

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РАСПЫЛЯЮЩЕГО ДИСКА, ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДИСКА

Москвитин В.В. – аспирант, Панфилов Д.А. – аспирант, Цыбин В.В. – студент,
Шейхалиев Ш.М. – к.т.н., профессор
НТИ НИЯУ МИФИ (г. Новоуральск)
ООО «Распылительные системы и технологии»

Для производства порошков припоев (SnCu3%, SnAgCu и др.), применяемых для производства паяльных, используют технологию газового распыления расплава. Однако этот метод дает низкий выход (не более 15%) требуемой фракции (-45+20мкм). Для увеличения выхода необходимой фракции ООО «РСТ» предложена новая технология получения порошков припоев центробежным распылением пленки расплава и получен патент на изобретение № 2302926 «Способ получения металлического порошка». Этот метод позволяет увеличить количество требуемой фракции до 50-60%. Метод центробежного распыления (ЦР) металлических порошков и сплавов известен уже давно. Этот метод используется для получения порошков припоев на основе олова, свинца с добавлением меди, сурьмы и других металлических порошков и гранул.

Принцип метода ЦР заключается в том, что металл, расплавленный в печи, подается цилиндрической струей на вращающийся диск. На диске под действием центробежных сил струя металла растекается, образуя тонкую пленку. С краев диска металл срывается в виде струек, которые в дальнейшем делятся на капли. В полете капли кристаллизуются, образуя порошок.

Получение порошков припоев с фракционным составом (-45+20 мкм) зависит от множества параметров, таких как: расход металла, частота вращения диска, атмосфера среды распыления и множество других параметров. В зависимости от конструктивных и технологических параметров процесса возможно распыление в 3 режимах: капельном, струйном и пленочном. Режимы распыления определяются свойствами металла и параметрами диска. В зависимости от режима распыления изменяются качественные характеристики порошка (диаметр капель, неоднородность порошка). Основным элементом установки для центробежного распыления является распылительный диск.

Цель работы

Разработать конструкцию и материал диска установки центробежного распыления, позволяющего повысить качество порошка и производительность процесса.

Актуальность и новизна проекта

В настоящее время на предприятии ЗАО «Агроприбор» г. Москва существует установка ЦР припоев (ПОС-61, ПОМ-3, ПОССУ30-2), внедренная компанией ООО «РСТ», так же аналогичная установка имеется и у самой компании ООО «РСТ». При распылении указанных расплавов происходит взаимодействие расплава и материала диска и его быстрый износ, и выход из строя. Работы одного диска из жаропрочных хватает на 10-15 часов. Большое значение для увеличения выхода годного имеет смачиваемость расплава материалом. Поэтому материал диска должен обладать высокой механической прочностью, хорошей адгезией к расплаву и высокой физико-химической стойкостью, как к газовой среде, так и к расплаву.

Для получения металлических порошков и гранул существует множество конструкций распыляющих дисков: плоские диски различных диаметров, плоские диски с отбортовкой, плоские диски с отбортовкой с пазами, водоохлаждаемые диски из различных материалов.

Постановка задачи

- исследовать взаимодействие расплава с материалом диска
 - исследовать влияние различных конструкций диска на получаемый порошок на основе исследований разработать конструкцию и подобрать материал распыляющего диска
 - испытать на установке ЦР
 - исследовать полученные результаты
- Методы исследования
- подбор материалов,
 - экспериментальное исследование взаимодействия расплава и материала диска,
 - испытания на установке центробежного распыления при расходе расплава до 100 кг в

час и частоте вращения диска более 40 тыс. об/мин.

Ожидаемые результаты

- увеличение ресурса работы диска до 100-200 часов
- увеличение выхода годного порошка до 65%

Экономическая эффективность

При использовании новой технологии центробежного распыления по сравнению с существующим методом газового распыления увеличивается выход годного порошка на 40%. При производительности установки 100 кг в час количество дополнительной продукции увеличивается на 50 кг в час. Обычно переработка некондиционных фракций (отсев и переплав) приводит к потере около 5% металла в оксиды. То есть на 1 кг металла мы имеем потери 50 грамм. При цене припоя 650 руб. за 1 кг. Потери средств составят 32,5 руб/кг. При производительности установки в смену 600 кг потери средств за день составят 19500 руб. То есть применение технологии центробежного распыления только за счет снижения потерь металла составит 3,9 млн. руб.

План коммерциализации

Технология центробежного распыления планируется для внедрения на предприятии ЗАО «Агроприпор» (Москва).

Применение разработанной конструкции и состава материала диска на предприятии НЕТРАММ (Новоуральск), выпускающей паяльные пасты для электроники.

Продажа конструкторской документации и технологии приготовления распылительного диска предприятиям: Atomising Systems Ltd (Англия), Thailand Smelting Refining Co Ltd (Тайланд).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. J. Yule and J. J. Dunkley, "Atomization of melts for powder production and spray deposition", Clarendon press, Oxford, 1994, p 397.
2. Шейхалиев Ш.М., Кузьмин В.В., Устинов В.М. Центробежно-пневматическое диспергирование расплавов. 2. Производство порошков на основе олова и их основные свойства, //Порошковая металлургия.-1990.-N5.-С.8-11.
3. Патент № JP2002317212, B22F 9/10.

4. Заявка на изобретение № 2005106010/02(007421) от 29.03.2005г. Способ получения металлических порошков. Заявитель Шейхалиев Ш.М.

5. Шейхалиев Ш.М., Шаронов И.В., Карпов Центробежно-гидравлический метод получения порошков. 1. Исследование механизма распыления. /Порошковая металлургия 1989.-N6.-С.16-21.

6. Распыленные металлические порошки /Ничипоренко О.С., Найда Ю.И., Медведовский А.Б. – Киев: Наук.думка, 1980.-240 с.

7. Распыливание жидкостей /Бородин В.А. и др. М.: Машиностроение, 1967.-264 с.

8. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов. В.Н.Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К. Дружинин и др. М.: Металлургия, 1987.-792с.

9. Миллер Тодд, Пауел, Девид. Использование DELPHI 3/ Специальное издание.: Пер. с англ.- К.: Диалектика, 1997. – 768 с.

10. Диагностика металлических порошков. В.Я. Буланов, Л.И. Кватер, Т.В. Долгаль и др. М.:Наука, 1983.

11. Порошки цветных металлов. Справочное изд. /Под ред.С.С. Набойченко.-М.: Металлургия, 1997, 542 с.

12. Шейхалиев Ш.М., Берюхов А.В. Разработка метода получения порошкового материала сплава Sn-Pb, используемого для изготовления паяльных паст. Научная сессия МИФИ-2005. IV научно-практической конференции «Научно-инновационное сотрудничество». Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч.2. М.:МИФИ, 2005. 164с.

13. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: Справочник/ И.М. Федорченко и др. – Киев: Наук. думка, 1985.-624 с.

14. Теория металлургических процессов: Учебник для вузов/ Рыжонков Д.И., Арсентьев П.П., Яковлев В.В. и др. – М., Металлургия. 1989.392 с.

15. Основы термодинамики и кинетики сталеплавильных процессов/ Меджибожский М.Я.- Киев, Донецк: Вища шк. Головн. изд-во, 1986. 280 с.

16. Получение, свойства и применение распыленных металлических порошков. Сборник научных трудов. - Киев: ИПМ АН УССР, 1982. 167 с.

17. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник: В 3 т.: Т2 / Под общ. ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1997. - 1024с., ил.