

Демидов А. В., Юртаев О. А.
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ДЖОУЛЬМЕТРИЧЕСКИХ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*Научные руководители: д-р тех. наук, проф. Геращенко С. М.,
ст. преп. Удальцова Е.В.*

*Кафедра медицинской кибернетики и информатики, кафедра стоматологии
Пензенский государственный университет, г. Пенза*

Актуальность. В настоящее время особенное внимание среди клиницистов уделяется современным неинвазивным методам диагностики, так как они отличаются удобством и безопасностью для пациента, а также простотой реализации и высокой информативностью получаемых результатов. К таким методам относится джоульметрический метод, который лежит в основе информационно-измерительных систем медицинского назначения. Воспаление, повреждение, действие физических факторов закономерно сопровождаются изменением электрохимических характеристик пораженных тканей. Джоульметрия позволяет провести анализ динамики этого процесса путём оценки интегрального показателя работы тока, определяемого на основе оценки значений межэлектродного потенциалов и токов в динамике. Широкое применение подобные системы нашли в стоматологии для ранней диагностики заболевания пародонта, а также оценки созревания костного регенерата челюсти.

Цель: выявление недостатков конструкции датчиков джоульметрических измерительных систем и разработка новой конструкции лишенной данных недостатков.

Материалы и методы. В стоматологии для диагностики пародонтита используется датчик, состоящий из двух электродов: индикаторного и пассивного. Индикаторный электрод выполнен на основе пародонтометра, а в качестве пассивного электрода выступает нагубный электрод. Клинические изменения в тканях пародонта имеют взаимосвязь со значением получаемых джоульметрических параметров. Однако конструкция не обеспечивает плотный контакт электродов с исследуемой биологической тканью, имеет низкую помехоустойчивость и высокий коэффициент шума сигнала. С целью увеличения глубины проникновения импульса в зону исследования была предложена конструкция датчика в виде пружинного фиксатора (зажима). Она включает два электрода, размещенных на плоских контактных площадках. Один электрод при исследовании размещается с щечной стороны, а второй - с оральной стороны альвеолярного отростка или челюсти. Данная конструкция отличается большей информативностью получаемых результатов, но при этом сохраняется воздушное пространство между поверхностями электрода и исследуемого биомедицинского объекта, что приводит к возникновению помех. За счёт наличия в области пружины «мёртвых» зон, недоступных для дезинфектанта, снижается эффективность стерилизации.

Результаты и их обсуждение. С учётом указанных недостатков авторами была разработана конструкция датчика, состоящая из двух параллельных контактных площадок. Расположенные на них электроды покрыты химически инертным хлоридом серебра, устойчивым к агрессивной среде ротовой полости и дезинфектантам. Диаметр электродов составляет 5 мм, что соответствует анатомическим размерам альвеолярных отростков. Улучшенное прохождение сигнала между электродами и снижение поверхностных процессов достигается за счёт более плотного контакта с биологической тканью. Сборно-разборная конструкция датчика и химически устойчивый материал корпуса (пластизоль на основе поливинилхлорида) позволяют обеспечить доступ стерилизующих средств ко всем внутренним частям датчика.

Выводы. Таким образом, оптимизированная конструкция датчика обладает достоинствами предшествующих конструкций: простотой выполнения исследования, возможностью многократного исследования через короткие промежутки времени, неинвазивностью, но при этом отличается более высокой воспроизводимостью получаемых результатов и удобством для всех участников диагностического процесса.