

УДК 621.762.4.047

Прокатка порошковых материалов

Савчук Иван Сергеевич

*Студент 6 курса,**кафедра «Оборудование и технологии прокатки»**Московский Государственный Технический Университет**Научный руководитель: А.Г. Колесников,**Профессор*

Прокатка порошков — это процесс получения порошковых изделий в виде листов, ленты, проволоки, электродов, фильтров.

Сущность процесса прокатки состоит в том, что подготовленная для прессования смесь засыпается в бункер 1 (Рисунок 1), откуда она подается в щель между парой вращающихся навстречу друг другу валков 3. Область, ограниченная поверхностями валков, а по ширине ленты - боковыми упорами, называется очагом деформации. Металлический порошок, продвигаясь в очаге деформации, уплотняется и прессуется в ленту 4. Выходя из валков, лента поступает в печь на спекание или сматывается в рулон.

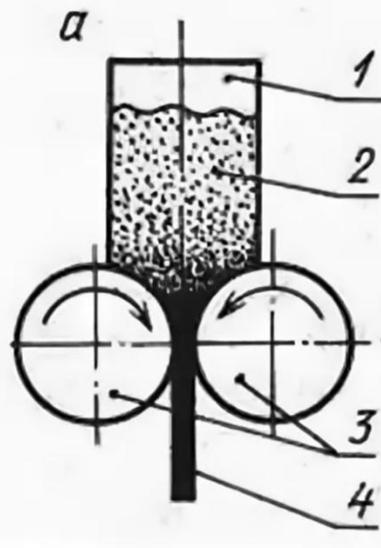


Рис.1. Схема прокатки порошков

Простейшим устройством для подачи порошков является бункер, устанавливаемый непосредственно на валки. Удобнее использовать подвесной бункер, который закрепляют на рабочей клетке стана так, чтобы он не соприкасался с валками. В этом случае прокатка осуществляется на гладких валках без выступов и канавок.

Геометрия очага деформации и зоны прокатки. Процесс прокатки порошков характеризуется сложной геометрией очага деформации, который описывается системой центральных углов. Выделяются следующие основные зоны: зона подачи порошка (угол может превышать 90°), зона первичного уплотнения (центральный угол $\alpha_p \sim 15^\circ$, где формируется прокат), зона спрессовывания (переход порошка в жесткое пористое тело), а также зона, где скорость порошка сравнивается со скоростью валков. Последняя зона

характеризуется нейтральным углом (γ , не более 1°) и углом упругого сжатия валков ($\alpha_{сж}$, $1-2^\circ$), который увеличивает протяженность очага деформации.

Факторы, влияющие на процесс, и роль сыпучести. На величину углов прокатки и стабильность процесса влияет совокупность факторов: геометрические параметры стана (диаметр валков), свойства порошка (форма частиц, насыпная плотность, текучесть), условия трения и скорость прокатки. Ключевым технологическим свойством является сыпучесть порошка. При плохой сыпучести или завышенной скорости валков подача материала в очаг деформации нарушается, что делает невозможным получение сплошной заготовки.

Уплотнение порошкового тела. Физическая сущность прокатки заключается в уплотнении порошка от исходной (насыпной) плотности до плотности готового проката. Степень уплотнения характеризуется коэффициентами Z . Для описания процесса используется уравнение прокатки, базирующееся на законе постоянства массы. Значения приведенного угла прокатки (Рисунок 2), рассчитанные для различных материалов, являются важной технологической характеристикой (например, для железного порошка он составляет $8-9^\circ$, для титанового — до 12°).

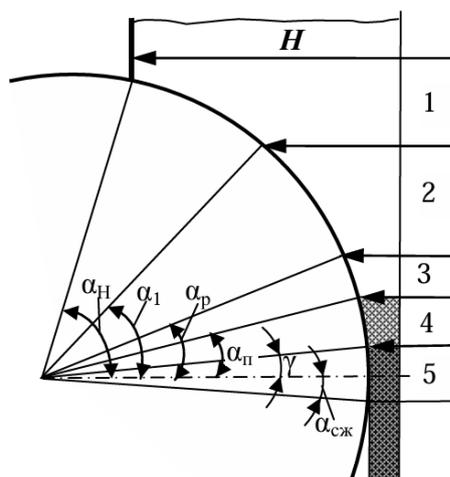


Рис.2. Зоны и угловые параметры прокатки порошка

Литература

1. Чапала Ю. И. Порошковая металлургия: технология, исходные материалы, конечная продукция и ее применение. – Москва: Метотехника, 2017. – 150 с.
2. Гропянов А.В. Порошковые материалы: учебное пособие / Гропянов А.В., Ситов Н.Н., Жукова М.Н. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 74 с.