

Технологические проблемы изготовления аортальных стентграфтов

Савченко А.Л., Гиткович П.Г.

Белорусский национальный технический университет

Система аортального стентграфта включает собственно стентграфт и систему доставки. Конструкция аортального стентграфта состоит из следующих элементов: каркас, закрепленный на тканевом покрытии с помощью фиксирующей нити, рентгеноконтрастные метки для контроля хода операции. Система доставки представляет собой набор вложенных трубок (интродьюсеров) для перемещения сжатого стентграфта к месту установки, где стентграфт расширяется за счет упругих свойств каркаса.

Для производства таких систем в условиях Республики Беларусь требуется решить ряд проблем, в том числе технологических. Важнейшими из них являются следующие.

1. Материалы для элементов стентграфта (нитинол для каркаса и дакрон для тканевого покрытия) не производятся в республике и имеют высокую стоимость. Частичным решением проблемы может быть переход на каркасы из стали 316L, которая, однако, имеет худшие упругие свойства. В отличие от стали нитинол допускает значительно большие величины упругих деформаций без перехода в пластические. При использовании для каркаса стали 316L потребуется тщательный подбор режима термообработки для получения удовлетворительных упругих характеристик.

2. При пластических деформациях в процессе гибки каркаса возникают остаточные напряжения, которые приводят к нарушению требуемой цилиндрической формы каркаса. Решением проблемы может быть переход к другим технологическим процессам, позволяющим получить каркас без применения гибки, например с помощью лазерной резки из листового материала или из специальных тонкостенных трубок, которые выпускаются для подобных целей некоторыми зарубежными производителями. Например, лазерный центр (Санкт-Петербург, Российская Федерация) выполняет прецизионную лазерную резку артериальных стентов на установке RX-20 из трубок с толщиной стенки 100...150 мкм.

3. Получение покрытия в виде бесшовной трубки требует специального и крайне дорогого оборудования (специальные высокоточные вязальные автоматы, используемые некоторыми ведущими производителями стентграфтов). Решением проблемы может быть разработка технологии получения малозаметного шва, например, по принципу кеттельных швов, используемых при производстве чулочно-носочных изделий.