

## УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИБКОСТИ ЭНДОПРОТЕЗОВ СОСУДОВ

*А.С. Манько*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.Т. Минченя*  
*Белорусский национальный технический университет*

Сердечно-сосудистые заболевания являются прогрессирующей причиной смерти в западных странах, и они часто связываются с коронарным атеросклерозом. Традиционно такие патологии артерии рассматривали через медикаментозную терапию или через хирургическое вмешательство. Однако значительно количество ранних послеоперационных осложнений, травматизм оперативного вмешательства и высокая стоимость ограничивают распространение хирургического лечения. Данные факторы послужили причиной развития интервенционных методов лечения, среди которых наибольшее распространение получило стентирование [1]. Эндопротез сосуда (стент) представляет собой металлический каркас цилиндрической формы, который выполнен таким образом, что после подведения к месту имплантации по сосуду стент расширяют в радиальном направлении с помощью специального баллона. Благодаря пластической деформации стент сохраняет расширенную форму, поддерживая просвет сосуда открытым.

Так как проведение стента к месту имплантации осуществляется через периферийную сосудистую систему, то стент должен обладать гибкостью, которая бы позволила ему пройти изгибы сосудистой системы. Для контроля гибкости стента измеряют изгибную жесткость, отдельно взятого стента без баллона. Однако данный способ не позволяет оценить гибкость стента посаженного на баллон при проведении его в сосуд. В работе [2] описан способ для определения гибкости стента с баллоном путем моделирования прохождения стента через периферийную сосудистую систему. Для реализации метода нами спроектирована и изготовлена установка, в которой в качестве модели сосуда использовалась силиконовая трубка, имеющая радиусы кривизны соответствующие анатомическим. Баллон с закрепленным на нем стентом при помощи специального подающего устройства проводится по каналу модели сосуда. При прохождении изгибных участков осуществляется измерение силы, приложенной к баллон - катетеру. Значения измеренной силы позволяют сравнить между собой различные модели стента и определить рациональный дизайн стентов.

### **Литература:**

1. F. Auricchio и др. "Finite-element analysis of a stenotic artery revascularization through a stent insertion", //Computer methods in biomechanics and biomedical engineering, vol.00, pp. 1-15.
2. W. Schmidt и др. "Experimental study of peripheral, balloon-expandable stent system", //Progress in biomedical research, май 2001 г.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ НИТОЧНЫХ ШВОВ

*Н.В. Комлева*

Научный руководитель – к.т.н., доц. *А.Н. Буркин*  
*Витебский государственный технологический университет*

Качество обуви определяется достаточно большим перечнем свойств, которые характеризуют ее эксплуатационные показатели. Одним из важнейших показателей является прочность ниточных швов. Этот показатель, в определенной степени, оценивает долговечность конструкции. Разрушение ниточных швов наиболее часто встречаемый дефект при носке обуви. Несмотря на большое количество исследований по изучению потребительских свойств обуви и технологии сборки заготовки верха до сих пор не рассматривается вопрос взаимосвязи между прочностью ниточных швов, определяемых стандартными методами и их износостойкостью при эксплуатации, а также не предложены методы прогнозирования их долговечности.

Существующие методы оценки прочности ниточных швов, заложенные в нормативно-технической документации (НТД) предусматривают испытание их в процессе производства обуви

и после ее изготовления, и не предусматривают испытания в процессе носки изделий. То есть рассматривают один из этапов "жизненного цикла" изделия. Прочность ниточного шва зависит, прежде всего, от технологических факторов. Применение высокоскоростных швейных машин приводит к интенсификации стежкообразования и росту тепловых и динамических нагрузок на нить, в результате чего уменьшается прочность ниточного шва. Также известно, что при сборке обуви заготовка верха подвергается различным технологическим воздействиям: увлажнению, сушке и растяжению при формовании. Указанные процессы влияют на прочность ниточных швов, а это не учитывается в НТД.

Определение прочности ниточных швов в статических условиях проводится следующим образом: сшиваются образцы определенных размеров или они выкраиваются из заготовок верха обуви. Для оценки прочности ниточного шва сопоставляют первоначальную прочность непростроченного образца с прочностью ниточного шва в ньютонах. Все образцы вырезают из участков заготовки, расположенных рядом и в одном и том же направлении. Для испытания используют разрывную машину. По окончании испытания фиксируют разрывную нагрузку и отмечают, где произошел разрыв - по шву или в материале.

Как уже отмечалось выше, образцы подвергаются не только статическим, но и динамическим нагрузкам. Рациональные методики для испытания ниточных швов до настоящего времени не разработаны. Существуют несколько методик, одна из них заключается в следующем: образец сшивается в виде трубки и надевается на деформационный узел, который представляет собой коленчатый вал. Оба конца образца закрепляются в зажимы. Кроме того, нижний зажим перемещается в вертикальном положении и при этом можно выполнять комбинированное нагружение - изгиб с растяжением. Многоциклового изгиб осуществляется за счет вращательного движения коленчатого вала. После динамического испытания из трубки выкраиваются стандартные образцы для определения прочности ниточного шва.

Кроме того, существует метод определения прочности ниточных швов на приборе, который осуществляет растяжение как в одной, так и в нескольких плоскостях. При таком нагружении образуются скрещивающиеся складки. Величина нагружения образца может изменяться. Основной целью исследования является определение влияния различных видов нагружения на прочность ниточных швов. После проведения испытаний образцы вынимают из зажимов и испытывают на динамометре. Во время испытаний фиксируется тот момент, когда разрывается нить или материал.

Устранить указанные выше недостатки можно путем разработки методов исследования ниточных швов приближающих их к реальным условиям носки обуви. Для этого необходимо дополнить НТД методиками испытаний, которые могут имитировать технологические процессы сборки изделий, а также условия эксплуатации.

## УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ ФАЗОВОГО СДВИГА

*В.В. Ковалев<sup>1</sup>, М.В. Давыдов<sup>1</sup>*

Научные руководители: к.т.н., доцент *А.Н. Осипов<sup>1</sup>*, к.м.н., доцент *Ю.Г. Дегтярев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

<sup>2</sup>*Белорусский государственный медицинский университет*

Системы электростимуляции широко применяются для лечения заболеваний нервно-мышечного аппарата. В ряде случаев (реабилитация больных после хирургического аноректального вмешательства, восстановление двигательной активности парализованных мышц и т.д.) электростимуляция является практически единственным физиотерапевтическим способом лечения. Вместе с тем, традиционные методы стимуляции не решают в достаточной мере задачу реабилитации больных. Для успешного решения данных проблем возможно применение систем электростимуляции нового типа - с обратной связью [1]. Такие системы позволяют в режиме реального времени осуществлять контроль отдельных физиологических параметров, в соответствии с которыми вырабатывается терапевтическое воздействие.

Разработан комплекс электростимуляции для лечения заболеваний прямой кишки и