

УДК 621.762.5

КОРОНАРНЫЕ СТЕНТЫ ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ ДЛЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ТЕРАПИИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Александров В.М., Мазюк В.В.,
Адзериho И.Э.*, Мрочек А.Г.*

*Институт порошковой металлургии, БелМАПО**
Минск, Беларусь

Одним из перспективных методов лечения ишемической болезни сердца является коронарное стентирование, заключающееся в проведении стента на баллоне-катетере в пораженный участок коронарной артерии. В зоне стентирования баллон раздувается с помощью шприца или насоса высокого давления, в результате происходит расправление стента и расширение узкого участка артерии. Затем давление в баллоне снимается, катетер извлекается, а расправленный до нужного диаметра стент остается в зоне дилатации.

В институте порошковой металлургии (ИПМ) разработана конструкция и технология изготовления коронарного стента, представляющего спиральную волоконную конструкцию с равномерно распределенными Ω -образными сегментами; пористость стента составляет 85–90%. (рис.1)

Общий вид стента



Рис. 1

Микроструктура волокна
стали 316L



Рис. 2

Для изготовления стента использовали волокно коррозионно-стойкой стали марки 316L. Микроструктура волокна представляет собой аустенит с двойным отжигом. Микроструктура волокна (рис. 2) композиционная: волоконистая в центральной части, а ближе к периферии — крупнозернистая (рескристаллизованный аустенит, с произвольно ориентированными зёрнами).

Такой характер структуры обеспечивает одновременно высокие значения предела прочности и пластичности волокна. Высокая прочность обусловлена волокнистым характером структуры центральной части, а пластичность - крупнозернистой матрицей, окружающей центральную часть.

Стент состоит из системы открытых Ω -образных элементов, количество которых в одном уровне (5-7) выбирается в зависимости от исходного диаметра волокна (рис.3). При раскрытии стента, в результате действия растягивающих усилий происходит деформация структурных элементов, которая постепенно переходит от упругой к пластической. Растягивающая сила f определяется из выражения:

$$f = \frac{2c}{Ba \cos \varphi} \arcsin \frac{\sin \Delta \psi}{\sin \alpha},$$

где $c = \mu \rho r^4 / 2$ - крутильная жесткость стержня; ρ - радиус стержня, μ - модуль сдвига.

При $a = 0,34 \cdot 10^{-3}$ м; $B = 2,54 \cdot 10^{-3}$ м; $\alpha = 70^\circ$ и полном развороте структурного элемента (т.е. при $\psi = 0$) внутренние напряжения, вызванные деформацией растяжения в десятки раз выше, чем при кручении. Следовательно, деформацией кручения можно пренебречь. Таким образом, формоизменение структурного элемента стента определяется в основном деформацией изгиба и, в меньшей степени его кручением.



Упруго-пластическая деформация стента определяет такую важную его эксплуатационную характеристику как раскрываемость. Динамика раскрытия стента (раскрываемость) характеризуется величиной давления и временем, необходимым для его полного раскрытия.

Проведенные исследования позволили установить, что процесс деформации стента включает следующие основные этапы:

— зона упругой деформации. Характеризуется тем, что в случае снятия давления в баллоне стент возвращается в исходное состояние;

— зона пластической деформации. Характеризуется тем, что стент увеличивается в размерах на 40-60%. При этом происходит последовательное раскрытие сегментов стента при увеличивающемся давлении;

— резервная зона. Характеризуется фиксированным давлением в системе и отсутствием радиальных деформаций стента;

— зона усталостной деформации завершает процесс раскрытия стента до требуемых значений. На данном этапе стент раскрывается без увеличения давления в системе.

В настоящее время в ИПМ организовано производство по выпуску коронарных стентов, а в БелМАПО проводятся медико-биологические и санитарно-гигиенические испытания.

УДК 615.471

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Баранов В.В.¹, Портнов Л.Я.², Холенков В.Ф.¹

*¹Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники*

²УП «Завод Транзистор»

Минск, Беларусь

Большое значение в современных электронных медицинских приборах, изготавливаемых на высоком техническом уровне, приобрели датчики, позволяющие преобразовывать измеряемые физиологические параметры в электрические сигналы. Проведение исследований и внедрение новых разработок при создании приборов диагностики заболеваний необходимо для обеспечения контроля за состоянием здоровья населения республики.

Одним из таких приборов является измеритель артериального давления, который может использоваться как лечащими врачами, так и для контроля в домашних условиях. Требования к таким приборам включают относительную простоту обращения с ними пользователя любого уровня технической грамотности, обеспечение точности и быстроты измерения, доступность цен.