревом заготовки от Сервотехники. Создание уникального трубогиба – задача достойная уважаемой инженеринговой компании. Сочетание особого опыта ЗАО «Сервотехника» по созданию высокотехнологичной продукции с конструированием особого набора современных узлов станка-трубогиба, позволило создать уникальное решение, которое не снижает ресурс изогнутой детали, даже если данная деталь используется в особо-ответственных (трубы турбинных, ракетных двигателей) узлах и агрессивных средах, подверженных высокому и сверх-высокому давлению.

Мало кто знает, но, например, перед самым пуском ракеты, когда уже дан обратный отсчёт, все технологические трубопроводы энергично продуваются азотом, чтобы "выгнать" оттуда инородные вещества или газы, которые по разным причинам могли там "нечаянно" оказаться. Нарушение подобных регламентов приводит к нештатным ситуациям вплоть до взрыва.





Точно контролировать параметры нагрева заготовки позволяет лазерный датчик с электронным управлением. Данное решение специально разработано «Сервотехникой» для локального контроля температуры заготовки с минимальной погрешностью.

Лазерный контроль температуры с фокусирующей оптикой позволяет точно рассчитать температуру нагрева заготовки и произвести изменение геометрии трубы с минимальным изменением радиуса, без перенакала поверхности трубы. Данная технология позволяет добиться наилучших условий по прочности материала, равномерному распределению нагрузок на сгибаемой поверхности, создав изделие (трубу нужной формы) с высокими показателями по надежности и ресурсу использования.

Технические характеристики станка

Диаметр изгибаемых труб: 16...120 мм
 Минимальная толщина стенки трубы: 1,5 мм
 Минимальный радиус изгиба трубы: 2D
 Направление загиба заготовки: правое, левое
 Максимальная длина заготовки: 6000мм
 Максимальный ход каретки подачи трубы: 3300 мм
 Рабочая скорость подачи трубы: 0,1...5 мм/сек
 Максимальное усилие подачи трубы: 20000 кгс
 Максимальное усилие на изгибном ролике: 20000 кгс
 Плечо загиба: 60...360 мм
 Суммарная мощность электродвигателей: 11,5 кВт
 Мощность привода подачи: 5,4 кВт
 Мощность установки ТВЧ: пол 100 кВт
 потребляемая из сети: 140 кВт
 Частота рабочей установки ТВЧ: 8000 Гц
 Расход воды на охлаждение: 4 м3/час
 Габаритные размеры станка без УВЧ:
 - Длина: 6700мм
 - Ширина: 2130мм
 - Высота: 1700мм
 Вес станка без УВЧ: 7300 кг
 Привод подачи передней бабки: Преобразователь частоты
 Число управляемых координат: Подача трубы, угол поворота, радиусгиба, подача передней бабки
 Контроль температуры нагрева: Пирометр, контроль и поддержание температуры 1000...1050 °С
 Требования к охлаждению: Рециркуляционная водяная система охлаждения по замкнутому циклу с очисткой воды
 Показатели точности:
 - по продольной подаче трубы – не более 0,1мм;
 - по углу поворота оси трубы и углугиба – не более 0,1 градуса.



Оборудование для лабораторных стендов



Научно-исследовательская разработка по созданию комплекта оборудования для наладки цифровых приводов и компонентов силовой электроники

Назначение

Оборудование предназначено для наладки цифровых приводов и компонентов силовой электроники.

Задачи

Разработка и производство оборудования для лабораторных стендов.

16

сервоприводов

180

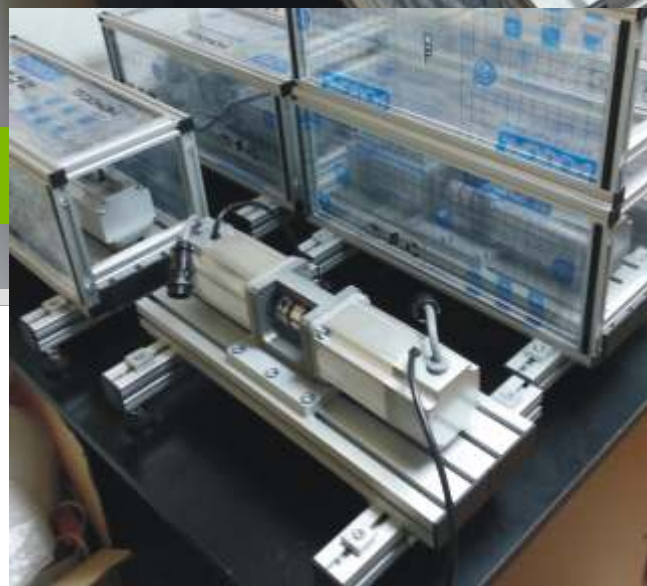
деталей / узлов

3

сотрудника

98

страниц документации



92 дня - реализация проекта

Назначение и условия работы оборудования

Лабораторный стенд предназначен для наладки цифровых приводов и компонентов силовой электроники.

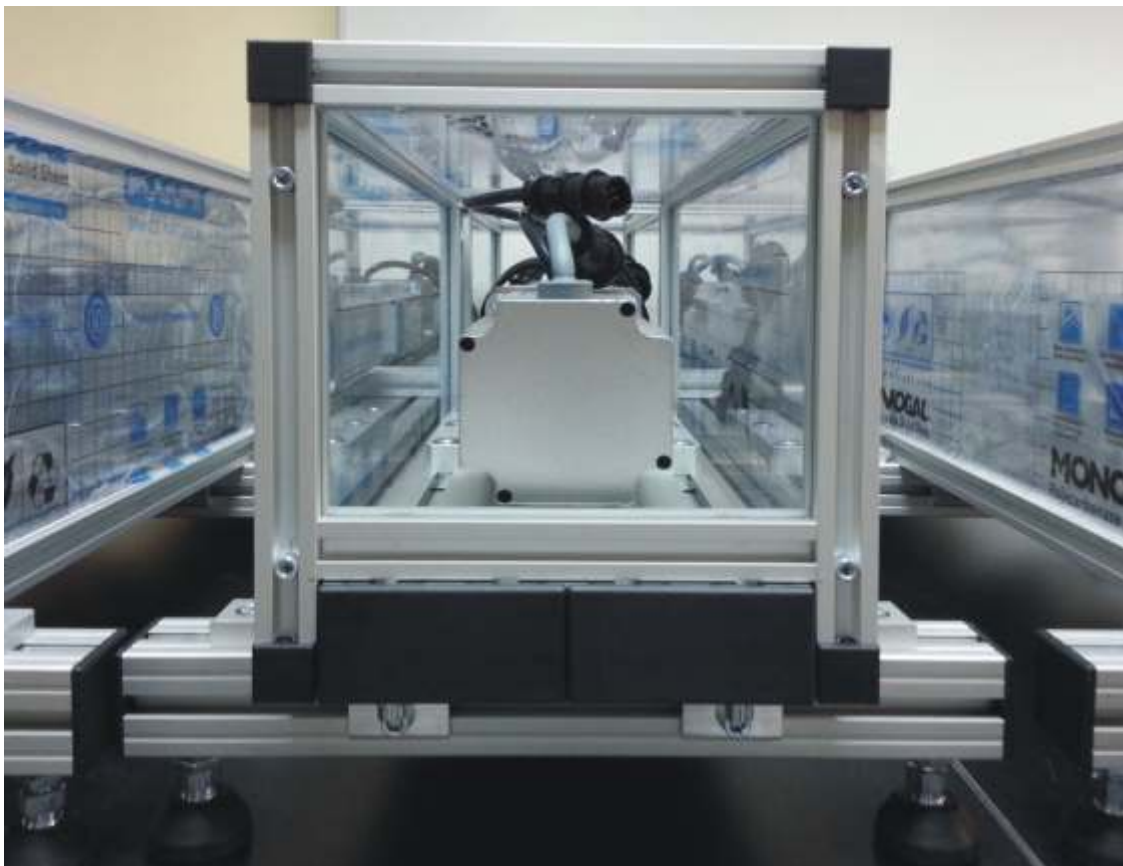
Лабораторный стенд обеспечивает:

- управление электроприводами, замкнутыми по положению и скорости, по желаемому закону;
- формирование момента нагрузки с помощью привода-загрузчика с компьютерным устройством управления;
- контроль угла поворота, погрешности позиционирования, скорости вращения ротора и токов в обмотках исполнительных двигателей;

Тип приводов лабораторного стенда

Комплектные цифровые сервоприводы СПС. Тип исполнительных двигателей и двигателей-загрузчиков - синхронный серводвигатель со встроенным датчиком положения ротора.





Технические характеристики

Мощность исполнительного двигателя лабораторного стенда, Вт: не менее 750

Диапазон регулирования скорости приводов, не менее: 3000

Максимальная частота обсчета контура скорости, кГц: 5

Наличие в сервоприводах встроенного программируемого логического контроллера: Да

Поддерживаемые сервоприводами интерфейсы:

- USB
- CAN
- Step/Dir
- аналоговый интерфейс (+/- 10 В)
- дискретные входы и выходы

Замыкание приводов:

- по переменным по положению
- скорости и току

Основные режимы работы приводов:

- режим управления позицией вала двигателя
- режим управления скоростью
- режим управления моментом
- режим плавного разгона и торможения

Виды встроенных защит приводов:

- от короткого замыкания
- перегрева,
- повышенного и пониженного напряжения
- превышения внешнего момента

Напряжение питания приводов от однофазной сети переменного тока, В: $220 \pm 10\%$

Номинальный ток электродвигателя, А: 3,3

Номинальный момент электродвигателя, Нм: 1,6

Разрешение энкодера в составе двигателя, имп/об, не менее: 8192

Типовые задающие воздействия, формируемые с помощью программного обеспечения лабораторных нагрузочных стендов:

- ступенчатое воздействие
- гармоники с заданной амплитудой и частотой
- в виде линейно нарастающей функции и воздействия пилообразной формы

Язык интерфейса программного обеспечения сервоприводов: русский

Рабочая температура, °C: 0 ... 40

Относительная влажность воздуха при эксплуатации, %, не более: 80



Трёх-координатный лабораторно-технологический стол



Научно-исследовательская разработка по созданию трех-координатного технологического стола с ШВП и цифровыми приводами и компонентами силовой электроники

Назначение

Трёх-координатный лабораторно-технологический стол с ШВП и цифровыми приводами предназначен для наладки цифровых приводов и компонентов силовой электроники.

Задачи

Разработка и производство трёх-координатного лабораторно-технологического стола с ШВП и цифровыми приводами.

3

сервопривода

114

деталей / узлов

12

сотрудников

97

страниц документации

124 дня - реализация проекта



Назначение

Трёх-координатный лабораторно-технологический стол обеспечивает:

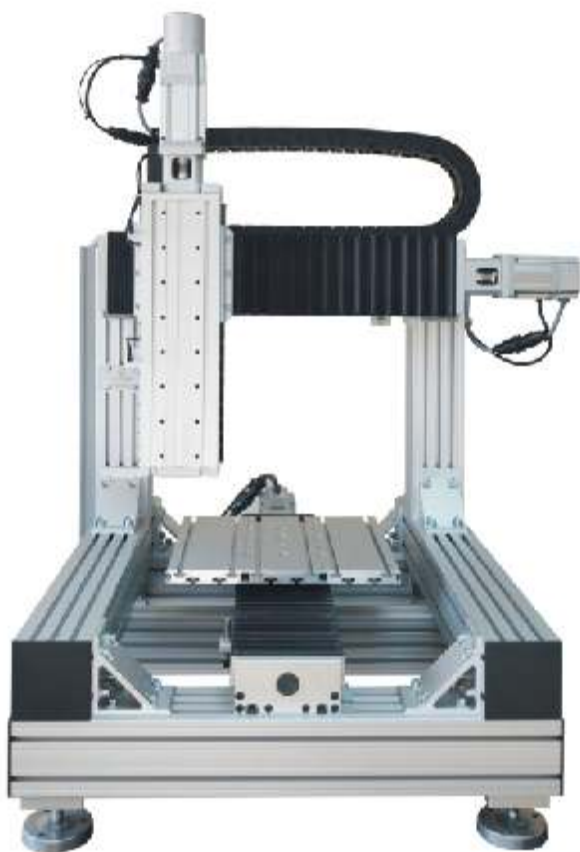
- управление входящими в его состав замкнутыми по положению цифровыми электроприводами по желаемому закону;
- программирование и реализацию согласованных пространственных движений по трём координатам;

Технические особенности

Конструкция трёх-координатного лабораторно-технологического стола - модульного типа с возможностью использования каждого модуля независимо от других элементов манипулятора.

Тип механических передач в составе трёх-координатного лабораторно-технологического стола - шарико-винтовая передача (ШВП) с трапецеидальным винтом.





Технические характеристики

Количество одновременно управляемых координат: 3

Линейные перемещения, не менее, мм.: 400x300x200

Размер подвижного стола, мм: 300 x 360

Максимальная перемещаемая масса в горизонтальной плоскости (по осям X и Y), кг: 10

Максимальная масса, перемещаемая в вертикальном направлении (по оси Z), кг: 4

Погрешность позиционирования по осям X,Y,Z, мм, не более: +/- 0,03; +/-0,03; +/-0,1

Скорость быстрых перемещений, м/мин, не менее: 5

Класс точности ШВП: C7

Тип устройства управления (контроллера): Delta Tau

Тип приводов: комплектные цифровые сервоприводы СПС

Тип интерфейса: Ethercat

Диапазон регулирования скорости приводов, не менее: 1000

Частота обсчета контура скорости, кГц: 5

Наличие в сервоприводах встроенного программируемого логического контроллера: Да

Поддерживаемые сервоприводами интерфейсы:

- USB
- CAN
- Step/Dir
- аналоговый интерфейс (+/- 10 В)
- дискретные входы и выходы

Управление приводами:

- по положению
- по скорости
- по току

Виды встроенных защит приводов:

- от короткого замыкания
- перегрева
- повышенного и пониженного напряжения
- превышения внешнего момента

Напряжение питания приводов от однофазной сети переменного тока, В: 220±10%

Разрешение энкодера в составе двигателя, имп/об, не менее: 16384

Язык интерфейса программного обеспечения сервоприводов: русский

Рабочая температура, °C: 0 ... 40

Относительная влажность воздуха при эксплуатации, %, не более: 80

Масса, кг: 90



Более 200
реализованных
проектов
по производству
и разработке
уникальных
координатных
столов
и манипуляторов
для
различных
применений





Перспективное сотрудничество

Компания «Сервотехника» имеет богатый и разносторонний опыт эффективной реализации сложных проектов в том, числе по индивидуальным техническим требованиям. Надежность решений продиктовано целым рядом преимуществ:

- наличие собственного конструкторского отдела и отдела разработок - наличие производственных мощностей
- наличие официальных поставок оборудования
- индивидуальный менеджер-консультант
- осуществление сервисной поддержки

Надежность поставщика

Выбирая решения от «Сервотехники», можно быть уверенным, что любой проект будет внимательно изучен, опытными менеджерами-консультантами, будут предложены оптимальные пути решения поставленных задач. Более того, вся продукция, приобретаемая в «Сервотехнике», имеет официальное гарантийное и послегарантийное обслуживание. Сервисное обеспечение надлежащего уровня, позволяет экономить заказчикам время и деньги в процессе реализации проектов любой сложности.

Информационно-сервисная поддержка

Благодаря плотной работе технических специалистов от компании «Сервотехника», заказчики обеспечены всей необходимой информацией, производится полный комплекс работ по организации и контролю контрактных обязательств, сервисному обслуживанию. В результате, заказчик осуществил сборку всех моделей антенн, требуемого уровня качества и надежности, в оговоренные сроки для реализации проекта.

Мы приглашаем к сотрудничеству все заинтересованные предприятия и организации для осуществления проектов любого уровня сложности. Имея множество решенных проектов, мы сможем предложить решения на любом этапе реализации проекта.



КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЗАО «Сервотехника»

Россия, г. Москва, ул. Клары Цеткин, дом 33, корпус 35,
3 этаж Почтовый адрес для корреспонденции: 125130, г.
Москва, а/я №241.

Телефон отдела продаж:
+7(495)797-88-66

www.servotechnica.ru
info@servotechnica.ru

Техническая поддержка:

Телефон службы технической поддержки:
+7(926)216-21-21

E-mail: support@servotechnica.ru

с 9.00 до 18.00, пятница: с 9:00 до 17:00
Выходной: суббота, воскресенье

Склад ЗАО «Сервотехника»

Московская область, Солнечногорский р-н, Колесный
проезд стр. 3, ОСК «Колесо». Поворот на Шереметьево-1,
поворот на г. Лобня (налево) переезжаете ж/д переезд;
через 840 метров, после серо-синего одноэтажного здания
справой стороны - поворот направо.

Тел.: +7(499)705-15-74

Режим работы склада:
с 9:00 до 16:00
Выходной день - суббота, воскресенье

Общие указания

Данный каталог содержит многочисленные комбинации агрегатов и соответствующих узлов для создания систем разного уровня производительности и сложности. Для обычных систем и стандартных уровней производительности мы рекомендуем пользоваться вариантами оснащения, одобренными и рекомендованными «Сервотехника», они частично описаны в данном каталоге и инструкциях по эксплуатации. Специфические задачи, их решения и подходы необходимо согласовать со специализированными службами и проектными организациями.

Данный каталог является рекламным материалом.

Иллюстрации каталога могут иметь отличия от реальных изделий.

Компания «Сервотехника» осуществляет постоянную модификацию и изменение своих изделий, поэтому дизайн, цвет, комплектация изделий, могут быть изменены без предварительного оповещения своих клиентов и пользователей.

Региональный представитель:



Российская Федерация, г. Москва,
Ул. Клары Цеткин д. 33, корп. 35
+ 7 (495) 797-88-66
info@servotechnica.ru
www.servotechnica.ru