

УДК 616-77, 681.2.089

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ЭНДОПРОТЕЗОВ СОСУДОВ

Магистрант гр. 61315023 Волкова О. Н.

Кандидат техн. наук, доцент Савченко А. Л.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В связи с ростом сердечно-сосудистых заболеваний возрастает актуальность разработки и изготовления изделий медицинского назначения для кардиохирургии, в частности, эндопротезов сосудов, изготавливаемых из материалов с эффектом памяти формы. Важными для создания материалов эндопротезов сосудов, функционирующих в условиях контакта с кровью, являются гемосовместимость (свойство материала не вызывать изменения функций крови, трансформации ее компонентов и образования тромба) и моделирование биофизических свойств и структуры живых тканей [1]. Одним из перспективных материалов для изготовления специальных эндопротезов и других изделий является никелид титана (нитинол). Эффект памяти формы заключается в том, что изделия, охлажденные ниже определенной температуры, могут быть деформированы до необходимой формы, причем эта деформация устраняется самостоятельно при нагреве изделия в интервале температур начала и конца восстановления формы. При температуре выше таковой в конце восстановления формы материал проявляет сверхупругие свойства: нелинейная деформация изделия на 8–10 %, возникающая при нагрузке, полностью устраняется при снятии внешнего воздействия [2].

Цель исследования – совершенствование имеющихся и разработка новых методик оценки параметров элементов эндопротезов сосудов из нитиноловой проволоки.

Задачи:

- изучение существующих методик оценки и выявление их недостатков;
- исследование процесса оценки жесткости элементов при различных температурах;
- разработка рекомендаций для внедрения в процесс технического контроля изделий из нитинола.

В ходе изготовления нитиноловых элементов эндопротезов сосудов возникает необходимость получения максимальной жесткости элементов при температуре человеческого тела (36,6 °С). Так как материал с эффектом памяти формы, в том числе нитинол, имеет различные механические характеристики при различных температурах, требуется обеспечить контроль жесткости при заданной рабочей температуре, что требует использования специального оборудования со стабилизацией температурного режима.

Ранее разработано устройство [3], которое позволяет контролировать жесткость элементов эндопротезов при трех значениях температур – 15 °С, 36,6 °С и 42 °С. При установке изделия в систему доставки его охлаждают до температуры ниже 15 градусов, при которой жесткость минимальная; нормальная температура человека 36,6 °С, элементы из нитинола саморасширяются; повышенная температура тела человека при заболеваниях до 42 °С, и жесткость изделия максимальная. Так как жесткость элементов зависит от температуры, ее колебания при измерении могут привести к погрешностям измерения. В ходе исследования определяется температурный диапазон стабилизации, то есть требуемая точность поддержания температуры, обеспечивающая требуемую точность контроля.

### Литература

1. Штильман, М. И. Полимеры медико-биологического назначения. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 400 с.
2. Материалы медицинских стентов / И. И. Папилов [и др.]. – Харьков: ННЦ ХФТИ, 2010. – 40 с.
3. Разработка и исследование технологии формообразования изделий медицинского назначения из никелида титана с использованием дополнительных технологических факторов в рамках задания «Разработка и исследование процессов формообразования изделий медицинского назначения из сплавов с эффектом памяти формы с использованием энергетических воздействий» / [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключительный): ГБ 16-102 / Белорусский национальный технический университет; руководитель В. Т. Минченя; исполн.: Н. Т. Минченя [и др.]. – Электрон. дан. – Минск, 2018. – 98 с.