
ТЕОРИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕ- ЛИЙ

УДК 621.762.4.043:546.07:536.46.002

С. М. Вайцехович, В. М. Михалевич, В. А. Краевский
**ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ
МЕТОДАМИ СВС-БАРОТЕРМИИ НА ОСНОВЕ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НАКОПЛЕНИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЙ**

Розроблено технологію СВС-компактування, що включає підготовку складеної порошкової заготовки зі створенням умов, за яких пори в об'ємі продукту синтезу розподілятимуться рівномірно, СВС-баротермію синтезованої заготовки та пластичне формоутворення виробів методами обробки тиском. Для визначення граничної деформації синтезованої заготовки запропоновано використовувати модель накопичення пошкоджень спадкового типу, яка враховує перебіг під час пресування двох конкуруючих процесів: накопичення пошкоджень внаслідок пластичної деформації й часткове заліковування накопичених пошкоджень за рахунок структурних змін. Сформульовано напрямки теоретичних досліджень для інтенсифікації процесу пресування.

Ключові слова: самопоширювальний високотемпературний синтез, порошкова заготовка, накопичення пошкоджень, модель спадкового типу, умови граничного стану.

Выводы

Разработана технология СВС-компактирования, включающая подготовку составной порошковой заготовки с созданием условий, при которых распределение пор в объеме продукта синтеза будет проходить равномерно; СВС-баротермию; получение синтезированной заготовки и ее пластическое формообразование методами обработки давлением.

Для определения предельной деформации синтезированной заготовки предложено использовать модель накопления повреждений наследственного типа, которая учитывает протекание во время прессования двух конкурирующих процессов: накопление микроповреждений вследствие пластической деформации и частичное залечивание накопленных микроповреждений за счет структурных изменений.

Сформулированы направления теоретических исследований для интенсификации процесса прессования синтезированной заготовки.

Разработана технология СВС-компактирования, включающая подготовку составной порошковой заготовки с созданием условий, при которых распределение пор в объеме продукта синтеза будет проходить равномерно, СВС-баротермию синтези-

рованной заготовки и пластическое формообразование изделий методами обработки давлением. Для определения граничной деформации синтезированной заготовки предложено использовать модель накопления повреждений наследственного типа, которая учитывает протекание во время прессования двух конкурирующих процессов: накопление микроповреждений вследствие пластической деформации и частичное залечивание накопленных микроповреждений за счет структурных изменений. Сформулированы направления теоретических исследований для интенсификации процесса прессования.

Ключевые слова: самораспространяющийся высокотемпературный синтез, порошковая заготовка, накопление повреждений, модель наследственного типа, условия предельного состояния.

In the work technology of SHS-compaction which includes preparation of composite powdered billet with creation of conditions at which pores distribution in volume of the synthesis product will pass in regular intervals, SHS- barothermation of the c billet and plastic deformation products by methods of metal forming is developed. For definition of boundary deformation of synthesized billet it is offered to use the damages accumulation model of hereditary type which considers existence during pressing two competing processes: accumulation of microdamages owing to plastic deformation and partial curing of the accumulated microdamages at the expense of structural changes. Directions of theoretical investigations for an intensification of pressing process are formulated.

Keywords: self-propagating high-temperature synthesis, powdered billet, damage accumulation, model of hereditary type, criterion of limiting state.

Список литературы

1. Мержанов А. Г. Твёрдопламенное горение / А. Г. Мержанов, А. С. Мукасян. – М.: Торус Пресс, 2007. – 336 с.
2. Вайцехович С. М. Опыт изготовления твёрдосплавного режущего инструмента методом СВС-баротермии / С. М. Вайцехович, А. А. Мишулин // Порошковая металлургия. – 1992. – № 3. – С. 92–97.
3. Вайцехович С. М. Пресс-форма для прессования заготовок из порошковых материалов // Кузн.-штамп. про-во. – 1991. – № 12. – С. 27–28.
4. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез: теория и практика. – Черноголовка: Территория, 2001. – 176 с.
5. А. с. 1206000 СССР, МКИ В 22 F 3/02, В 30 В 15/02. Многоместная пресс-форма для прессования изделий из порошка / Е. Т. Долбенко, С. М. Вайцехович, А. А. Мишулин и др. – № 3747060/22-02; заявл. 01.06.84; опубл. 23.01.86, Бюл. № 3.
6. Вайцехович С. М. Исследование процессов деформирования порошковых материалов и продуктов горения при обработке сжимаемых сред давлением // Теоретические и прикладные проблемы развития наукоёмких и малоотходных технологий обработки металлов давлением: тез. докл. Республ. н.-т. конф. – Винница, 1991. – С. 30.
7. Вайцехович С. М. Исследование процессов уплотнения продуктов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) и разработка оборудования для его силового компактирования / С. М. Вайцехович, А. А. Мишулин // Порошковая металлургия. – 1993. – № 7. – С. 5–8.
8. Ковальченко М. С. Теоретические основы горячей обработки пористых материалов давлением. – К.: Наук. думка, 1980. – 240 с.
9. Михалевич В. М. Тензорные модели накопления повреждений. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 1998. – 195 с.
10. Михалевич В. М. Формулювання варіаційної задачі для моделі накопичення пошкоджень при гарячому деформуванні / В. М. Михалевич, В. О. Красвський // Обробка матеріалів тиском: зб. наук. праць. – Краматорськ, 2009. – Вип. 2 (21). – С. 12–16.

11. *Mikhalevich V.* Variational problems for damage accumulation models heritable type / V. Mikhalevich, V. Kraevskiy // The Nonlinear Analysis and Application 2009: Mat. of the Int. Sci. Conf. (April 02–04th 2009, Kyiv). – K.: NTUU “KPI”, 2009. – P. 109–110.
12. *Михалевич В. М.* Моделирование предельных деформаций на свободной поверхности при осесимметричной осадке / В. М. Михалевич, В. А. Краевский, Ю. В. Добранюк // Прогрессивные методы и технологическое оснащение процессов обработки металлов давлением: мат. междунар. н.-т. конф. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т, 2009. – С. 108–112.
13. *Михалевич В. М.* Моделирование предельных деформаций на свободной поверхности и оптимизация ступенчатого деформирования / В. М. Михалевич, В. А. Краевский, Ю. В. Добранюк // Состояние, проблемы и перспективы развития кузнечно-прессового машиностроения и кузнечно-штамповочных производств. – Рязань, 2010. – С. 367–378.

НПО “Технология машиностроения” Федерального
космического агентства, Москва, Россия
Винницкий национальный технический университет, Ук-
раина

Статья
поступила 01.12.11