

Мініцький А.В., Устенко Д.Р., Мініцька Н.В.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ВПЛИВ ПЛАКУВАННЯ МІДДЮ НА ФІЗИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАЛІЗНОГО ПОРОШКУ

minitsky@i.ua

Властивості виробів, отриманих методом порошкової металургії, визначаються характеристиками вихідних порошків. Відповідно, методи отримання порошків та операції їх додаткового оброблення можуть суттєво впливати на кінцеву якість порошкових виробів. Відомі різні способи оброблення порошків, які можуть покращити їх технологічні властивості: відновлювальний відпал, травлення поверхні, плакування тощо. Одним із способів зміни фізичних, хімічних та технологічних властивостей порошків є нанесення покриття на їх поверхню (плакування) шляхом хімічного осадження.

Метою даної роботи було дослідження впливу плакування міддю на зміну фізичних та технологічних властивостей частинок залізного порошку.

У зв'язку з тим, що одним із найбільш розповсюджених легувальних елементів для конструкційних матеріалів на залізній основі є мідь, було досліджено процеси осадження міді на залізний порошок. Встановлено, що головними факторами, які впливають на протікання реакцій і осадження покриття на частинки залізного порошку, є склад розчину, концентрація компонентів розчину і температура середовища. У даній роботі як солі міді використовували сірчанокислу мідь $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, як комплексоутворювачі – гліцерин, оксалати, карбонати, аміак, солі винної кислоти; як відновлювач – формальдегід. Процес заснований на відновленні міді з її комплексної солі формальдегідом у лужному середовищі. Швидкість відновлення міді залежить від: концентрації солі міді в розчині, вмісту комплексоутворювача, концентрації відновлювача і вмісту луку. Відновлення міді починається при $\text{pH} > 10$ і збільшується з підвищенням pH . Було отримано залізний порошок з мідним покриттям товщиною 10...15 мкм.

Встановлено, що плакування частинок залізного порошку призводить до зміни їх форми. При цьому товщина покриття на частинках відрізняється, що обумовлено різною поверхневою площею та формою вихідних залізних частинок. Так, на частинках з більш розвиненою поверхнею спостерігається більш товстий шар покриття до 20 мкм. Крім зміни форми частинок залізного порошку, при плакуванні відбувається також зміна його розмірів за гранулометричним складом.

Зміна фізичних властивостей залізного порошку призводить до зміни його технологічних властивостей, насамперед текучості та насипної щільності (табл. 1).

Таблиця 1 – Технологічні властивості вихідного та плакованого порошків

| Порошок | Текучість, с/50 г | Насипна щільність, г/см ³ |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Вихідний ПЖРВ.200.28 | 34 | 2,85 |
| ПЖРВ.200.28 плакований міддю | 30 | 3,12 |

Однією з основних технологічних характеристик порошку є його ущільнюваність, яка суттєво залежить від його фізичних властивостей, зміна яких може призводити до зміни характеру ущільнення частинок. Так, плакування частинок залізного порошку призводить до зменшення пористості брикетів на всьому діапазоні тисків. Найбільша різниця в пористості брикетів (~5...6%) спостерігається при невисоких тисках. Це пояснюється тим, що на цій стадії пресування відбувається переукладання частинок, а зміна форми ближче до сферичної та збільшення розміру частинок порошку після плакування призводить до зменшення контактів і, відповідно, зниження внутрішнього тертя між частинками. Подальше зростання тиску згладжує відмінність в пористості, різниця стає незначною біля 1...2%. Практично однакове ущільнення для обох порошків пояснюється тим, що на стадії пластичної деформації брикетів технологічні властивості порошку не відіграють суттєвої ролі.