

Испытания термообработанных образцов из нитинола на разрыв

¹Минченя Н.Т., ²Королев А.Ю., ¹Филонова М.И.

¹ Белорусский национальный технический университет

² РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

Нитиноловая проволока, используемая для изготовления внутрисосудистых эндопротезов, поставляется различными производителями. В связи с этим в различных образцах могут довольно значительно отличаться химический состав (процентное соотношение никеля и титана) и в связи с этим температуры фазовых переходов. Вместе с тем при изготовлении эндопротезов требуется получить определенные проявления эффекта памяти формы: максимальную жесткость и восстановление заданной формы при рабочей температуре 37 °С внутри человеческого организма и минимальную жесткость при температуре упаковки в систему доставки. Обычно при этом изделия охлаждают до температуры 5-15 °С. Такие механические характеристики обеспечиваются правильным подбором режима термообработки, что приходится выполнять каждый раз при переходе к сортаменту другого производителя или из другой партии.

При подборе режимов использовались образцы, повторяющие по форме элементы готовых изделий, то есть прямолинейные отрезки, замкнутые и незамкнутые зигзагообразные фрагменты. Для исследования их характеристик использовались специально разработанные устройства, позволяющие оценивать изгибную жесткость элементов в термостатированных объемах при заданной температуре, что вызывает некоторые сложности.

Как показали исследования, такую оценку жесткости можно дополнить или заменить изучением характеристик как сырой, так и термообработанной проволоки на разрывной машине.

Разрывная нагрузка, относительное удлинение и другие привычные в материаловедении характеристики могут служить критерием пригодности материала для изготовления эндопротезов с заданными механическими свойствами.

При этом потребуется набрать необходимую статистическую базу результатов измерений сортамента проволоки различного состава с различными режимами термической обработки для установления требуемых значений параметров и их связи с температурами фазовых переходов и механическими характеристиками готовых изделий.