

**УДК 621.762**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СФЕРИЧЕСКОГО ПОРОШКА VT1-00, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОЙ АТОМИЗАЦИИ**

Лукьянов Александр Сергеевич<sup>(1)</sup>, Кирсанкин Андрей Александрович<sup>(2)</sup>

*Магистр 2 года<sup>(1)</sup>,*

*кафедра «Материаловедение»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: С.Ю. Шевченко,*

*к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Титан и титановые сплавы благодаря комплексу свойств традиционно применяются в данных областях. Для более широкого применения современных аддитивных технологий необходимо развитие методов производства основного сырья – сферического металлического порошка. Для применения в аддитивном производстве порошок должен соответствовать определенным требованиям по фракционному составу, химическому составу и технологическим характеристикам [1].

Порошок титана был получен методом плазменной атомизации проволоки из технического титана VT1-00. Суть метода заключается в расплавлении и распылении металлической проволоки в плазменной струе [2]. В результате распыления получаются жидкие капли металла, которые за счет действия сил поверхностного натяжения принимают сферическую или околосферическую форму, а затем остывают и кристаллизуются за время полета по камере в охлаждающей защитной атмосфере [3].

Для исследования морфологии частиц и определения элементного состава частиц порошка использовался сканирующей электронной микроскоп Thermo Scientific Phenom. Химический состав частиц порошка контролировался с помощью энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии.

Определение параметра формы частиц порошка проводилось по ГОСТ 25849-83. Суть оценки заключается в том, что для частиц рассчитывается параметр формы П:

$$П = P/S^{\sqrt{2}},$$

где P – периметр проекции частицы на изображении, S – площадь проекции частицы на изображении. Найденный параметр сравнивался с параметром для идеального круга 3,54.

Основные технологические свойства полученного порошка определялись с помощью стандартных методов:

- текучесть методом воронки Холла по ГОСТ 20899-98
- насыпная плотность по ГОСТ 19440-94
- плотность утряски по ГОСТ 25279-93.

Полученные результаты позволяют установить, что с методом плазменной атомизации проволоки можно получать сферический порошок титанового сплава VT1-00, морфология которого удовлетворяет требованиям SLM и метода.

Автор искренне благодарен за мудрые советы и наставления при проведении исследования к.ф.-м.н. А.А. Кирсанкину.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 21-79-00259)

### **Литература**

1. 1. Колмаков А. Г. и др. Коррозионностойкие стали в аддитивном производстве // Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия. – 2021. – Т. 64. – №. 9. – С. 619-650

2. Kalayda T. A. et al. The plasma atomization process for the Ti-Al-V powder production //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1942. – №. 1. – С. 012046.
3. Smirnov S. A., Kirsankin A. A., Kalaida T. A. Properties of the Spherical Titanium VT1-00 Powder Fabricated by Plasma Atomization of a Wire //Russian Metallurgy (Metally). – 2022. – Т. 2022. – №. 7. – С. 741-745