

$$\text{normalized} = \text{signal} \cdot \frac{255 - \text{zeroLevel}}{\text{max} - \text{average}}$$

Для определения частоты пульса используется счетчик, который инкрементируется при каждом измерении АЦП. Рисунок 2. Если уровень сигнала в данный момент времени выше уровня пикового детектора, регистрируется удар сердца – частота дискретизации делится на значение счетчика (таким образом вычисляется частота сердечных сокращений) и счетчик сбрасывается.

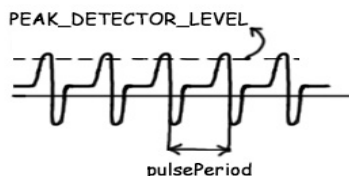


Рисунок 2 – Схема работы пикового детектора

Также важным показателем, благодаря которому можно оценить эффективность взаимодействия сердечно-сосудистой и других систем организма, является вариабельность сердечного ритма. Для ее оценки строится гистограмма, где по оси X откладывается частота сердечных сокращений, а по оси Y – количество зарегистрированных ударов с такой частотой.

Список использованных источников:

[1] <http://www.kardi.ru/ru/index/Article?Id=37&ViewType=view>

## БАРОРЕЦЕПТОРНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКОЙ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь

Бобырь П.Г.

Осипов А.Н. – канд. техн. наук, доцент

В Беларуси среди причин смертности, первое место занимают болезни системы кровообращения (54 процента). Отсутствие своевременного и корректного лечения артериальной гипертензии и гипотонии приводит к развитию осложнений и развитию данных заболеваний. Во всём мире бурно развиваются инвазивные и не инвазивные методы лечения данных заболеваний, одним из таких методов является барорецепторная рефлексотерапия для управления артериального давления.

Помимо значительного подъема артериального давления во время физической нагрузки и стресса автономная нервная система обеспечивает непрерывный контроль над уровнем артериального давления с помощью многочисленных рефлекторных механизмов. Почти все они действуют по принципу отрицательной обратной связи. Наиболее изученным нервным механизмом контроля над артериальным давлением является барорецепторный рефлекс.

Барорецепторный рефлекс возникает в ответ на раздражение рецепторов растяжения, которые называют так же барорецепторами или прессорецепторами. Эти рецепторы расположены в стенке некоторых крупных артерий большого круга кровообращения.

Увеличение частоты импульсации барорецепторов приводит к снижению артериального давления через управляемые параметры (урежение пульса и дилатация сосудов), а уменьшение частоты к повышению артериального давления путём учащения пульса и констрикции сосудов.

При электрической стимуляции электроды стимулятора каротидного синуса Rheos (CVRx, Minneapolis, MN, USA) подводятся к сонным артериям и соединяются с генератором, который вшивается под кожу передней грудной стенки. Имплантация стимулятора проводится сосудистым хирургом, кардио- или нейрохирургом. Перед внедрением электрода в толщу стенки сонной артерии проводится выбор наиболее чувствительной к стимуляции зоны каротидного синуса: генератор подает на электрод небольшой разряд (для терапии биологически активных точек используется ток под напряжением 1–6 В); через 30 с после воздействия на данный участок каротидного синуса измеряется артериальное давление. Электрод оставляется в том месте, где снижение АД в ответ на разряд заданной силы максимально. Сила подаваемого на электроды разряда регулируется компьютерной программой, по аналогии с тем, как это происходит при настройке электрокардиостимулятора; генератор и компьютер находятся в радиочастотном сопряжении.

Данные первого рандомизированного двойного слепого плацебо–контролируемого исследования по оценке клинической эффективности стимуляции БКС – Rheos Pivotal Trial опубликованы в 2011 г. [2]. В ходе исследования у 265 пациентов с резистентной АГ была показана эффективность метода стимуляции БКС. При контроле через год снижение систолического АД составило в среднем 35 мм рт.ст.; у половины испытуемых были достигнуты значения АД менее 140 мм рт.ст. Максимальная длительность наблюдения составила 53 мес., в течение всего этого срока гипотензивный эффект сохранялся. Важно отметить, что для достижения полного эффекта необходимо продолжительное время, т.к. перестройка сосудистого тонуса является по своей природе длительным процессом.

В другом недавно опубликованном исследовании Barostim neo (30 пациентов) изучался прибор 2–го поколения, значительно меньших размеров для односторонней стимуляции. Барорецепторная стимуляция показала свою эффективность даже у тех 6 больных, у которых в анамнезе были ранее выполненная безуспешная катетерная денервация почечных артерий и более высокий исходный уровень АД [3].

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности метода. В настоящее время продолжается его совершенствование. Возможно, в недалеком будущем начнется внедрение электрической стимуляции БКС в клиническую практику. В РБ клинические испытания данного метода не проводились.

Таким образом в арсенале специалистов по артериальной гипертензии скоро появится новый способ нелекарственного лечения – электрическая стимуляция БКС. Помимо оценки эффективности этих методов остаются неясными разные аспекты лечения: предикторы успеха и критерии эффективности процедур, длительность эффекта, возможность повреждения эндотелия сосудов, риск развития нежелательных эффектов. Тем не менее успех первых клинических испытаний позволяет рассчитывать на применение данного метода в ближайшем будущем. Процедуры и аппаратные методы лечения артериальной гипертензии на этапе научной разработки.

#### Список литературы

1. Барорецепторный рефлекс [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://meduniver.com/Medical/Physiology/610.html>
2. Burke S.L., Evans R.G. et al. Levels of renal and extrarenal sympathetic drive in angiotensin–2–induced hypertension // *Hypertens.* 2008. Vol. 51. P. 878–883.
3. Bisognano J.D., Bakris G., Nadim M.K. et al. Baroreflex activation therapy lowers blood pressure in patients with resistant hypertension: results from the double–blind, randomized, placebo–controlled rheos pivotal trial // *JACC.* 2011. Vol. 58. P. 765.
4. Fink GD, Arthur C. Corcoran Memorial Lecture. Sympathetic activity, vascular capacitance, and long-term regulation of arterial pressure // *Hypertension.* 2009. Vol. 53. P. 307.
5. Xu L, Sved AF. Acute sympathoexcitatory action of angiotensin II in conscious baroreceptor-denervated rats // *Am J Physiol.* 2002. Vol. 283. P451

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ВОЗБУЖДЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА В N<sub>2</sub> В ПОЛОМ ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КОМБИНИРОВАННОМ КАТОДЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Божко А.И.

Бордусов С.В. – д.т.н., профессор

Применение методов ионно-плазменной обработки характеризуется большими технологическими возможностями по изменению физико-химических и механических свойств поверхности деталей из конструкционных материалов за счет их комплексной обработки: получения оптимальной структуры, фазового состава и степени легирования фаз [1].

Применительно к ряду задач технологического характера интерес также представляет использование тлеющего разряда с эффектом полого катода (ЭПК) для разогрева в условиях вакуума (в том числе плавления) легкоплавких материалов. Это связано с тем, что тлеющий разряд с ЭПК обладает рядом специфических особенностей, таких как возможность значительного повышения плотности плазмы при небольшом уровне средней мощности [2], высокие температуры в зоне плазмообразования за счет большого энерговклада и др.

Исследования проводились с использованием газоразрядной системы в виде цилиндрического электрода-катода поллой формы (Рис.1).

