

ЛИТЕРАТУРА

1. Чи, С. Тепловые трубы: Теория и практика / Пер. с англ. В.Я.Сидорова. – М.: Машиностроение, 1981. – 207с., ил.
2. Майданик, Ф.Ю., Судаков, Р.Г. Контурные тепловые трубы – высокоэффективные теплопередающие устройства для систем терморегулирования // Урало-Сибирская науч.-практ. конф. – Пермь, 1999. – С. 142 – 147.
3. Реут, О.П., Богинский, Л.С., Петюшик, Е.Е. Сухое изостатическое прессование уплотняемых материалов. – Мн.: Дзбор, 1998. – 258 с.
4. Заявка на патент РБ № а20030129 МПК⁷ В 22F 3/02. Форма для прессования пористых изделий из порошка / Петюшик Е.Е., Реут О.П. Якубовский А.Ч., Дробыш А.А., Гармаза В.В. – Заявл. 18.02.2003; Опубл. 30.09.2004 // Официальный бюллетень / Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. – 2004. – № 3 (42). – С.27.

УДК 621.762.4

Конон А.Б., Литецкий В.Ю.

КОНСТРУКЦИЯ ПРЕСС-ФОРМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОЙ СТКТУРЫ

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель докт. техн. наук доцент Петюшик Е.Е.

A system of calculation basic components press molds was transferred for radial pressing of capillary-porous structure of heat pipes.

Традиционным способом формирования паровых каналов на наружной поверхности капиллярно-пористых структур (КПС) тепловых труб является обработка резанием. Этим вызван ряд технологических и конструктивных недостатков:

- усложнение технологического процесса получения и увеличение трудоемкости изготовления КПС;
- поверхностное закрытие пор, что снижает эксплуатационные свойства КПС;
- увеличение расхода материала, вызывающее рост стоимости конечного продукта.

В этой связи ставится задача получения паровых каналов при формировании порошковой заготовки в процессе обработки давлением, исключая их механическую обработку. Такую возможность может обеспечить способ сухого радиального прессования [1] при уплотнении на оправку, реа-

лизирующий равномерное уплотнение всего объема порошковой заготовки сложной геометрической формы.

Для формирования КПС с готовыми продольными паровыми каналами на наружной поверхности необходимо разработать конструкцию пресс-формы, позволяющей получать прессовку, близкую по размерам и форме к готовому изделию. Пресс-форма для радиального прессования (рис. 1) состоит из формообразующей оправки 1; эластичной деформирующей обо-

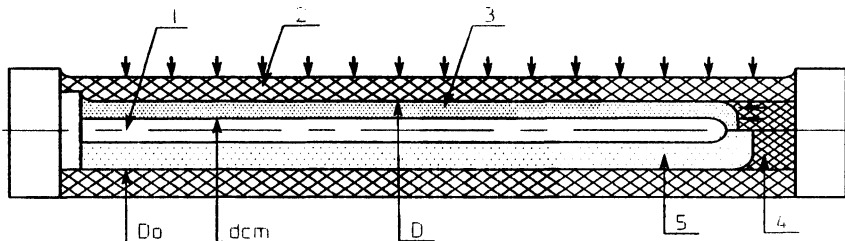


Рис. 1. Схема пресс-формы для получения КПС

лочка 2, причем внутренняя поверхность оболочки эквидистантна наружной поверхности прессовки; эластичной пробки 4, формирующей доньшко КПС – капиллярный барьер.

Для получения заданного наружного диаметра порошковой прессовки необходимо рассчитать диаметр отверстия рабочей полости эластичной деформирующей оболочки. Этот диаметр рассчитывается на основе закона сохранения массы по известной относительной насыпной плотности порошка v_0 и для требуемой плотности прессовки v . Проектировалась пресс-форма для изготовления заготовок КПС из порошка никелевого марки ПНЭ-2 ГОСТ 9722-97. Насыпная плотность для этого порошка установлена по отношению массы порции виброуплотненного порошка ее к объему, отнесенному к плотности компактного никеля. Получена величина $v_0=0,47$. Для повышения достоверности расчетов определялась экспериментальная зависимость плотности прессовки из указанного порошка от давления радиального прессования в диапазоне давлений 40 – 150 МПа (рис. 2). Прессовались эксперименталь-

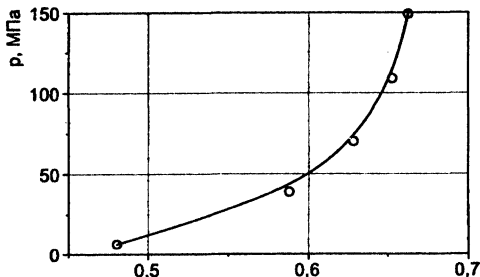


Рис. 2. Зависимость плотности прессовки от давления прессования

ные образцы в виде прутков длиной 110 мм в эластичной оболочке с диаметром рабочей полости 16 мм. Плотность образцов определялась гидростатическим взвешиванием. Давление прессования фиксировалось по манометру ДМ2005СrУ-3 ГОСТ 2405-88. Удовлетворительная формуемость порошка отмечена при давлении не менее 40 МПа.

Использовалась следующая последовательность расчета диаметра отверстия рабочей полости эластичной деформирующей оболочки. Наружный диаметр прессовки, учитывая припуск на механическую обработку (0,5 мм на сторону) и усадку порошка при спекании (2%), рассчитывается по формуле:

$$D = d + 0,5 \cdot 2 + 0,02d, \quad (1)$$

где d – диаметр готового изделия (КПС)

Диаметр отверстия рабочей полости эластичной деформирующей оболочки определен из условия $v_0 / v = S_2 / S_1$ в виде:

$$D_0 = \sqrt{\frac{v(D^2 - d_{cm}^2)}{v_0} + d_{cm}^2}, \quad (2)$$

где S_2 – площадь поперечного сечения спрессованной КПС,

S_1 – площадь поперечного сечения насыпки порошка,

d_{cm} – диаметр формообразующей оправки.

Оболочку получают из литьевого полиуретана заливкой его в соответствующую форму. В процессе полимеризации полиуретана происходит его усадка в среднем на 1,5%. Это нужно учитывать при проектировании стержня литевой формы. Для отливки оболочки с диаметром отверстия D_0 стержень должен иметь диаметр

$$D_1 = D_0 + 0,015D_0 \quad (3)$$

Для формирования паровых каналов на поверхности КПС эластичная оболочка должна иметь соответствующие формообразующие элементы. Поэтому на стержне литевой формы выполняются радиусные канавки вдоль образующих цилиндра, ширина и глубина которых соответствует

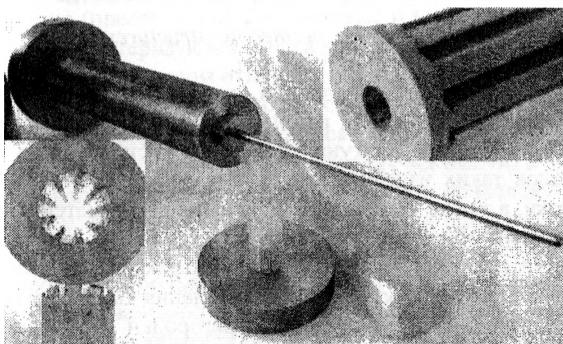


Рис 3. Вид пресс-формы для прессования КПС с паровыми каналами и фрагмент спрессованной заготовки

таковым на поверхности КПС. В силу малых размеров сечения канавок и незначительных объемных деформаций материала оболочки при давлениях прессования для рассматриваемого порошка коррекция размеров канавок на литевом стержне в связи с усадкой полиуретана не требуется. Изготовление пробки 4 (см. рис. 1) осуществляется заливкой полиуретана в отверстие рабочей полости эластичной деформирующей оболочки. Линейные размеры пробки обеспечиваются механической обработкой. Конструктивно выбирают длину пробки в диапазоне $1 \div 4$ величин ее диаметра.

Изготовленная в соответствии с приведенными рассуждениями прессформа обеспечивает получение заготовок КПС с паровыми каналами, не требующими механической обработки (рис. 3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Реут, О.П., Богинский, Л.С., Петюшик, Е.Е. Сухое изостатическое прессование уплотняемых материалов. – Мн.: ДЭБОР, 1998. – 258 с.

УДК 621.791.042

Конон А.Б., Литецкий В.Ю.

СПОСОБЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРОВОЛОЧНЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ СТРУКТУР

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель докт. техн. наук доцент Петюшик Е.Е.

The means of management behavior wife permeable structures are perceived with forming winding bodes and it radial reduction.

Условия эксплуатации проницаемых изделий, находящихся широкое применение в качестве фильтров, аэраторов, гомогенизаторов, глушителей шума, носителей катализаторов и т.п., диктуют требования к структурным характеристикам материалов таких изделий. Развитие проницаемых материалов на основе проволоки, а также технологий получения таких материалов [1], например, радиальным обжатием тел намотки (ТН), ставит задачи по разработке технологических способов управления характеристиками проволочных проницаемых структур. Актуально установления таких параметров, как оптимальная толщина проницаемой перегородки (толщина стенки, изделия), соотношение диаметра проволоки и диаметра изделия, выявление влияния деформационных процессов на эволюцию параметров проницаемых структур.