

где  $k$  – коэффициент, значение которого определяется свойствами эпидермиса и изменяется в диапазоне от  $4 \cdot 10^{-3}$  до  $4 \cdot 10^{-1}$  ( $V \cdot c$ )<sup>-1</sup>.

Если задать предельное время подготовки БАТ  $< 30$  сек., то для наименьшего значения  $k$ , напряжение в режиме подготовки, рассчитанное по (I) должно быть больше 30.3 В. С другой стороны, расчеты показывают, что с ростом напряжения от 40В до 60В, проводимость кожи увеличивается незначительно. Следовательно, целесообразно выбрать напряжение режима подготовки в диапазоне 30-40В.  $I_{kз}$  можно определить исходя из минимизации болевых ощущений, которые не возникают при токе, меньшем, порогового значения, определяемого по формуле:

$$I = 50 \text{ мкА/мм} \cdot S^{0.17}, \quad (2)$$

где  $S$  – площадь активного электрода. Для электродов  $\varnothing$  2-4 мм, значения  $I_{kз}$  не должны превышать 61-77 мкА.

Таким образом, алгоритм подготовки БАТ реализуется следующим образом: перед оценкой состояния и последующим воздействием, на активный электрод подается напряжение -40В при токе короткого замыкания 60 мкА на время не более 30 сек. При этом контролируется сопротивление  $R_э = U_{хх} \cdot (I_{kз} - I) / I_{kз} \cdot I$  (рис. 1). В случае, если значение  $R_э$  становится меньше 100 кОм, подготовку прекращают и определяют проводимость при  $U_{хх} = 9В$  и  $I_{kз} = 80$  мкА. Если значение  $R_э < 80$  кОм, то подготовка БАТ завершается и далее проводится оценка ее состояния и электростимуляция.

На основании экспериментальных данных и проведенных расчетов предложен алгоритм, позволяющий повысить точность оценки состояния и эффективности воздействия на БАТ за счет устранения зависимости электрических параметров кожного покрова в проекции БАТ от площади активного электрода, силы давления электрода на кожу, физиологического состояния эпидермиса кожи.

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ДАТЧИКА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА**

А.С Рогова, М.Н Филимонова

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Существуют большое количество конструкций датчиков крутящего момента, как контактного так и бесконтактного типа. Среди бесконтактных датчиков наиболее часто встречается датчики трансформаторного типа. Конструкция бесконтактного датчика позволяет избавиться от основных проблем трения и эксплуатации и облегчает обслуживание. Таким образом,

они могут соответственно быть включены в оборудование как инструмент контроля.

Известные датчики обладают достаточно высокой точностью и предназначены для использования в различных динамометрических устройствах. Существенным недостатком является низкая линейность статической характеристики. Нами предлагается использовать для улучшения данной характеристики использовать трансформаторный преобразователь малых линейных перемещений. Описываемый преобразователь отличается тем, что в нем цилиндры магнитопровода расположены коаксиально друг относительно друга, причем внешний и средний цилиндры замкнуты в средней части ферромагнитным кольцом, внешний и внутренний цилиндры замкнуты по торцам ферромагнитными крышками, именно это позволяет повысить точность и линейность статической характеристики.

В работе предлагается в качестве преобразовательного измеряющего устройства применять трансформаторный преобразователь, представленный на рисунке 1.

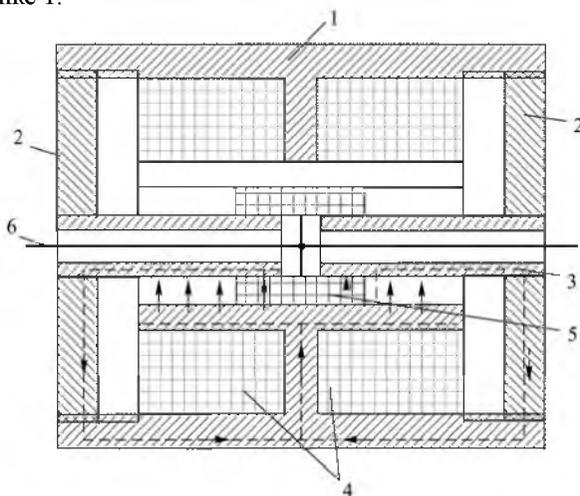


Рис. 1

Магнитопровод преобразователя имеет цилиндрическую форму и состоит из корпуса 1, имеющего в сечении Т-образную форму, и двух крышек 2 с цилиндрическими полыми стержнями 3. Обмотка возбуждения 4 состоит из двух секций, соединенных последовательно и встречно. Измерительная катушка 5 охватывает стержни 3 и может перемещаться вдоль магнитопровода с помощью немагнитного штока 6, расположенного внутри полых стержней. При подаче в обмотку возбуждения 4 переменного напряжения, в связи с постоянством длины трубок магнитного потока по стали в

рабочем диапазоне перемещения подвижной части, в рабочем зазоре преобразователя образуется равномерная по длине магнитопровода индукция.

Вследствие этого выходная ЭДС изменяется линейно в функции перемещения подвижной части, с фаза постоянна в диапазоне перемещения подвижной части. При переходе через «нуль» фаза выходной ЭДС изменяется на обратную.

Для исключения влияния на амплитудно-фазовые характеристики преобразователя короткозамкнутых контуров корпуса последний разрезается в средней части по образующей.

«Нуль» преобразователя регулируется поворотом крышек, что изменяет комплексное сопротивление левой и правой относительно поперечной оси симметрии частей магнитопровода. Цилиндрический корпус преобразователя является экраном для магнитных полей, действующих в поперечном направлении.

#### **Список использованных источников**

1. Рогова А.С., Воронцов А.В Анализ параметров упругого чувствительного элемента // Надежность и качество. - 2006: Труды межд. симп. – Пенза, 2006. Том 1. С. 220.
2. Конюхов Н.Е. Электромеханические функциональные преобразователи.-М.: Машиностроение, 1977. -240 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, ПОЛУЧЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО И ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИЧЕСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КАРДИОСИГНАЛА**

Л.И. Калакутский, В. В. Графкин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Анализ хронотропной структуры сердечного ритма, выявляет его вариабельность – «разброс» мгновенных значений длительностей кардиоциклов (ДКЦ) относительно среднего значения. Изменение вариабельности отражает процессы активации отделов ВНС по отношению к сердечно-сосудистой системе и позволяет судить о выраженности адаптационной реакции организма на то или иное воздействие. Эти факторы определяют высокую диагностическую ценность оценки вариабельности сердечного ритма (ВСР) в различных областях медицины.

Получение показателей ВСР производится путем регистрации физиологического процесса, отражающего сердечный ритм (биоэлектриче-