

УДК 669.620

Скребцов А.А.¹, Ланін В.Ю.²

¹канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

²асп. «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ТЕКУЧОСТІ МЕТАЛЕВИХ ПОРОШКІВ

Підвищення технологічних властивостей та зниження їх дисперсії для порошків, що використовуються в адитивних технологій є актуальним. Хороша текучість порошку є передумовою для легкого компактування і точного дозування. Багато порошків мають високу когезію. Окрім того, порошки схильні до злежування під час зберігання або транспортування через кліматичні умови або тиск. Тому, забезпечення стабільних властивостей на належному рівні є нелегкою науково-практичною задачею. Вирішити поставлену задачу можливо при застосуванні допоміжних засобів для покращення текучості.

Механізм дії допоміжних засобів для покращення текучості полягає у наступному: усі частинки порошку злипаються між собою завдяки силам Ван-дер-Ваальса, як показано на рис. 1, а.

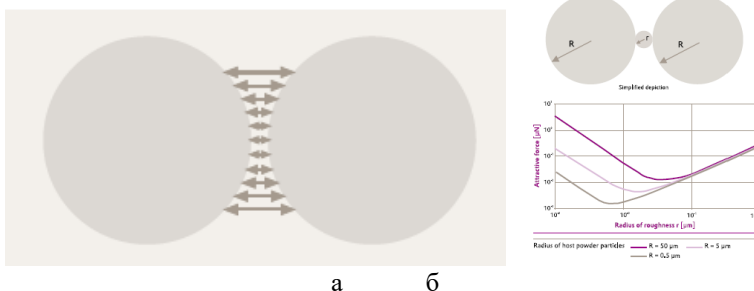


Рисунок 1 - Частинки злипаються між собою завдяки силам Ван-дер-Ваальса¹ (а) і вплив шорсткості поверхні на їх притягання¹ (б).

Для малих частинок ці сили Ван-дер-Ваальса набагато сильніші, ніж гравітаційні сили, які розділяють частинки і забезпечують потік порошку.

Тому дрібні порошки погано течуть. Допоміжні засоби для покращення текучості — це дуже дрібні порошки, які можуть покрити поверхню основного порошку, створюючи на поверхні частинки шорсткість. Шорсткість поверхні зменшує сили притягання між двома частинками порошку, як показано вище

Формування на поверхні частинок порошку покриття дозволить утримувати їх окремо одна від одної, і таким чином зменшити сили притягання. Цей ефект показаний на рис. 3.

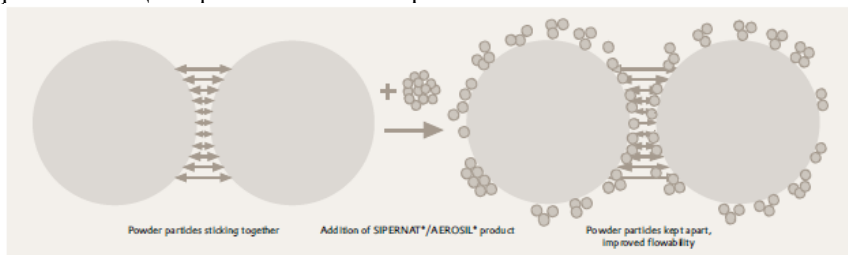


Рисунок 3 - Допоміжних засобів для покращення текучості покривають поверхню основного порошку та діють як розділювач¹.

Але, технологія змішування порошку з елементами допоміжних засобів для покращення текучості має значний вплив на їх ефективність для покращення текучості. До того ж, ці засоби повинні усуватися під час термічного впливу на сформований шар порошку та не призводити до появи пористості.

До числа перспективних допоміжних засобів для покращення текучості порошків можна віднести продукти AEROSIL®, SIPERNAT® та AEROXIDE® виробництва компанії Евонік Індастріз. Але невідомим є їх вплив на утворення структури та сплавлення шарів порошку при адитивному виробництві. Результати досліджень по використанню цих продуктів можуть дозволити розширити сортамент порошків для адитивного виробництва та підвищити їх властивості тому, є актуальними.

Таким чином, сформульовано основну гіпотезу роботи про визначення впливу продуктів AEROSIL®, SIPERNAT® та AEROXIDE® на технологічні властивості та вплив на утворення структури та сплавлення шарів титанового порошку при адитивному виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. H. Rumpf, Die Wissenschaft des Agglomerierens, Chemie Ingenieur Technik, 46, 1974, 1 – 11
2. Jenike, A. W.: Storage and flow of solids, Bulletin No 123, Utah Eng. Exp. Station, Univ. of Utah, Salt Lake City, 1970

3. Dr. Dietmar Schultze, Schüttgutmesstechnik, Am Forst 20, 38302 Wolfenbüttel, Germany
4. I. Zimmermann, M. Eber, K. Meyer, Z. Phys. Chem. 218, 2004, 51 – 102
5. Tensile strength tester, developed by Schweiger, modified by Anstett
6. SIPERNAT® specialty silica and AEROSIL® fumed silica as flow aid and anticaking agent Technical Information TI 1351, Evonik Industries 2015