

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

|   |  |   |                       |  |
|---|--|---|-----------------------|--|
|  | <b>Гилязов</b>   |   | <b>Мурат Раисович</b> |  |
|   | <b>35</b>  |   | года                  |  |
|   | ФГБОУ Казанский национальный исследовательский технический университет |   |                       |  |
|   | Старший научный сотрудник  |   |                       |  |
|   | Кандидат технических наук  |   |                       |  |
| Тема работы:  |  | <b>«Технологическая установка<br/>поверхностной лазерной обработки<br/>изделий<br/>расширенным рабочим полем»</b> |                       |  |

|                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| <b>Область научной активности:</b> | <b>технические науки</b> |
|------------------------------------|--------------------------|

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>№2020666124</b> | ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа для моделирования нагрева, плавления и испарения металлических микрочастиц в технологической индуктивно-связанной плазме» |
|--------------------|---|

|   |   |
|---|---|
|  | <p>Программа позволяет рассчитать нагрев, плавление и испарение частиц порошкового материала, взвешенных в нагретом газе. Входные параметры: физические свойства материалов частиц (плотность, удельная теплоёмкость, коэффициент излучения, температуры плавления и кипения, удельные теплоты плавления и кипения, коэффициент диффузии, коэффициент теплопроводности, молекулярная масса, коэффициент поверхностного натяжения, константы Антуана для давления насыщенных паров), координаты и диаметры частиц, поле распределения температуры, давления, плотности и вязкости газа. Проводится моделирование движения частиц с учётом режима потока, броуновского движения и силы термофореза. Решаются уравнение теплопроводности для газа, уравнение баланса энергии и уравнение Ленгмюра – Кнудсена для частиц.</p> |
|---|---|

№2018612877



ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа оценки параметров частиц по изображениям»

Программа предназначена для автоматического обнаружения частиц порошка, статистического анализа их геометрических параметров и может применяться для работы с изображениями оптического или электронного сканирующего микроскопа. Изначальное изображение, встроенное в микроскоп камеры, преобразовывается в цветовой режим градаций серого, после чего пороговой бинаризации подвергается карта амплитуд градиента интенсивности. В результате белым цветом остаются выделены внешние контуры и внутренние детали частиц. Мелкие детали на заднем фоне удаляются по пороговому значению их площади, соответствующему размеру частицы 3 мкм. В дальнейшем над бинарным изображением выполняются операции морфологического наращивания и заполнения внутренних «полостей» для формирования заполненных габаритов частиц. Образующееся «слипание» близлежащих частиц разрешается путем применения сегментации методом «водораздела». Для более четкого пространственного разделения частиц и компенсации расширения габаритов частиц в ходе предыдущей операции наращивания к изображению применяется операция морфологической эрозии с аналогичным размером ядра. Для полученных на изображениях сегментов вычисляется диаметр равновеликой окружности и наибольшей вложенной окружности. Программа обеспечивает выполнение следующих функций: сегментацию частиц на однородном фоне и выделение их границ, расчет геометрических параметров (эквивалентный диаметр, диаметр вложенной окружности, удлинение, фактор формы), статистический анализ найденных геометрических параметров, вывод результатов фракционного и морфологического анализа в численном и графическом видах.

№2018612879

ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа оценки зоны термического влияния лазерного излучения на поверхности материалов»

|  |   |
|--|---|
|                             | <p>Программа предназначена для оценки зоны термического влияния (ЗТВ), возникающей при лазерной обработке поверхностей различных материалов. Программа работает следующим образом: пользователь задает опорный уровень температуры, программа открывает gaw-файл на чтение, в котором хранятся данные о фотографическом изображении зоны термического влияния. Далее программа считает площадь пятна по количеству точек с температурой выше заданной. Предварительно для поверхности необходимо задать коэффициент перед постоянной Стефана-Больцмана в каждой исследуемой точке.</p>                |
| <p><b>№2018612880</b></p>  | <p><b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа компенсации ошибок движения робота-манипулятора при лазерной наплавке»</b></p> <p>Программа используется в промышленности роботов-манипуляторов, из-за их конструктивных особенностей возникают ошибки при совершении определенных механических операций. Программа предназначена для компенсации таких ошибок. Например, при кольцевом движении манипулятора, зигзагообразном, при смене высоты и резких угловых поворотах. Программный код внедряется в код основной программы, управляющей промышленным роботом-манипулятором.</p> |
| <p><b>№2018612882</b></p>  | <p><b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа расчета оптических систем для лазерной обработки поверхностей»</b></p>  |





Программа реализует расчет хода движения луча для определенной оптической системы, используя опорные данные, записанные в файл заранее. Программа открывает файл с параметрами системы - радиусами кривизны поверхностей, их координатами и коэффициентами преломления, находит матрицу преобразования каждой поверхности и общую матрицу преобразования всей системы. Затем задается луч на высоте 0.1 и под разными углами от -0.3 до 0.3 рад пропускается через систему, параметры результирующего луча выводятся в программе. Программа предназначена для автоматизации проектировки промышленных оптических систем.

№2017613916



ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Расчет и визуализация двумерных поперечных срезов скалярного поля по его двумерному продольному срезу для осесимметричной модели»

Программа предназначена для обработки данных и вывода результата пользователю для изучения результатов численного моделирования. Исходный файл в формате png, содержащий информацию о распределении физической величины, загружается в память. Информация, полученная из продольного среза, переводится в цилиндрическую систему координат, рассчитываются поперечные срезы и визуализируются.

№2016612255

ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа управления порошковым питателем для лазерной технологической установки»



Данная кроппрограмма предназначена для микроконтроллеров семейства STM32. Программа реализует управление порошковым питателем лазерной технологической установки. Шнек питателя соединен с двигателем, который управляется микроконтроллером. Программа управляет четырьмя обмотками шагового двигателя. В начале включаются две противоположные обмотки и по часовой стрелке переключаются. Изменяя время переключения обмоток, реализовано ускорение и замедление вращения двигателя, а соответственно и шнека. Таким образом, регулируется скорость подачи порошка в лазерную технологическую установку.

№2024661906



ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Автоматизированная система контроля концентрации в процессе ЭПО»

Программа разработана для автоматического контроля концентрации раствора в процессе электролитно-плазменной обработки (ЭПО). Она взаимодействует с электроклапаном, поддерживая оптимальную концентрацию раствора. Входные данные поступают от оптического и электрокондуктометрического датчиков. Оптический датчик измеряет оптическую плотность раствора, а электрокондуктометрический - его электропроводность. Программа анализирует данные и вычисляет текущую концентрацию, используя градуировочные таблицы. Если концентрация ниже предела, программа открывает электроклапан для добавления воды. После достижения необходимого уровня концентрации, клапан закрывается. Этот процесс обеспечивает стабильные условия ЭПО, снижает ручное вмешательство и повышает эффективность процесса.

№2024661252

ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Аппроксимация окружностями трехмерных данных из файлов формата STL»

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Программа предназначена для аппроксимации центральной кривой трехмерных данных, полученных из файлов формата STL, эквивалентными окружностями. В качестве входных данных используются файлы формата STL, представляющие собой трехмерные модели объектов. Программа осуществляет сегментацию центральной кривой и вычисляет радиусы эквивалентных окружностей для каждого сегмента. В качестве выходных данных программа предоставляет визуализацию аппроксимированных окружностей на основе входных трехмерных данных, позволяя исследовать геометрические особенности объектов.</p> |
|---|--|

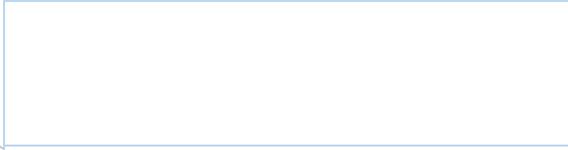
|                           |   |
|---------------------------|---|
| <p><b>№2024661554</b></p> | <p><b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа контроля геометрических параметров потока металлического порошка при процессах прямого лазерного нанесения металла»</b></p> |
|---------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
|  | <p>Программа анализирует видеопоток металлических частиц, формирующих конусообразную структуру. Пользователь загружает CSV-файл с параметрами эксперимента. Программа использует OpenCV для чтения и обработки видео, выделения контуров частиц. Затем анализируются геометрические характеристики структуры, такие как высота верхнего конуса и ширина сужения, с выводом результатов в виде таблицы. После завершения работы программа освобождает ресурсы и закрывает окна.</p> |
|---|--|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <p><b>№2024661016</b></p> | <p><b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ. «Программа оценки времени проведения электролитно-плазменной обработки детали»</b></p> |
|---------------------------|---|



Программа вычисляет общую площадь поверхности фигуры из сетки треугольников, определяет их ориентацию (внешние или внутренние) относительно центра масс объекта. Далее, пользователю предлагается ввести пути к файлам STL, после чего вычисляются и отображаются площади внутренних и внешних поверхностей. Для каждого типа деталей запрашивается время обработки, и программа выводит общее время обработки для внутренних и внешних деталей отдельно.

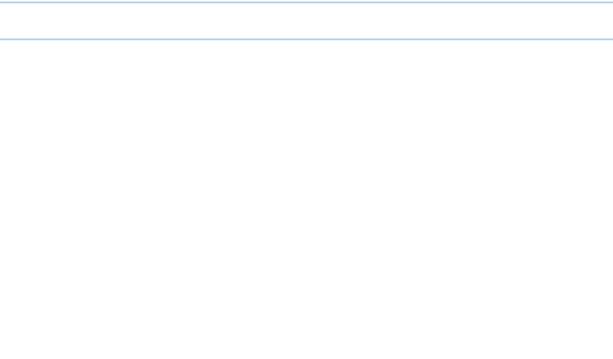
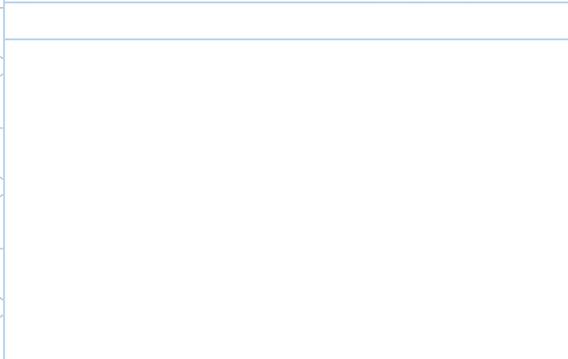


**№154588**

**ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ «сопло системы лазерной наплавки»**



Настоящее техническое решение относится к области технологических процессов в металлообработке. Решаемая задача состоит в снижении спекания распыленного наплавляемого порошка на поверхности внешней части сопла системы лазерной наплавки. Решаемая задача в сопле системы лазерной наплавки, состоящим из наружной и внутренней части, внешняя часть которого выполнена в виде тороидальной части с резьбой, полого цилиндра, и полого усеченного конуса, сужающегося по направлению к концу сопла, выполненные как единое целое, достигается тем, что на наружной поверхности полого усеченного конуса выполнены продольные пазы симметрично центральной оси сопла в каждом из которых закреплены по одной тепловой трубке соответственно



№184764

ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ «Сопло для лазерной наплавки с регулировкой порошковых потоков»



Настоящее техническое решение относится к области технологических процессов в порошковой металлообработке.

Решаемая задача состоит в получении однородной смеси порошков с управляемой пропорцией при том, чтобы транспортирование до места лазерной наплавки будет минимальным.

Решаемая задача в системе смешения порошков для лазерной наплавки, состоящей из верхней, средней и нижней частей, верхняя часть которой выполнена в виде кольца с внутренней крепежной резьбой и двумя отверстиями для подачи порошков, средняя часть выполнена в виде кольца с отверстиями специальной формы и с шестерней на боковой части для перемещения этого кольца, нижняя часть выполнена в виде кольца с внешней резьбой, с отверстиями специальной формы, выполненные как единое целое, достигается тем, что потоки двух разных порошков подаваясь через отверстия в верхнем кольце, регулируются смещением средней части системы смешения относительно других частей. Двигаясь по оси сквозные отверстия, образуемые всеми тремя частями соответственно изменяют свою площадь независимо для двух потоков порошка. Площадь отверстия может изменяться плавно от нуля, до максимальной площади отверстия, расположенного на средней части системы смешения.

№185517

ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ «Система смешения защитных газов для лазерной обработки поверхностей»



Настоящее техническое решение относится к области технологических процессов в металлообработке с использованием лазеров. Задачей, на решение которой направлено заявляемое техническое решение, является получение однородной смеси газов для лазерной обработки поверхностей с управляемой в любой момент времени пропорцией. Решаемая задача в системе смешения газов для лазерной обработки поверхностей, состоящей из пяти независимых одинаковых каналов, каждый из которых состоит из редуктора, датчика наличия давления и изменяемого электроклапана, выход из которых подсоединен к смесительной камере, и микроконтроллерного комплекта для управления положением электроклапанов, выполненных как единое целое, достигается тем, что потоки газов с выровненными редукторами давления, регулируются электроклапанами в соответствии с заданной программой и, таким образом, контролируется концентрация газов в общей смеси.

**Гилязов Мурат с отличием окончил магистратуру Казанского Государственного Университета по направлению «Радиофизика». В 2018 году была получена степень кандидата технических наук. Двукратный победитель в конкурсе на получение стипендии им. Потанина**

**Автор 11 программ для ЭВМ, 1 патента на изобретения и 3 на полезную модель. Гилязов Мурат является автором ряда публикаций в изданиях, индексируемых WoS, Scopus и РИНЦ.**

**Имеет опыт в участии и руководства исследований в рамках исполнения договоров по постановлению Правительства РФ №220, Государственному заданию и контрактов для нужд отечественной промышленности. Лауреат конкурсов, выставок и премий, таких как «Машиностроение.Металлообработка», 50 инновационных идей для РТ и других.**

**Проходил повышение квалификации в АНХ при правительстве РФ по направлению «Основы коммерциализации технологий» и профессиональную переподготовку в рамках Президентской программы подготовки управленческих кадров по направлению «Инновационный менеджмент»**