

Список использованных источников

1. Логвинов Л.М. Техническая диагностика жидкостных систем технологического оборудования по параметрам рабочей жидкости. – М.: ЦНТИ «Поиск», 1992. -91с.
2. Логвинов Л.М., Поминов Е.И., Кудрявцев И.А. и др. Концепция функциональной диагностики гидравлических систем технологического оборудования по параметрам частиц износа // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2002. №3. С.8-13.
3. Логвинов Л.М., Ковалев М.А. Математическое моделирование технического состояния трибомеханических узлов // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2007. №2. С.25-28.
4. Логвинов Л.М., Ковалев М.А. Микропроцессорное устройство для системы ап-проксимативного анализа параметров рабочей жидкости гидросистем // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2007. №4. С.43-46.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ ЧЕЛОВЕКА

К. А. Резаев

Самарский терапевтический комплекс «Реацентр», г. Самара

В настоящее время накоплено большое количество экспериментальных данных, подтверждающих эффективность оценки состояния организма человека по данным измерения электрических параметров биологически активных точек (БАТ) и коррекции этого состояния путем электростимуляции БАТ.

Спектр режимов измерения и параметров воздействия, используемых в современной медицинской технике очень широк. Общим для различных электропунктурных приборов является использование, как правило, двух-зондового метода, предполагающего использование индифферентного и активного электродов. Площадь активного электрода определяется участком кожного покрова, в проекции которого находится БАТ и составляет 1-5мм². Малая площадь биологически активных точек, высокая плотность их расположения на отдельных участках тела (в частности на ушной раковине) предопределяет использование сухих электродов. Основной проблемой в этом случае является наличие большого сопротивления электрод-кожа. При этом существенное значение на результаты измерения и параметры воздействия оказывают: площадь активного электрода, сила давления электрода на кожу, параметры эпидермиса кожи (толщина, количество и состояние потовых желез, влажность, pH и др.), что затрудняет оценку состояния и воздействие на биологически-активные точки, расположенные в дерме.

Разработано устройство для определения параметров и электростимуляции БАТ (рис.1). Сопротивление эпидермиса, в зависимости от состояния кожи и локализации, составляет 1.5–10 МОм и нелинейно зависит от приложенного напряжения. В то же время, сопротивление дермы, включая БАТ, составляет 30-100 кОм.

U_{xx} – управляемый источник напряжения, $R_{упр}$ – управляемая проводимость, I/U – преобразователь ток-напряжение, $R1$ – нелинейное сопротивление эпидермиса, $R2$ – сопротивление дермы, включая БАТ. Микроконтроллер подключен через USB интерфейс к компьютеру (ПК).

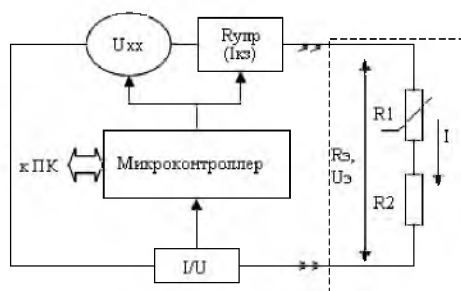


Рис.1. Схема экспериментальной установки

Диапазон изменения U_{xx} : 0-60В с шагом 0,1В; диапазон изменения тока ($I_{kз}$): 0-200мкА с шагом 1 мкА; точность измерения тока I в цепи: ± 2 мкА.

Для устранения влияния высокого нелинейного сопротивления эпидермиса, перед оценкой электрических характеристик и воздействием на БАТ, проводится электрический пробой эпидермиса, который заключается в подаче на активный электрод высокого напряжения отрицательной полярности. Полученные экспериментальные данные показывают, что при этом сопротивление в цепи активный - пассивный электрод падает по экспоненциальному закону до значений 50-80 кОм и после завершения пробы практически не зависит от приложенного напряжения. При этом определено, что время пробы слабо зависит от значения $I_{kз}$ в диапазоне 30-100мкА, нелинейно зависит от величины приложенного напряжения U_{xx} в диапазоне 8-60В. При напряжениях ниже 8В пробой эпидермиса не происходит. Полученные нами данные показывают, что пробой происходит тогда, когда заряд, проходящий через поры кожи, превышает некоторое пороговое значение.

Зависимость времени пробы от напряжения можно оценить по формуле:

$$\tau = 1/kU, \quad (1)$$

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

Если задать предельное время подготовки БАТ < 30 сек., то для наименьшего значения k , напряжение в режиме подготовки, рассчитанное по (1) 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_{k3} можно определить исходя из минимизации болевых ощущений, которые не возникают при токе, меньшем, порогового значения, определяемого по формуле:

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

где S – площадь активного электрода. Для электродов $\varnothing$ 2-4 мм, значения I_{k3} 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 $R_3 = U_{xx} \cdot (I_{k3} - I) / I_{k3} \cdot I$ (рис. 1). В случае, если значение R_3 становится меньше 100 кОм, подготовку прекращают и определяют проводимость при $U_{xx} = 9В$ и $I_{k3} = 80$ мкА. Если значение $R_3 < 80$ 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,