

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОНИКНИХ МАТЕРІАЛІВ

Сучасний етап розвитку матеріалознавства характеризується процесами неперервного збагачення новими ідеями отримання матеріалів, які мають покращені властивості і задовольняють усім вимогам, що висуваються до такого роду матеріалів. Серед нових методів формування градієнтних проникних матеріалів можна виділити наступні: 3D-друк, отримання шаруватих структур методами вібраційного навантаження, отримання аморфних, полікристалічних шарів на поверхні матеріалів, нанесення композиційних покриттів тощо [1].

Впровадження таких матеріалів у виробництво зазвичай обмежене, з одного боку, технологічними можливостями відомих прийомів і методів отримання, а з другого боку – оберненою залежністю ряду властивостей від параметрів виготовлення. Протириччя полягають, наприклад, у вимогах до фільтрувальних матеріалів: мати одночасно високу проникність і тонкість фільтрування. Для виготовлення фільтрувального матеріалу з високою проникністю необхідно виготовляти їх з порошків з частками більшого розміру, а це, в свою чергу, призводить до зниження деяких експлуатаційних характеристик, наприклад, тонкості фільтрування. Тому, у кожному конкретному випадку зупиняють вибір на такому способі отримання, який дозволяє забезпечити оптимальне поєднання цих властивостей.

Аналіз відомих способів формування пористих структур матеріалів [2] показує, що для підвищення проникності потрібно намагатись досягти збільшення пористості та використовувати порошки з формою часток, що ближча до сферичної, з гладкою поверхнею, а також за рахунок збільшення геометричних розмірів готового виробу і зменшення його товщини. Досліджено [3], що відновлення, відпал, а також обкочування вихідних порошків для округлення частинок порошку перед формуванням виробів дозволяє збільшити їх проникність на 35–40%. Збільшенню коефіцієнта проникності сприяє також спікання заготовок методами СВЧ. Експериментально досліджено, що для виготовлення пористих проникних фільтрувальних матеріалів з високою проникністю перспективним є використання порошків титану, нержавіючої сталі марки AISI430, оскільки вони володіють відмінною корозійною тривкістю навіть у агресивних середовищах. Для отримання пористих матеріалів із сферичних порошків титану, а також з інших тугоплавких порошків перспективним є метод електроімпульсного спікання, що базується на пропусканні потужного короткочасного імпульсу струму через порошок за допомогою генератора імпульсних струмів. Після такого впливу імпульсу відбувається локальний розігрів часток в зоні контакту і їх спікання. Отримати вироби з порошків титану та нержавіючої сталі AISI430 методами ізостатичного однобічного пресування складно, проте застосування сучасних методів попередньої обробки з використанням зв'язувальних речовин робить процес отримання пористих проникних матеріалів економічно виправданим [4].

Підвищення проникності матеріалів за рахунок збільшення геометричних розмірів поверхні фільтрації однозначно приводить до збільшення габаритів та маси готового виробу, що у ряді випадків є не тільки економічно не виправдано, а й не доцільно. Зменшення товщини проникних матеріалів не завжди є альтернативним рішенням: вибір товщини матеріалу повинен задовольняти вимогам механічної міцності готового продукту, а товщина заготовки повинна, як мінімум, задовольняти умову критичної товщини.

Аналіз методів вдосконалення властивостей пористих проникних матеріалів може слугувати передумовою для розрахунків моделей формування та створення матеріалів з високою проникністю, брудоемністю та заданою рівномірністю поророзподілу за об'ємом виробу.

### Література:

1. Градиентные материалы в технике : монография / Ю. Н. Кочкин, Е. И. Марукович, Ю. Л. Станюленис. – Могилев : Белорусско-Российский ун-т, 2008. – 163 с.
2. Витязь П.А. Формирование структуры и свойств пористых порошковых материалов. / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, А.Г. Косторнов // М.: Металлургия, 1993. – 240 с
3. Гальчук Т.Н. Вдосконалена технологічна схема переробки шламових відходів машинобудування / Т.Н. Гальчук. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – №4. – С. 26–30.
4. Рудь В.Д., Христинець Н.А. Економічне обґрунтування створення градієнтних матеріалів на основі порошків сталі та сапоніту методом вібросегрегації // Матеріали II Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту-2021». – Вінниця: 13–15 травня 2021 р. – С.84