

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ СЕГМЕНТОВ В ЭМГ-СИГНАЛЕ ГОЛОСОВЫХ МЫШЦ

Муқановская И.В., Дацок О.М.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

На сегодняшний день актуальной остается задача обнаружения активности речи по ЭМГ-сигналу. Разработка эффективного алгоритма позволит улучшить качество воспроизведения речи у больных после ларингоэктомии и повысить качество работы искусственных голосовых аппаратов. Одним из основных направлений исследований в области обнаружения речи является обнаружение переходных сегментов (моменты начала и окончания речи). Для данных сегментов характерно резкое перераспределение энергии в спектральной области.

Основной задачей на первом шаге обработки является фильтрация помех (используется комбинация фильтров). На следующем шаге происходит разбиение сигнала на несколько фильтрующих зон. Для этого применяется набор из двух фильтров нижних частот и пяти полосовых фильтров (фильтры Баттерворта II-го порядка). Для дальнейшего анализа применяется три различных метода расчета энергии генерации, таких как расчет с помощью вычисления среднеквадратического, применение преобразования Гильберта и Тигер-оператора. Применение Тигер-оператора позволяет определить информационную составляющую сигнала в присутствии сильных помех. Он имеет две отличительные особенности – нечувствительность к фазе сигнала и возможность распознавания малейшего изменения частоты или амплитуды сигнала. Тигер-оператор необходимо применять в комплексе со сглаживающим фильтром. Так же в алгоритме применяется вычисление среднеквадратического значения сигнала (RMS) с различным размером окна. С помощью вычисления данной последовательности среднеквадратических значений сигнала входной сигнал выпрямляется и сглаживается, тем самым уменьшая воздействие помех. Преобразование Гильберта необходимо выполнить вместе с выпрямлением сигнала и расчетом скользящего среднего, что позволит сгладить сигнал. Вычисление энергии тремя различными методами позволит уменьшить погрешность вычислений при отделении информационной составляющей сигнала от воздействующих на него шумов. На следующем шаге необходимо добиться выделения зон активации речи на ЭМГ-сигнале. На последнем этапе работы алгоритма выполняется расчет ошибок вычислений.

Предложенный алгоритм позволит определить информативные параметры электромиографического сигнала, выделить полезный сигнал и корректно отобразить моменты активации речи на ЭМГ-сигнале.

Литература:

1. Katsutoshi Ooel, Carlos Rafael Tercero Villagran, and Toshio Fukud. Development of the compact control system using of neck EMG signal for welfare applications. In Proceedings of International Symposium on MicroNanoMechatronics and Human Science (MHS), pages 127–132, 2010.