

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Милова Антона Владимировича «Управление процессом индукционной пайки на основе интеллектуальных методов обработки информации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Сборка элементов волноводных трактов антенно-фидерных устройств космических аппаратов, как правило, осуществляется с использованием внешних муфт или фланцев с последующей сваркой и пайкой. Наиболее эффективным методом решения данной задачи является технология создания неразъемных соединений с использованием индукционного нагрева. Управление технологическим процессом формирования неразъемного соединения с применением индукционного нагрева осложняется проявлением в зоне нагрева ряда физических явлений (испарение флюса, изменение излучательной способности материала), которые затрудняют измерение температуры в зоне нагрева с использованием бесконтактных датчиков. Высокие требования к качеству поверхности изделия не позволяют применять в этом случае контактные датчики измерения температуры. Перечисленные факторы создают определенные проблемы и неопределенности в управлении процессом индукционной пайки. Применение интеллектуальных методов обработки исходной технологической информации позволяет дать оценку достоверности информации, получаемой из зоны нагрева, оценить погрешности средств измерения и формировать адекватное управление технологическим процессом в условиях неопределенности с целью повышения качества управления процессом пайки.

Автором предложен новый метод определения и коррекции погрешностей дистанционных средств измерения температуры в процессе индукционной пайки. Предложен новый метод управления индукционной пайкой на основе искусственных нейронных сетей и интеллектуальный алгоритм управления индукционной пайкой, который позволяет проводить индукционную пайку с требуемым качеством в условиях неполной или недостоверной информации о температуре паяемых соединений.

Результаты диссертационного исследования внедрены на АО «Информационные спутниковые системы им. М.Ф. Решетнева». К наиболее важным научным и практическим результатам работы следует отнести:

– метод идентификации и коррекции погрешностей средств измерения в процессе индукционной пайки, отличающийся от известных использованием искусственных нейронных сетей, позволяющий повысить качество управления процессом индукционной пайки путем снижения влияния ненормативных погрешностей измерения пирометрических датчиков;

– метод управления индукционной пайкой, основанный на моделировании показаний пирометрических датчиков средствами искусственных нейронных сетей, позволяющий повысить живучесть автоматизированной системы управления и проводить индукционную пайку с требуемым качеством в условиях неполной или недостоверной информации о технологическом процессе;

– алгоритм управления индукционной пайкой, основанный на использовании искусственных нейронных сетей, позволяющий осуществлять управление индукционной пайкой с требуемым качеством в условиях отсутствия информации с пирометрических датчиков;

– разработку программной системы, позволяющей повысить качество управления технологическим процессом индукционной пайки волноводных трактов космических аппаратов в условиях неполной, либо недостоверной информации с пирометрических датчиков о температуре соединяемых элементов изделия.

Замечания по тексту автореферата:

1. В автореферате наилучшие структуры искусственных нейронных сетей представлены только в текстовом виде, тогда как графическое представление было бы более наглядным.

2. В автореферате отсутствуют фотографии разработанных автором устройств.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, поставленные цель и задачи решены, полученные результаты имеют важные практические приложения.

По своей целевой постановке и задачам исследования, методам их решения, научному уровню и практическому использованию полученных результатов диссертационная работа А.В. Милова соответствует требованиям пп. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842). А.В. Милов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 –

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Директор Красноярского
филиала «Федерального
исследовательского центра
информационных и
вычислительных технологий»
(Красноярский филиал ФИЦ
ИВТ)

доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ
«26» сентября 2022 г.

В.В. Москвичев

Специальность: 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Почтовый адрес: 660049,
г. Красноярск, проспект Мира, д. 53
тел.: +7 (391) 227-29-12,
e-mail: krasn@ict.nsc.ru

Подпись Москвичева Владимира Викторовича заверяю:
Зав. канцелярией
Красноярского филиала ФИЦ ИВТ
«26» сентября 2022 г.

И.Н. Федотова

