

ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СФЕРА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Ю.А. Рязанова¹ - студентка ИОБ 23 АЭЛ группы,
ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ г. Мичуринск,
Российская Федерация

М.М. Мишин² – к.т.н., доцент кафедры стандар-
тизации, метрологии и технического сервиса,
ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ г. Мичуринск,
Российская Федерация

Аннотация: В статье приведены сведения об основных способах производства и сферах применения порошковых материалов.

Ключевые слова: металлургия; порошок; материал; твердость.

¹ Рязанова Ю.А. – Yulya_ryazanova_97@mail.ru

² Мишин М.М. – Meikl2@yandex.ru

Методы порошковой металлургии позволяют изготавливать изделия из материалов, получение которых другими способами невозможно (например, из несплавляющихся металлов, композиций металлов с неметаллами) или экономически невыгодно. С помощью порошковой металлургии получают тугоплавкие и твердые материалы и сплавы, пористые, фрикционные и другие материалы и изделия из них. [1]

Нано-порошки все чаще находят применения в качестве наполнителей для новых материалов и композитов, компонентов многих покрытий, катализаторов, материалов для электроники. Методов получения нано-порошков немало, но все они грешат двумя основными недостатками: во-первых, требуют дорогостоящего оборудования, и при этом с трудом поддаются масштабированию до промышленных объемов производства. [2,3]

Из конструкционных порошковых материалов изготавливают детали машин, механизмов и приборов, например шестерни, фланцы, зубчатые колеса, седла и корпуса клапанов, муфты, эксцентрики, кулачки, шайбы, крышки, корпуса подшипников, детали насосов, различные диски, втулки и др. Основные требования к этим порошковым материалам - повышенные механические свойства и экономичность. Детали из конструкционных порошковых материалов подразделяют на ненагруженные, мало-, средне- и сильнонагруженные, а по типу материала - на основе железа или сплавов цветных металлов.

Фрикционные порошковые материалы используют в узлах, передающих кинетическую энергию. Эти материалы обладают высокой износостойкостью, прочностью, теплопроводностью, хорошей прирабатываемостью. Порошковые фрикционные материалы чаще всего состоят из металлических и неметаллических компонентов. При этом металлические составляющие обеспечивают высокую теплопроводность и прирабатываемость, а неметаллические (SiO_2 , Al_2O_3 , графит и др.) повышают коэффициент трения и уменьшают склонность к заеданию.

Фильтры из порошковых материалов по сравнению с др. пористыми изделиями обладают рядом преимуществ: высокой степенью очистки при удовле-

творительной проницаемости, высокими жаростойкостью, прочностью, сопротивлением абразивному износу, теплопроводностью и др. Фильтры изготавливают спеканием свободно насыпанных или спрессованных порошков бронзы, нержавеющей стали, никеля, титана, железа. [4]

Изделия из порошковых твердых сплавов, состоящих из твердых тугоплавких карбидов и пластичного металлического связующего, получают путем прессования смесей порошков и жидкофазного спекания. Твердые сплавы подразделяются на содержащие WC (или его твердые растворы с др. карбидами) и безвольфрамовые (на основе TiC и др. тугоплавких соедин.); они обладают высокой твердостью, прочностью, износостойкостью. Из твердых сплавов изготавливают инструменты для резания металлов и др. материалов, штамповки, обработки давлением, для бурения горных пород. Свойства многих инструментов из твердых сплавов существенно улучшаются при нанесении на поверхность изделий тонких (толщиной в несколько мкм) покрытий из тугоплавких соединений.

К высокотемпературным порошковым материалам относят сплавы на основе тугоплавких металлов (W, Mo, Nb, Ta, Zr, Re, Ti и др.). Эти сплавы применяют в авиации, электротехнике, радиотехнике и др.

Электротехнические порошковые материалы включают следующие основные группы: контактные (для разрывных и скользящих контактов), магнитные, электропроводящие и др. Разрывные контакты предназначены для многократного (до нескольких млн.) замыкания и размыкания электрических цепей. Их изготавливают из порошковых сплавов на основе Ag, W, Mo, Cu, Ni с добавками графита, оксидов Cd, Cu, Zn и др. Скользящие контакты изготавливают из порошковых сплавов на основе Cu, Ag, Ni, Fe с добавками графита, нитрида B, а также сульфидов (для снижения коэффициента трения); их применяют в электродвигателях, генераторах электрического тока, потенциометрах, токосъемниках и др. устройствах. Металлические магнитотвердые и магнитомягкие материалы изготавливают из порошковых сплавов на основе Fe, Co, Ni, Al, SmCo_5 , сплава Fe-Nd-B. Магнитодиэлектрики представляют собой многокомпонентные

композиции на основе смеси ферромагнитных порошков с вяжущими веществами, являющимися изоляторами (жидкое стекло, бакелит, шеллак, полистирол, разные смолы). Диэлектрик образует на частицах ферромагнетика сплошную изолирующую пленку достаточной твердости, прочности и эластичности, одновременно обеспечивая их механическое связывание. Ферриты изготавливают только методами порошковой металлургии. Порошковые электропроводящие материалы и изделия из них разного назначения изготавливают в основном из меди, алюминия и их сплавов.

В ядерной энергетике порошковые материалы (В, Нf, Cd, Zr, W, Pb, РЗЭ и др. и их соединений) с особыми свойствами используют в качестве поглотителей, замедлителей, из них изготавливают регулирующие стержни, а также твэлы (с использованием порошков диоксида, карбида, нитрида U и порошков тугоплавких соединений других трансурановых элементов)

Из всего вышеизложенного можно сделать следующий вывод относительно преимуществ и недостатков порошковых материалов по сравнению с традиционными.

Преимущества:

1. Возможность получения материалов с резко отличающимися свойствами их составляющих: композиций из металлических и неметаллических композитов, из компонентов, не смешивающихся в расплавленном виде (Fe-Pb, W-Cu и другие).

2. Получение материалов с особыми физическими характеристиками и структурой (пористые материалы).

3. Порошковые изделия получают в виде готовых изделий, не требующих дальнейшей механической обработки.

4. В ряде случаев спечённые материалы имеют более высокие свойства, чем литые (например, быстро режущиеся стали, жаропрочные сплавы, Вe-изделия и другие).

5. Возможность использования отходов производства.

Недостатки:

1. Изготовление деталей массового использования методом порошковой металлургии целесообразно лишь при больших масштабах производства (дорогое оборудование для получения и консолидации порошков).

2. Метод порошковой металлургии рекомендуется для изготовления изделий простой формы и не содержащих отверстий под углом к оси заготовок, внутренних полостей, выступов.

Список литературы

1. [В Интернете]

https://studwood.ru/1968737/tovarovvedenie/nano_poroshkovye_poroshkovye_materi_aly.

2. [В Интернете]

http://www.rusmet.ru/promnews/show/56901/Poroshkovye_nanotehnologii.

3. [В Интернете] [http://megabook.ru/article/Порошковая металлургия](http://megabook.ru/article/Порошковая_металлургия).

4. [В Интернете] https://revolution.allbest.ru/manufacture/00396028_0.html.

POWDER MATERIALS AND THEIR USE

Y. A. Ryazanova student of Michurinskiy state agricultural UNIVERSITY
Michurinsk, Russian Federation

M. M. Mishin candidate of technical
Sciences, Michurinskiy state agricultural
UNIVERSITY Michurinsk, Russian
Federation

Annotation: The article provides information about the main methods of production and application of powder materials.

Key words: metallurgy; powder; material; hardness.