

УДК. 621

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПЛОТНЕНИЯ ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ

© Де Алваренга Роберто

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, Самара, Российская Федерация*

e-mail: imp@ssau.ru

Научный руководитель: Глушников В.А., канд. техн. наук, доцент
*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, Самара, Российская Федерация*

Ключевые слова: порошковая композиция, уплотнение, гибридная технология, волочение, магнитно-импульсный обжим, статико-динамическое деформирование, плотность упаковки.

В работе рассмотрены и проанализированы существующие технологические схемы уплотнения порошковых композиций (ПК). Отмечены некоторые проблемы и ограничения, возникающие при их реализации: неравномерность уплотнения по сечению, получение длинномерных изделий, высокое энергопотребление и другие.

Предложены новые гибридные технологии уплотнения, сочетающие статическое и динамическое нагружения. Эти технологии обеспечивают нужную степень уплотнения ПК в металлической оболочке и включают две операции – волочение и магнитно-импульсный обжим в разной последовательности (рисунок 1).

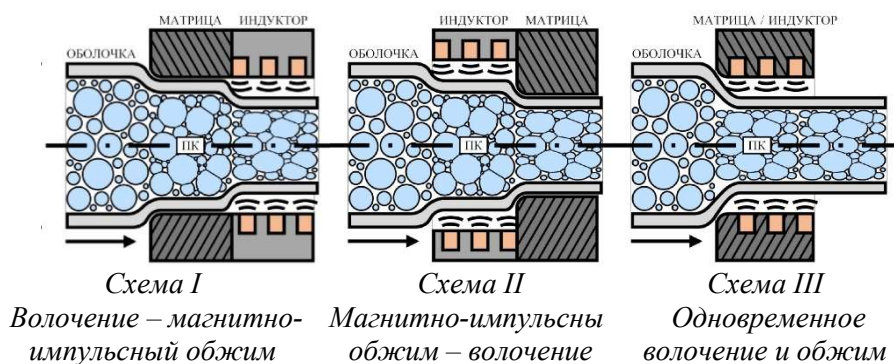


Рисунок 1 – Технологические схемы гибридной технологии уплотнения ПК в металлической оболочке

Для визуализации таких процессов разработана компьютерная модель и осуществлено ее использование для анализа тех явлений, которые сопровождают процесс совместного деформирования оболочки и порошковой композиции. Предложена пошаговая методика моделирования, учитывающая силы инерции при импульсном нагружении. С целью оптимизации расчетов и сокращения времени обработки вычислительного моделирования были интегрированы методы IMPLICIT и EXPLICIT в комплекс LS DYNA [1; 2].

В результате моделирования получены графики изменения плотности ПК на всех этапах гибридной технологии, при различной последовательности выполняемых операций и при различных геометрических размерах оснастки и энергиях обжима (рисунок 2).



Рисунок 2 – Изменение плотности уплотнения ПК на всех этапах процесса уплотнения по схеме I

Таким образом, появилась возможность выбора той или иной технологической схемы гибридной технологии для конкретного производства, возможность прогнозирования достигаемой плотности порошковой композиции, ее распределения по сечению и длине.

Библиографический список

1. Гиршов, В.А. Современные технологии в порошковой металлургии: учеб. пособие / В.А. Гиршов, С.А. Котов, В.Н. Цеменко. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2010. – 385 с.
2. Анциферов, В.Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии: учеб. пособие / В.Н. Анциферов. – Пермь: Изд-во перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 109 с.