

Дайджест специального международного проекта
Центров поддержки и инноваций Российской Федерации
«ИС и молодёжь: инновации во имя будущего»



Котляр		Дмитрий Игоревич	
29	лет		
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева»			
Инженер-исследователь			
Кандидат технических наук			
Тема работы:		«Метод и алгоритмы сканирования и формирования траектории наплавки системы управления установкой прямого нанесения материала для ремонта лопаток газотурбинных двигателей»	

Область научной активности:

Технические науки

2813465

Способ получения виртуальных моделей сложнопрофильных криволинейных поверхностей



Изобретение относится к способам получения виртуальных моделей таких изделий, как кромки лопаток ГТД и ГТУ, кромки лопастей импеллера с целью получения замкнутого контура для осуществления ремонта изделия методом прямого нанесения металла. Способ позволяет расширить возможности оборудования для аддитивного производства и ремонта методом прямого нанесения металла, а также повысить его производительность при восстановлении кромок изделий. Для этого сначала триангуляционный лазерный датчик сканирует кромку, перемещаясь вдоль неё в прямом направлении при перпендикулярном расположении поверхности. Затем данные обрабатываются фильтром нижних частот, после чего фото- и видеокамера уточняют траекторию в обратном направлении. Эта система технического зрения формирует виртуальную модель кромки, обеспечивая точное восстановление, например, лопаток ГТД, ГТУ и лопастей импеллера.

219943



Устройство измерения сложнопрофильных криволинейных поверхностей для осуществления ремонта методом наплавки

Полезная модель относится к области бесконтактного измерения сложнопрофильных криволинейных поверхностей таких изделий как кромки лопаток ГТД и ГТУ, кромки лопастей импеллера. Задача, решаемая заявляемой полезной моделью, – расширение возможностей установки прямого нанесения металла по сканированию и осуществлению наплавки на изделия в 3D и 5D координатах, повышение степени устойчивости устройства к вибрационным и ударным нагрузкам, повышение степени защиты устройства. Устройство выполняет сканирование и обработку изделий с высокой точностью благодаря пятикоординатной системе перемещений. Деталь закрепляется на наклонно-поворотном столе, который изменяет наклон и поворот для оптимальной ориентации. Экструдер перемещается по трём осям, а сканер, состоящий из лазерного датчика и фото-видеокамеры, фиксирует поверхность детали. Сначала лазерный датчик сканирует изделие, затем камера уточняет расположение кромок. Жёсткое крепление сканера предотвращает смещение из-за вибраций, а система подсветки улучшает качество съёмки, обеспечивая точность измерений и обработки.

2787314



Автоматизированный способ люминесцентного контроля детали

Изобретение относится к области неразрушающего контроля и касается автоматизированного способа люминесцентного контроля. При осуществлении способа вызывают свечение детали под действием ультрафиолетового света и получают ее изображения по крайней мере двумя цветными камерами. При получении изображений деталь вращается при поочередном ее закреплении противоположными концами. Полученное изображение фильтруют до получения черно-белого изображения. Далее преобразуют двумерное изображение дефектов-кандидатов в трехмерное изображение и осуществляют их кластеризацию. После чего осуществляют скелетизацию каждого кластера и по полученным параметрам скелета кластера определяют геометрические размеры

дефекта-кандидата. Дублирующие дефекты-кандидаты удаляют. На последнем этапе сравниваются параметры дефектов-кандидатов с допустимыми параметрами, определяют истинность дефекта и определяют степень годности детали с записью полученных результатов. Технический результат заключается в обеспечении возможности определять степень годности детали в автоматическом режиме, повышении точности и достоверности полученных результатов.

214639



Устройство для автоматизированного люминесцентного контроля деталей

Полезная модель относится к области неразрушающего контроля, а именно к области капиллярной люминесцентной дефектоскопии, и может найти применение при контроле деталей методом автоматизированного люминесцентного контроля.

Устройство предназначено для автоматического контроля качества деталей с помощью люминесцентного метода. Её главная особенность – две цифровые камеры, которые фиксируют изображение детали во время её вращения, позволяя получить полный обзор криволинейной поверхности. Это повышает точность обнаружения дефектов.

Устройство управляется компьютером, который обрабатывает и сохраняет полученные данные. Внутри корпуса находятся блок управления, управляющий освещением и механизмами вращения, а также сетевой коммутатор. Деталь фиксируется поочерёдно с двух сторон, а камеры фиксируют изображения, которые затем анализируются для выявления возможных дефектов.

174653 	Тренажёр для настольного тенниса Полезная модель относится к спортивно-тренировочным устройствам, а именно к тренажёрам подачи мячей для игры в настольный теннис, и может быть использована как спортсменами в тренировочном процессе, школьниками в учебно-воспитательном процессе в общеобразовательной школе, так и среди различной категории населения. Тренажёр для настольного тенниса помогает спортсменам отрабатывать приём мячей, имитируя различные удары. Устройство оснащено подвижной пушкой, которая меняет направление подачи – вверх, вниз, в стороны – благодаря специальным электроприводам. Мячи подаются через систему трубок, а за их запуск отвечают два двигателя с прорезиненными роликами. Интеллектуальная система с датчиками контролирует скорость вращения, обеспечивая стабильность и точность подачи. Такая конструкция позволяет гибко настраивать параметры тренировки, делая процесс максимально приближенным к реальной игре.
2023684514 	Программа формирования траектории наплавки для оборудования с пятью степенями свободы Программа представляет собой сервис для обработки поступающих задач формирования траектории наплавки по заданному контуру и с заданными параметрами для оборудования с пятью степенями свободы. Программа подключается к списку задач. В задаче описаны точки контура, матрицы обратной трансформации точек, вектор нормали точки, параметры формирования траектории наплавки. Переданная замкнутая поверхность вписывается в прямоугольник, из нулевой точки прямоугольника строится базовая линия, которая клонируется по всей площади прямоугольника, вычисляются точки пересечения контура фигуры со сгенерированными линиями, выступающие за край отрезки отбрасываются, отрезки соединяются перемычками. Полученные линии объединяются в траекторию наплавки, полученным точкам вычисляется матрица обратной трансформации и вектор нормали. Результат обработанных задач вновь загружается в базу данных для конечного потребителя результатов расчётов.

2023684901	Программное обеспечение системы технического зрения для сканирования криволинейных поверхностей
	Программа представляет собой программный блок для управления системой технического зрения (СТЗ) в составе АСУ ТП для обеспечения ремонта деталей сложной формы на оборудовании с пятью степенями свободы. Программа управляет процессом автоматического сканирования, который состоит из нескольких этапов. На первом этапе обрабатываются данные с датчика профиля, по которым вычисляется основная траектория движения по поверхности и вектор нормали поверхности. Затем по полученной траектории осуществляется движение и оцифровка с помощью камеры, на полученных изображениях выделяется левая и правая граница сканируемой поверхности, затем полученные координаты с помощью матрицы трансформации координат приводятся к трехмерной системе координат станка. Результаты представляют собой замкнутую криволинейную поверхность, описанную точками в 3D пространстве с вектором нормали в каждой точке. Полученные результаты передаются в другие подсистемы программы.
2024667958	Программа управления опытной координатно-измерительной машиной
	Программа предназначена для корректного взаимодействия системы управления координатно-измерительной машины (КИМ) интеллектуального роботизированного технологического комплекса (ИРТК) со всеми модулями. Программа запускается сразу после включения питания контроллера. В программе происходит вызов модуля контроля доступа в КИМ. Далее происходит вызов модуля обработки технологического процесса лопатки в КИМ. Когда цикл будет завершен управление также вернется в основную программу контроллера.

2024680069	Программное обеспечение, предназначенное для автоматизации процесса шлифования пера лопаток по результатам измерения с возможностью хранителя данных измерений лопаток с КИМ
	Программа предназначена для анализа полученных с КИМ данных и последующей генерации программы для обработки на ЛШС. Программа запускает выполнение процедуры для скачивания последнего файла с результатами измерения детали с FTP-сервера КИМ. Процедура подключается к FTP-серверу, после чего получает список файлов, отсортированных по дате создания и скачивает самый новый файл, который соответствует идентификатору запрашиваемой детали. По завершению загрузки вызывается функция преобразования данных. Функция декодирует CSV файл. Далее построчно заполняет объект декодированными данными и запускает функцию анализ. Функция анализирует полученные из таблицы данные и сравнивает их с допустимыми погрешностями для данной детали. После выполнения анализа запускается функция формирования программы для станка ЧПУ. Функция также отправляет сигнал на основной ПЛК, что программа успешно сформирована.
2024668442	Программа системы управления процессами контактного взаимодействия при ленточном шлифовании исследуемой лопатки компрессора
	Программа предназначена для корректного взаимодействия системы интеллектуального роботизированного технологического комплекса (ИРТК) со всеми модулями. Программа запускается сразу после включения питания контроллера. В данной программе происходит вызов основного обработчика технологического процесса обработки лопатки. Далее происходит вызов модуля обработки состояния системы. После чего происходит вызов модуля, отвечающего за систему загрузки/выгрузки лопаток во внутреннее хранилище. Затем происходит вызов модуля, управляющего роботом-манипулятором. Когда цикл будет завершен управление также вернется в основную программу контроллера.

2024668774	Программа управления процессами контактного взаимодействия при ленточном шлифовании ЛКГВ на всю номенклатуру выпускаемых изделий
	Программа предназначена для управления процессами контактного взаимодействия при ленточном шлифовании ЛКГВ. Программа обеспечивает суперфинишное шлифование детали. Во время выполнения базовой программы обработки детали применяются корректирующие таблицы.
2024668547	Программа управления опытным образцом работа-манипулятора Программа предназначена для корректного взаимодействия система управления интеллектуального роботизированного технологического комплекса с контроллером робота. После старта программы робот-манипулятор выполняет позиционирование в свою домашнюю позицию и останавливается в ней в ожидании команд от ПЛК ИРТК. При поступлении запроса от ПЛК ИРТК на выполнение перемещения детали контроллер робота считывает с цифрового интерфейса номер запрашиваемой программы и отправляет его обратно на ПЛК ИРТК для подтверждения. Если номер отправленной программы совпал с номером, который прислал контроллер робота, то ПЛК ИРТК выдаст команду на выполнение программы. При получении этой команды программа вызывает одну из подпрограмм перемещения детали. По окончании выполнения подпрограммы перемещения управление снова возвращается в программу, которая снова останавливается в ожидании команд от ПЛК ИРТК.

2024668073	Программный сервис интеграции данных в цифровой двойник изделия
 РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024668073 Программный сервис интеграции данных в цифровой двойник изделия Получатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный национальный технический университет имени П.А. Соловьева» (РУ) Авторы: Ломанов Алексей Николаевич (РУ), Котляр Дмитрий Игоревич (РУ), Медведев Евгений Юрьевич (РУ), Шуйн Александр Валерьевич (РУ) Заявка № 2024667396 Дата поступления 25 июля 2024 г. Дата государственной регистрации в Роспатент для ЭВМ 01 августа 2024 г. Разработчик: Федеральная служба по интеллектуальной собственности Почтовый адрес: 125080, Москва, Б. Писаревский пер., д. 3, стр. 1 Ю.С. Зубов	Программа предназначена для корректного взаимодействия система управления интеллектуального роботизированного технологического комплекса с контроллером робота. После старта программы робот-манипулятор выполняет позиционирование в свою домашнюю позицию и останавливается в ней в ожидании команд от ПЛК ИРТК. При поступлении запроса от ПЛК ИРТК на выполнение перемещения детали контроллер робота считывает с цифрового интерфейса номер запрашиваемой программы и отправляет его обратно на ПЛК ИРТК для подтверждения. Если номер отправленной программы совпал с номером, который прислал контроллер робота, то ПЛК ИРТК выдаст команду на выполнение программы. При получении этой команды программа вызывает одну из подпрограмм перемещения детали. По окончании выполнения подпрограммы перемещения управление снова возвращается в программу, которая снова останавливается в ожидании команд от ПЛК ИРТК.
2017613957	Программа верхнего уровня для управления интеллектуальным роботом-тренажёром для настольного тенниса с WEB-интерфейсом
 РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВО о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017613957 Программа верхнего уровня для управления интеллектуальным роботом-тренажёром для настольного тенниса с WEB-интерфейсом Получатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный национальный технический университет имени П.А. Соловьева» (РУ) Авторы: Ломанов Алексей Николаевич (РУ), Котляр Дмитрий Игоревич (РУ), Акироцентов Андрей Валерьевич (РУ) Заявка № 2016648038 Дата поступления 21 декабря 2016 г. Дата государственной регистрации в Роспатент для ЭВМ 04 апреля 2017 г. Разработчик: Федеральная служба по интеллектуальной собственности Почтовый адрес: 125080, Москва, Б. Писаревский пер., д. 3, стр. 1 Г.И. Рылов	Программа представляет собой WEB-сервер для создания и загрузки программы тренировки в интерактивном режиме. Программа получает от пользователя информацию о выстреле: скорость, вращение, тип вращения, тип подачи, зону выстрела, а также информацию о программе тренировки: удары, порядок, задержка выстрела, количество повторений. При загрузке программы тренировки из интерфейса на нижний уровень, программное обеспечение вычисляет оптимальные физические параметры выстрела на основе введённых пользователем данных, информации о положении тренажёра относительно стола и разработанной математической модели выстрела мяча. Отличительной особенностью данной программы является возможность задать зону попадания мяча вне зависимости от положения тренажёра.

2017613459 	Программа управления электроприводами интеллектуального робота-тренажёра для настольного тенниса Программа представляет собой распределённую систему для управления электроприводами интеллектуального робота-тренажёра для настольного тенниса. Программа получает на вход от WEB-сервера по интерфейсу USART посылки, установленного формата, в которых содержится информация о том, в какие положения должны быть установлены приводы тренажёра для обеспечения выстрела в заданную позицию стола. Программа управляет шаговым двигателем подъёма пушки робота-тренажёра, шаговым двигателем поворота пушки, сервоприводом наклона ствола, шаговым двигателем поворота ствола, двумя коллекторными двигателями выстрела мяча с регулировкой скорости вращения двигателя и коллекторным двигателем подачи мячей к стволу. Программа определяет расстояние от тренажёра до стола с помощью ультразвуковых маяков, расположенных на краю стола с двух сторон. Отличительной особенностью программы является её распределённая работа на нескольких микроконтроллерах в синхронном режиме.
В 2024 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки) на тему «Метод и алгоритмы сканирования и формирования траектории наплавки системы управления установкой прямого нанесения материала для ремонта лопаток газотурбинных двигателей». Ведёт научно-исследовательскую деятельность, имея публикации в международных и всероссийских журналах, индексируемых в ВАК и РИНЦ. Имеет 23 научные публикации, 5 патентов, 16 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ, учебное пособие. Является победителем и призером конкурсов, в том числе: 1. Золотая медаль на XXVI Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий за проект «Автоматизированный способ люминисцентного контроля детали» (Москва, 2023); 2. Бронзовая медаль на XXVI Московском международном салоне изобретений и инновационных технологий за проект «Устройство для автоматизированного люминисцентного контроля детали» (Москва, 2023); 3. 1 место в номинации «Лучшая полезная модель» конкурса «Лучшее	

изобретение, полезная модель, промышленный образец, рационализаторское предложение» за проект «Устройство измерения сложнопрофильных криволинейных поверхностей для осуществления ремонта методом наплавки» (Ярославль, 2025).

Является руководителем научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов лаборатории «ПромИТ» передовой инженерной школы Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева и генеральным директором ООО «ВС-Платформа»