

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хорьяковой Натальи Михайловны «Разработка ресурсосберегающего способа получения порошковой меди электроэрозионным диспергированием», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)»

Работа актуальна, поскольку посвящена разработке ресурсосберегающего способа получения пригодной к промышленному применению порошковой меди электроэрозионным диспергированием, а также изучению ее химического и фазового состава, структуры и свойств, возможных областей практического применения.

Научная новизна работы:

1. Применительно к процессу электроэрозионного диспергирования электротехнической меди марки М1 установлены оптимальные значения энергетических параметров диспергирования, позволяющие управлять производительностью процесса и средним размером частиц порошкового материала. Отмечено, что оптимальными параметрами процесса электроэрозионного диспергирования отходов меди в дистиллированной воде являются следующие: емкость разрядных конденсаторов – 45,5 мкФ, напряжение на электродах – 220 В, частота следования импульсов – 44...100 Гц.

2. Установлены зависимости между свойствами рабочей жидкости и свойствами медного электроэрозионного порошкового материала, позволяющие управлять составом, структурой и свойствами последнего. Отмечено, что в кислородсодержащей жидкости (дистиллированной воде) и углеродсодержащей жидкости (керосине осветительном) имеют место различия, а именно: по среднему размеру частиц: 24 мкм (вода) и 34 мкм (керосин); по удельной поверхности: 0,2 м²/г (вода) и 0,08 м²/г (керосин); по морфологии: электроэрозионная медь, полученная в воде, состоит из частиц правильной сферической формы; электроэрозионная медь, полученная в керосине, состоит из частиц неправильной формы; по элементному составу: электроэрозионная медь, полученная в воде, состоит из 99,92 % меди и 0,08 % примесей; электроэрозионная медь, полученная в керосине, состоит из 79,45 % меди, 17,7 % углерода, 2,85 % кислорода; по прессуемости: электроэрозионная медь, полученная в воде, прессуется в пресс-формах и изостатически; электроэрозионная медь, полученная в керосине не прессуется.

3. Установлены взаимосвязи между составом, структурой и свойствами электроэрозионной порошковой меди и спеченных изделий, полученных на ее основе, позволяющие добиться необходимого качества последних. Отмечено, что порошковая медь, полученная методом электроэрозионного диспергирования в углеродсодержащей жидкости (керосине осветительном), не подвергается спеканию. Свойства спеченных при 900 °С образцов порошковой меди, полученной диспергированием в кислородсодержащей жидкости (во-да) следующие: твердость 52,1 НВ, плотность 8,25 г/см³. Свойства спеченных при 1000 °С образцов порошковой меди, полученной диспергированием в кислородсодержащей жидкости (вода) следующие: твердость 56,1 НВ, плотность 8,51 г/см³. Элементный состав спеченных образцов порошковой меди, полученной в воде, совпадает с элементным составом порошковой меди, из которой он был получен.

4. Установлены взаимосвязи между концентрацией наночастиц электроэрозионной порошковой меди и свойствами медных гальванических покрытий, позволяющие управлять свойствами покрытий. Отмечено, что твердость покрытия с наночастицами электроэрозионной меди возрастает с увеличением концентрации наночастиц в электролите. При увеличении концентрации наночастиц электроэрозионной меди с 0,03 до 0,05 г / 100 мл электролита среднее значение твердости медного покрытия с наночастицами электроэрозионной меди увеличивается с 290 НВ до 316 НВ, что выше значений твердости образца со стандартным медным покрытием на 8,3 % и 15,8 % соответственно.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в исследовании, разработке и апробации технологий получения порошковой меди в дистиллированной воде

и керосине с низкой себестоимостью, невысокими энергетическими затратами путем применения экологически чистой технологии электроэрозионного диспергирования и технологий их применения: разработан и запатентован способ получения пригодной к промышленному применению порошковой меди электроэрозионным диспергированием медных отходов (патент на изобретение РФ № 2599476); разработан и запатентован способ пригодного к промышленному применению медного нанопорошка электроэрозионным диспергированием отходов (патент на изобретение РФ № 2597445); разработан и запатентован способ получения медных гальванических покрытий, модифицированных наночастицами электроэрозионной меди (патент на изобретение РФ № 2612119).

Замечания по автореферату:

1. В выводе 7 следовало бы указать экономический эффект от внедрения результатов исследований.

2. Следовало бы указать области применения полученных медных гальванических покрытий, с добавлением наночастиц.

Данные замечания не снижают степень новизны и практической значимости работы.

Научные результаты, полученные Хорьяковой Н.М., вносят значительный вклад устойчивое развитие машиностроения, в части разработки и внедрения разработке ресурсосберегающего способа получения пригодной к промышленному применению порошковой меди электроэрозионным диспергированием.

Диссертационная работа по тематике, содержанию и результатам соответствует п. 4 «Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой», п. 5 «Установление закономерностей и критериев оценки разрушения материалов от действия механических нагрузок и внешней среды» и п. 10 «Разработка покрытий различного назначения (упрочняющих, износостойких и других) и методов управления их качеством» паспорта научной специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение) и соответствует п. 9...11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в ред. от 28.08.2017 г.), а её автор Хорьякова Наталья Михайловна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник, заведующий отделом
отдела анализа и обобщения информации
по инженерно-технологическому обеспечению
ФГБНУ «Росинформагротех»

07.12.2018

Голубев Иван Григорьевич

Подпись Голубева И.Г. заверяю

Начальник отдела кадров и делопроизводства

И.В. Буклагина

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-технологическому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

Адрес: 141261, ул. Лесная, д. 60, пос. Правдинский, Пушкинский район, Московская область
Тел.: (495) 993-55-83. E-mail: golubev@rosinformagrotech.ru.