

Исследование геометрических параметров изогнутых стержневых форм из нитинола

Савченко А.Л., Минченя Н.Т.

Белорусский национальный технический университет

При изготовлении изделий медицинского назначения из нитиноловой проволоки методами пластического деформирования с последующей термообработкой следует учитывать различные факторы, в том числе геометрию изделий.

Большая часть изделий представляет собой сложные пространственные формы, которые должны позволять доставку этих устройств через кровеносные сосуды с помощью трубчатых конструкций (систем доставки). Для этого необходимо иметь возможность деформации (сжатия) изделий до размеров системы доставки, которые должны быть минимально возможными с последующим восстановлением заданной формы.

Анализ поведения кристаллической решетки никелида титана в условиях мартенситного сдвига позволил установить, что максимальный ресурс мартенситной деформации составляет примерно 10...11%. Ресурс мартенситной деформации определяется значением предельной величины возврата деформации при проявлении эффекта памяти формы или сверхэластичности, то есть как отношение изменения длины в результате возврата формы к исходной длине образца.

Это значит, что при растяжении или сжатии нитиноловой проволоки удлинение не должно превышать примерно половины указанного значения.

Таким образом, одной из задач экспериментальных исследований являлось определение зависимости влияния геометрии формы элемента на ресурс мартенситной деформации. Для исследований были взяты образцы в виде элементов зигзага с различными радиусами изгиба и диаметром проволоки. Зигзагообразные элементы являются основой для получения стентов, стентграфтов и других эндопротезов сосудов. Экспериментальными исследованиями нами установлены зависимости изменения радиуса изгиба от угловой деформации элементов.

Установлено, что для обеспечения требуемого ресурса мартенситной деформации нитиноловой проволоки рекомендуемые значения конструктивного параметра изгиба зигзага – $1,6 < R0/d < 3,5$.

Работа выполнена благодаря финансовой поддержке в рамках подпрограммы «Материалы в технике», задание № 4.1.08. В работе принимал участие В.Т. Минченя.