

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Чудинова Данилы Борисовича «Разработка автоматизированного процесса микродугового оксидирования для параллельной обработки деталей из алюминиевого сплава АМгб», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Диссертация Д.Б. Чудинова представляет собой комплексную исследовательскую работу, направленных на повышение качества покрытий на алюминиевых сплавах, полученных методом микродугового оксидирования (МДО) в условиях серийного производства с использованием автоматизированных средств управления технологическим процессом. Формирование покрытий при МДО характеризуется течением сложных электрохимических и плазмохимических реакций, происходящих при участии микродуговых разрядов на обрабатываемой поверхности, стабильность и интенсивность протекания которых зависит от множества технологических параметров процесса обработки, которые могут существенно отличаться для отдельных деталей в условиях параллельной обработки. В связи с чем, исследования и разработки в области автоматизации процесса МДО с целью повышения стабильности и воспроизводимости свойств получаемых покрытий является актуальной задачей.

В соответствии с поставленной целью в работе решены следующие задачи:

1. Выявлены факторы, влияющие на характеристики формируемых покрытий при микродуговом оксидировании алюминиевых деталей в условиях параллельной обработки. Проведены экспериментальные исследования, по количественной оценке, влияния данных факторов на воспроизводимость и повторяемость свойств МДО-покрытий при параллельной обработке деталей.

2. Разработан способ автоматизации процесса параллельной обработки, основанный на индивидуальной коррекции количества электричества прошедшего через каждую параллельно обрабатываемую деталь, а также предложена физико-математическая модель, позволяющая обосновать данный способ автоматизации.

3. Разработаны программно-аппаратные средства управления технологическим процессом МДО при параллельной обработке деталей из алюминиевых сплавов.

4. Проведена экспериментальная апробация автоматизированного процесса параллельной МДО-обработки и разработанной автоматизированной системы управления.

В работе впервые показано, что при параллельной обработке деталей неравномерность формирования покрытия на стадии микродугового разряда связана с разной степенью локализации очагов горения разрядов на поверхности деталей, обусловленной изменением открытой пористости. Установлено, что на начальном этапе микродугового оксидирования отношение токов между двумя параллельно обрабатываемыми деталями пропорционально корню квадратному из отношения площадей обрабатываемых поверхностей. Предложен способ стабилизации свойств покрытий в процессе параллельной обработки основанный на выравнивании заряда проходящего через единицу площади обрабатываемых поверхностей на отдельных деталях.

Основные положения научной новизны достаточно полно сформулированы автором в автореферате и в общих выводах диссертации, являются по своей сути новыми, ранее неизвестными положениями и могут считаться вполне конкретными.

Методический уровень диссертации следует признать достаточно высоким и соответствующим требованиям настоящего времени. В работе использованы современные методы и оборудование для анализа свойств полученных покрытий.

Практическая ценность работы состоит, в том, что разработаны новые способы автоматической коррекции режима параллельной МДО-обработки по количеству электричества, протекающего через каждую деталь, и автоматического определения площади поверхности детали сложной формы. Разработан технологический процесс и оборудование для параллельной обработки, что позволило улучшить стабильность свойств покрытий на одновременно обрабатываемых деталях.

Достоверность полученных диссертантом данных и сделанных на их основе выводов подтверждена большим объемом экспериментальных данных, полученных с использованием проверенных физических методов исследования, эффективностью предложенных технических решений, подтвержденных успешной реализацией разработанной технологии обработки деталей из алюминиевого сплава АМгб.

По материалам диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 4 статьи в журналах из списка ВАК, из них две статьи индексируемые в WoS и Scopus, получены два патента РФ, которые, так же, как и автореферат полностью отражают основные научные идеи и результаты проведенной работы.

По работе можно сделать следующие замечания:

1. В математических расчетах и описании электрических процессов при МДО автором использована физическая величина «количество электричества», выраженная в ампер-часах (А·ч). Вместе с тем для описания электрохимических процессов в данном случае уместно использовать величину «заряд», выраженную в Кулонах (Кл).

2. В разделе 2.1 диссертации (с. 35) при описании исследуемых режимов обработки значится, что для постановки эксперимента были выбраны «типовые технологические режимы продолжительностью 15, 60 и 120 мин». При этом автором не раскрыто, что подразумевается под «типовыми режимами» и почему им соответствуют именно приведенные интервалы времени обработки.

3. Способ автоматического определения площади поверхности деталей сложной формы на основе предложенной физико-математической модели процесса параллельной обработки подробно описан в диссертации, однако не раскрыт в автореферате.

4. То же касается пункта научной новизны о пропорциональности отношения токов между двумя параллельно обрабатываемыми деталями корню квадратному из отношения площадей обрабатываемых поверхностей.

5. В работе при исследовании неравномерности свойств покрытий не раскрыто обоснование выбора критерия выработки электролита, и что обозначает его величина от 0 до 120%.

6. Физико-математическая модель в диссертации содержит разные буквенные обозначения для одной и той же физической величины. Радиус сферы в формулах 2.21 – 2.25 обозначен буквой l , вместе с этим в формулах 2.26 – 2.29 эта величина обозначена как r .

Перечисленные замечания не влияют на конечную оценку работы. В результате можно констатировать, что представленная диссертация является законченной актуальной научно-исследовательской работой, обладающей бесспорной научной новизной. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Чудинов Данила Борисович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Официальный оппонент:

Доцент, кандидат химических наук, доцент кафедры «Металлургии стали, новых производственных технологий и защиты материалов» НИТУ «МИСиС»
Адрес: 119049, г Москва, пр-кт Ленинский, д. 4, НИТУ «МИСиС»
Телефон: +7 (495) 638-46-83, e-mail: sascha-gladkova@yandex.ru



Александра Александровна Гладкова

30.10.2020

Подпись Александры Александровны Гладковой удостоверяю:

ПОДПИСЬ _____ ЗАБЕРЯЮ _____
Проректор по безопасности
и общим вопросам
НИТУ «МИСиС» _____

