

Порошкові матеріали

План

1. Загальні відомості про порошкову металургію
2. Способи виготовлення порошків
3. Класифікація і застосування порошкових матеріалів
4. Класифікація і застосування металокерамічних твердих сплавів

1. Загальні відомості про порошкову металургію

Сплави, які отримують з металевих порошків пресуванням і наступним спіканням без розплавлення, називають порошковими, а спосіб одержання — порошковою металургією.

Технологія порошкової металургії забезпечує одержання виробів із одного металу, наприклад заліза (такі вироби називають однокомпонентними), а також із суміші порошків металу або металів із неметалами (багатокомпонентні вироби). За цією технологією можна отримати сплави з металів, які не утворюють розчинів, не змішуються в рідкому стані (залізо — свинець, вольфрам — мідь та ін.), а також із металів з неметалами (мідь — графіт, карбід вольфраму — кобальт та ін.).

Схема отримання виробів з порошків складається з таких основних процесів: одержання порошків і підготовка порошкової шихти, формування під тиском і спікання відформованих виробів. Така схема практично визначає технологію виробництва без відходів і можливість одержання виробів з різними властивостями. Ці вироби можуть бути дуже м'якими або дуже твердими, фрикційними або антифрикційними, магнітно-м'якими, магнітнотвердими, з високою електропровідністю і високим електроопором, жаростійкими і холодостійкими.

Запровадження порошкової металургії дає великий економічний ефект. Економія відбувається за рахунок заміни дорогіших кольорових металів і легированих сталей, знижується трудомісткість виготовлення виробів, а також витрати електроенергії, транспортні та інші витрати.

2. Способи виготовлення порошків

Часточки порошків для різних виробів мають розміри від 0,01 до 1000 мкм. Порошок можна одержати хіміко-металургійним і фізико-механічним способами.

Хіміко-металургійний спосіб ґрунтується на відновленні металів із оксидів та інших сполук, наприклад при одержанні порошків заліза, міді, вольфраму, електролітичному осіданні з розчинів солей металів (порошки міді, нікелю, цинку, свинцю, олова, хрому та ін.).

Фізико-механічний спосіб полягає в тому, що метали подрібнюють у твердому або рідкому стані. Розпилюванням рідких сплавів одержують порошки алюмінію, цинку, міді, легированих сталей, чавунів. Метал розплавляють у

електропечах. Для розпилювання використовують повітря, азот, аргон. Розмелювання проводять на молоткових подрібнювачах. Після цього порошки сортують на фракції за допомогою решіт. Очистивши порошки від домішок, застосовують магнітну сепарацію з наступним промиванням і висушуванням.

Формування здійснюють з одночасним формоутворюванням заготовок (пресуванням і ущільненням їх). Пресують під тиском 150...300 МПа у прес-формі і дістають заготовки, які потім для поліпшення механічних властивостей піддають спіканню в інертному або відновному середовищі. Деякі матеріали сігікають у процесі пресування (гаряче пресування).

3. Класифікація і застосування порошкових матеріалів

Порошкоподібні матеріали з вуглецевої, легованої і стійкої до корозії сталі, бронзи, латуні, міді та інших металів або сплавів застосовують для виготовлення різних деталей машин і приладів.

Підвищення механічних властивостей (міцності, твердості, пластичності) деталей із порошкових матеріалів досягають застосуванням легованих порошків, термічною або хіміко-термічною обробкою.

Більшість деталей машин виготовляють із матеріалів на залізній і залізо-мідній основі. Залізо-мідні сплави — високоміцні, стійкі до спрацювання, мають високу в'язкість. Із порошкових сплавів на основі міді широко застосовують латунні порошки для виготовлення безпористих підшипників, а також сплави на алюмінієвій основі типу САП і САС.

До порошкових матеріалів зі спеціальними властивостями належать антифрикційні, фрикційні, пористі, магнітні, вакуумні, контактні та ін.

З антифрикційних матеріалів виготовляють пористі підшипники ковзання і біметалеві вкладиші. Фрикційні матеріали повинні мати стабільний коефіцієнт тертя, бути достатньо міцними, високо твердими і корозійностійкими. Вони характеризуються високим коефіцієнтом тертя, тому їх застосовують для виготовлення деталей гальмівних пристроїв, дисків зчеплення тощо. Виготовляють ці матеріали на залізній і мідній основах з добавками свинцю, графіту, азбесту, кремнезему. Матеріали на залізній основі призначені для роботи в умовах сухого тертя, а на мідній — у масляному середовищі. Пористі матеріали широко застосовують для виготовлення металевих фільтрів з порошків заліза, міді, латуні, бронзи і алюмінію. Ці матеріали призначені для виготовлення деталей, які працюють за високих температур (лопаті газових турбін). їх також використовують для струмознімачів, пальників.

Із пористих матеріалів виготовляють переважно фільтри для рідин і газу. Металокерамічні фільтри виготовляють зі сферичних порошків (дробу) діаметром 0,05...0,80 мм, що дає змогу мати пори розміром 0,02...0,32 мм. Пористі фільтри характеризуються простотою у виготовленні, високою механічною міцністю, стабільністю фільтрувальних властивостей по всій площі фільтра. Якщо їх

виготовляти з корозійно - і жаростійких матеріалів (неіржавної сталі, бронзи, нікелю, титану), то вони дають можливість фільтрувати хімічно активні високотемпературні рідини і гази.

Металокерамічні контактні матеріали — високоміцні і тугоплавкі, мають високу електропровідність. Для потужних повітряних вимикачів застосовують контакти на основі карбіду вольфраму, а для щіток і колекторних пластин — мідно-графітові.

Вакуумні порошкові матеріали застосовують для виготовлення ламп розжарювання, катодних ламп, рентгенівських трубок.

5. Класифікація і застосування металокерамічних твердих сплавів

Металокерамічні тверді сплави — це сплави із особливо твердих тугоплавких з'єднань у поєднанні з в'язким зв'язуючим металом. Основною складовою таких сплавів є карбіди вольфраму, титану та танталу.

Металокерамічні сплави випускають трьох груп: вольфрамова - марки ВКЗ, ВК6, ВК10КС, ВК20, ВК25;

Вольфрамова група, наприклад, ВК6 містить 6 % С, решта карбіду вольфраму (WC).

Титано-вольфрамова, наприклад, Т15К6 містить 15% TiC, 6% З, решта WC.

Титано-тантало-вольфрамова, наприклад, ТТ20К9 містить 20 % карбіду титану та танталу, 9 % С, решта WC.

Металокерамічні сплави використовують як інструмент для обробки різанням металів, сплавів, пластмас, деревини, каміння. Також виготовляють фільєри (волочильна) та матриці для волочіння та пресування.

За структурою металокерамічні сплави поділяються на: великозернисті структури і позначаються буквою В, дрібнозернистої — М, особливо дрібнозернистої — ОМ, середньої зернистості — позначення не мають. Літери В, М, ОМ ставлять в кінці марки сплаву (ВК8В, ВК60М, ВК3М). Дрібнозернисті та великозернисті сплави групи ВК використовують для виготовлення інструментів, якими обробляють заготовки з нержавіючих, жароміцних та титанових сплавів в умовах пульсуючих навантажень. Для обробки важкооброблюваних металів використовуються тверді вольфрамокобальтові сплави групи ОМ: ВК6-ОМ — для чистової обробки, а ВК10-ОМ та ВК15-ОМ — для напівчистової та чорнової обробки.