

Список использованных источников

1. Акулович, Л.М. Основы магнитно-абразивной обработки металлических поверхностей / Л.М. Акулович, Л.Е. Сергеев, В.Я. Лебедев. – Минск : БГАТУ, 2012. – 316 с.
2. Хомич, Н.С. Магнитно-абразивная обработка изделий. – Минск : БНТУ, 2006. – 200 с.

УДК 621.762

ГРАНУЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ ПОРООБРАЗОВАТЕЛЕМ

*Студент – Головач И.С., 21 рпт, 1 курс, ФТС
Научный*

*руководитель – Кусин Р.А., к.т.н., доцент.
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье описана технология гранулирования металлических порошков порообразователем. Показано, что получаемые гранулы позволяют использовать высокопроизводительные пресс-автоматы при формовании пористых материалов с бидисперсными порошковыми структурами.

Ключевые слова: Металлические порошки, порообразователи, гранулирование, формование, пресс-автоматы, бидисперсные структуры.

Регулирование свойств порошковых проницаемых материалов (ППМ) при традиционном прессовании металлических порошков ограничено размерами частиц порошка и давлением прессования, а получаемые этим способом изделия имеют относительно невысокие пористость и проницаемость [1,2]. Одним из основных способов создания ППМ с высокой пористостью и проницаемостью является введение в шихту различных порообразователей [2-4]. Этот способ позволяет создать в материале так называемую бидисперсную структуру [5,6], состоящую из двух систем пор, существенно отличающихся по размерам пор. Первая система образована крупными порами, которые образуются в результате улетучивания добавок, вторая система образована мелкими естественными порами между частицами металлического порошка. Крупные поры, размеры которых определяются количеством наполнителя и величиной его частиц, распределены в матрице, содержащей мелкие поры, размеры которых зависят от размера частиц металлического

порошка и давления прессования. При этом, такие бидисперсные структуры можно разделить на «закрытые» и «открытые»: к первым относятся структуры, у которых крупные поры, образованные порообразователем, изолированы друг от друга порошковой матрицей и практически не влияют на среднюю и максимальную величины пор, ко вторым – у которых крупные поры образовали свою сквозную сообщающуюся систему пор и полностью определяют среднюю и максимальную величины пор. Примеры обеих структур приведены на рисунке 1.

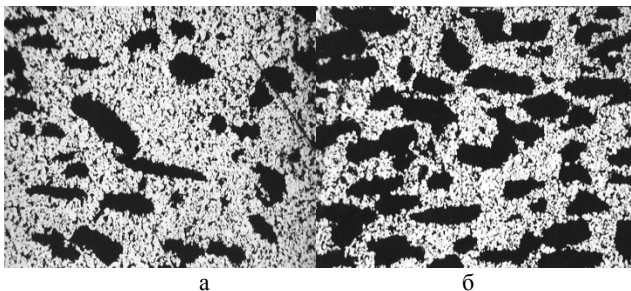


Рисунок 1 – Закрытая (а) и открытая (б) бидисперсные структуры

Наиболее часто на практике введение порообразователя в шихту производят путем обычного смешивания [2]. Однако, обычное смешивание не может обеспечить равномерное распределение порообразователя по объему прессовки и, соответственно, равномерное распределение свойств по поверхности ППМ, особенно в тех случаях, когда в силу своей химической природы плотности компонентов смеси в шихте (порообразователя и металлического порошка) различаются в 5–6 раз [7]. Кроме того, низкая текучесть шихты не позволяет использовать пресс-автоматы для формования пористых заготовок.

Наиболее перспективным методом решения перечисленных проблем является способ, включающий перевод порообразователя в растворенное состояние, засыпку в подготовленный раствор металлического порошка, сушку при периодическом перемешивании, размол образовавшихся конгломератов и просеивание через сита, то есть, способ, при котором порообразователь вводится не непосредственно в шихту в виде отдельных частиц, а является скрепляющей основой для гранулирования металлического порошка. Это позволяет повысить равномерность распределения свойств ППМ, избежать сегрегации порообразователя в шихте в процессе хранения, транспортировки, засыпки и обеспечить возможность использования пресс-автоматов [7]. На рисунке 2 представлены гранулы, полученные гранулированием порообразователем

(карбамидом) порошка никеля марки ПНЭ-1 при соотношении объемов карбамида и порошка никеля 0,8.

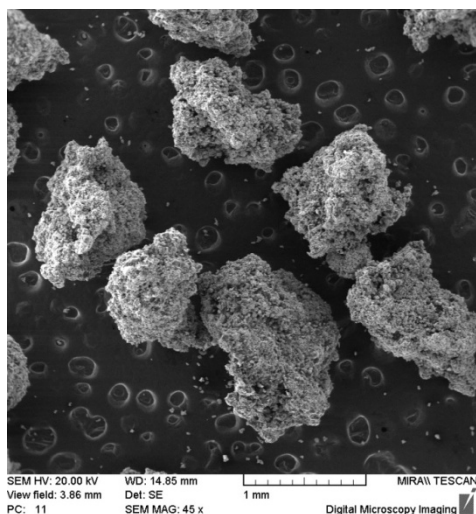


Рисунок 2 – Гранулы с размерами (минус 1,0 + 0,63) мм

На основании экспериментальных исследований свойств ППМ, полученных прессованием гранулированного карбамидом порошка никеля марки ПНЭ-1, установлено, что предложенный способ получения позволяет в широком диапазоне регулировать его основные эксплуатационные свойства: пористость от 0,38 до 0,82, средний размер пор от 2 до 108 мкм, коэффициент проницаемости от 2×10^{-13} до 100×10^{-13} м²; при этом равномерность распределения свойств по поверхности материала, оцениваемая коэффициентом вариации локальной проницаемости, более чем на 50 % выше, чем у ППМ, изготовленных традиционным методом [7].

Список использованных источников

1. Витязь, П.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин – Минск: НИИ ИП с ОП, 1999. – 304 с.
2. Витязь, П.А. Формирование структуры и свойств пористых порошковых материалов / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, А.Г. Косторнов [и др.] – Москва: Металлургия, 1993. – 240 стр.
3. Гутман, Ф.Л. Влияние порообразующих добавок на характеристики проницаемых материалов из спеченных порошков никеля с бидисперсной структурой / Ф.Л. Гутман, В.А. Васьевский // Порошковая металлургия. – 1979, № 7, С. 104–166.

4. Косторнов, А.Г. Особенности уплотнения смесей металлических порошков с порообразователем / А.Г. Косторнов [и др.] // Порошковая металлургия. – 1983, № 6. С. 10–14.

5. Капцевич, В.М. Регулирование свойств пористых порошковых материалов, полученных путем прессования с порообразователем / В.М. Капцевич, Р.А. Кусин, А.А. Гуревич, Г.А. Бокань // Методы и оборудование для прессования порошков. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции. Рига: Риж. политехн. ин-т., 1988. С. 20–21.

6. Бокань, Г.А. Повышение свойств пористых материалов на основе порошков коррозионноустойчивых сталей применением порообразователей / Г.А. Бокань, В.К. Корнеева, Р.А. Кусин, И.Ю. Лыков // Создание и применение высокоэффективных и наукоемких ресурсосберегающих технологий и комплексов: Материалы междунар. науч.-техн. конф. 25–26 октября 2001 г. Могилев. – Могилев, МГТУ, 2001. – С. 19–20.

7. Ильющенко, А.Ф. Порошковые фильтрующие материалы: управление структурой и свойствами и применение в сельском хозяйстве / А.Ф. Ильющенко [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2018. – 188 с.

УДК 663.14:621.762

ВЫБОР ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ

*Студент – Мухамедиев Д.Р., 20 рпт, 2 курс, ФТС
Научный*

*руководитель – Кусин Р.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье обоснован выбор фильтрующего материала, изготовленного из порошка оловянно-фосфористой бронзы марки Бр ОФ 10-1, для тонкой очистки воздуха при культивировании пекарских дрожжей.

Ключевые слова: Пекарские дрожжи, культивирование микроорганизмов, фильтрующий материал для очистки воздуха, порошок оловянно-фосфористой бронзы марки Бр ОФ10-1.

Хлеб является продуктом первой необходимости и играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. В хлебопечении для разрыхления теста используются прессованные и сушеные дрожжи, которые вырабатывает дрожжевая промышленность.