

Г. А. Баглюк

Металеві порошкові матеріали

МЕТАЛЕВІ ПОРОШКОВІ МАТЕРІАЛИ – матеріали, що виготовляють із порошків на основі металів і сплавів або їхніх сумішей з неметалевими порошками із застосуванням методів порошкової металургії. Під час виробництва М. п. м. найбільш широко використовують порошки заліза, міді, вольфраму, молібдену, кобальту, нікелю, алюмінію, олова, цинку та сплавів на їхній основі. Процес виготовлення деталей із М. п. м. містить такі технол. операції: отримання вихід. порошків, змішування шихти, формування, спікання, калібрування, холодне чи гаряче штампування, термічне чи термомех. оброблення, прокатування тощо. Важливим є те, що використання цих методів може забезпечувати отримання як матеріалів, аналогіч. за складом і властивостями до сплавів, що створюють за допомогою традиц. ливар. технологій, так і матеріалів (псевдосплавів) із порошк. сумішей, що містять компоненти, властивості яких різняться за питомою вагою, т-рами плавлення, а отже, отримання їх традиц. ливар. методами неможливе. За призначенням М. п. м. поділяють на конструкц., триботех., зносостійкі, інструмент., електротех., високопористі проникні, спец. призначення (зокрема жароміцні та жаростійкі). У заг. обсязі виробництва порошк. металургії найбільшу частку складають конструкц. М. п. м., з яких виготовляють шестерні, зубчасті колеса, сидла та корпуси клапанів, муфти, ексцентрики, кулачки, шайби, кришки, фланці, корпуси підшипників, деталі насосів, різні диски, втулки тощо. Їх випускають у вигляді готових виробів або заготовок, що потребують мін. мех. оброблення. Залежно від умов експлуатації деталі з конструкц. порошк. матеріалів поділяють на мало-, помірно-, середньо- і сильнонавантажені. Фіз.-мех. властивості відповід. груп матеріалів за ін. рівних умов визначаються густиною (поруватістю) матеріалу та особливостями їх створення. Збільшення поруватості призводить до різкого зниження міцності, твердості та ін. механічних властивостей матеріалу. Максимально допустима поруватість порошк. матеріалів зменшується із підвищенням міри навантаження з 15–25 % для малонавантажених до 2 % для високонавантажених деталей. Для зменшення залишк. поруватості та підвищення мех. властивостей застосовують високоенергет. методи формування, холодне та гаряче штампування і просочування пористих заготовок легкоплавкими металами та сплавами. До триботехнічних відносять антифрикц. і фрикц. порошк. матеріали. Їх виготовляють переважно з матеріалів на основі заліза та міді. Вони містять тверді змащення – графіт, дисульфід молібдену й ін. Крім цього, пори таких деталей

заповнюють рідкими мастил. матеріалами. Це дозволяє використовувати такі деталі без додатк. змащення у вузлах тертя, що зменшує вартість експлуатації машини та спрощує її конструкцію. Деталі з порошк. антифрикц. матеріалів використовують в автомобілебудуванні, с.-г. машинобудуванні, приладобудуванні, у виробництві побут. техніки тощо. Вони мають низький і стабіл. коефіцієнти тертя, добру припрацьовуваність, високі зносостійкість та опір до схоплювання. З порошк. антифрикц. матеріалів виготовляють підшипники ковзання. Для виробництва робочих елементів вузлів машин і механізмів, що передають та поглинають значну кінет. енергію (фрикц. та гальмівні вузли), широко використовують фрикц. порошк. матеріали. Вони складаються переважно з метал. і неметал. компонентів. Метал. складники забезпечують необхідну міцність, високу теплопровідність і припрацьовуваність, а неметалеві (SiO_2 , Al_2O_3 , графіт і ін.) підвищують коефіцієнт тертя і зменшують здатність до схоплювання.

До зносостійких М. п. м. належать матеріали, що працюють в умовах інтенсив. зношування при значних навантаженнях. Високі значення фіз.-мех. властивостей зносостійких матеріалів забезпечують високими значеннями віднос. густини (практично безпористі), рац. легуванням, терміч. або термомех. обробленням. Їм притаманна яскраво виражена гетерогенна структура, що складається із твердих зерен тугоплав. або інтерметалід. сполук (карбіди, бориди, оксиди, силіциди), рівномірно розподілених у міцній пружнопластич. матриці. Як порошк. зносостійкі матеріали найчастіше застосовують спечені та гарячештаповані високохромисті залізовуглец. сплави, матеріали, отримані із сумішей порошків сплавів заліза та карбіду бору, карбідосталі – композиц. матеріали, що складаються із сталевої матрич. фази та зерен карбіду титану тощо. Серед порошк. зносостій. матеріалів на основі кольор. металів – матеріали на основі нікелю із додаванням зерен муліту, алюмоматричні та титаноматричні композити, що складаються із матрич. фази на основі сплавів алюмінію або титану, та твердих включень карбід. чи борид. фаз титану. Найрозповсюдженішими порошк. метал. інструм. матеріалами є порошк. швидкорізал. сталі, що виробляють методом рідкофаз. спікання штуч. заготовок інструменту чи за допомогою гарячого газостатич. пресування крупногабарит. заготовок із подальшим гарячим деформуванням – куванням і прокатуванням – з отриманням прутк. сортаменту. Електротех. порошк. матеріали поділяють на контактні (для розрив. і ковз. контактів) та магнітні. Розривні контакти виготовляють із порошк. сплавів на основі міді, срібла, вольфраму, молібдену, нікелю з домішками хрому, графіту, оксидів кадмію, міді, цинку. Ковзні контакти виробляють із порошк. сплавів на основі міді, срібла, нікелю, заліза з домішками графіту, нітриду бору, а також сульфідів (для зниження коефіцієнта тертя); їх застосовують в електродвигунах, генераторах електрич. струму, потенціометрах, струмознімачах та ін. пристроях. До магніт. матеріалів відносять магнітотверді й магнітом'які матеріали, що виготовляють із порошк. сплавів на основі заліза, кобальту, нікелю, алюмінію, сплаву Fe–Nd–B. Ферити випускають лише методами порошк. металургії.

Особливе місце в заг. номенклатурі порошк. виробів займають деталі з високопористих проникних матеріалів. Їх застосовують для фільтрації рідин і газів при низьких та високих т-рах, у пристроях для капіляр. транспортування рідин, тепл. трубах, при випар. охолодженні, для очищення повітря й агресив. домен. газів, що мають температуру до 1000 °С, сольових розчинів, розплавлених легкоплавких металів; як демпфери вібрацій і звук. коливань, гнотів тощо. Пористі проникні метал. матеріали виготовляють переважно з порошків титану, міді, корозійностійких сталей. Методи порошк. металургії уможливають випускання фільтрів зі змінюваною та регульованою пористістю, проникністю й ступенем очищення. Порошк. метал. жароміцні та жаростійкі матеріали на основі тугоплавких металів використовують при високих т-рах, різноманіт. тиску (від сотень атмосфер до високого вакууму), в різних агресив. середовищах, напр., для виготовлення камер згорання та елементів захис. конструкцій ракет.

Рекомендована література

1. Гайдученко А. К. Порошковые металлические материалы // Неорган. материаловедение. Материалы и технологии. К., 2008. Т. 2, кн. 2;
2. див. Металеві порошки.

Бібліографічний опис:

Металеві порошкові матеріали / Г. А. Баглюк// Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-66659>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).