

4. Значения параметров МП (амплитуды и фазы), отражающих состояние биоэлектрической активности рецепторов спирального органа слуховой системы, полученные при разных интенсивностях звукового сигнала, практически коррелируют с данными, полученными с помощью субъективных методов, и с состоянием слуха у исследуемых и поэтому имеют высокое диагностическое значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киреев А. М., Широков В. С., Шахнович А. Р., Белоусов О. Б., Москаленко Ю. Г. Методы и технические средства регистрации и обработки слуховых вызванных потенциалов мозга. – М.: ЦБНТИ, 1985. – Вып. 4. – 37 с.
2. Киреев А. М., Широков В. С., Шахнович А. Р., Белоусов О. Б. Автоматизированная система для исследования субмикровольтовых коротколатентных вызванных потенциалов мозга // Мед. техника. – 1984. – № 1. – С. 12–15.
3. Белов О. А., Фроленков Г. И., Таверткеладзе Г. А. Использование разложения по собственным векторам ковариационной матрицы шума при автоматическом обнаружении коротколатентного слухового вызванного потенциала // Сб.: Проблемы экспериментальной и клинической аудиологии. Т. 1. – Москва, 1992. – С. 101–111.
4. Walter D. O., Braizier M. A. Advances in EEG analysis // Electroenceph. clin. Neuro-physiol. – 1968. – V. 27. – P. 78.
5. Woodworth W., Rieman S. S., Fontaine A. B. The detection of auditory evoked responses using a matched filter // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 1983. – V. BME-30. – № 7.
6. Steeger G., Herrman O., Spereng M. Some improvements in the measurement of variable latency acoustically evoked potentials in human eeg // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 1983. – May. – BME-30. – № 5.
7. Dupont Annie. Les potentiels evokes auditifs precoces normaux and pathologiques. Bull. audiphond. Ann. Sci. Univ. Franche – Comte Monogr. – 1987. – V. 3. – № 4. – P. 347–367.

УДК 615.471; 616-073.97

Д. К. АВДЕЕВА, Ю. Г. САДОВНИКОВ, Л. Ф. ЧЕРНОГАЛОВА

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКИХ ХЛОР-СЕРЕБРЯНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭТЭ-2

Рассмотрены области применения хлор-серебряных электродов и основные требования к ним. Отмечается, что высокие метрологические и технико-эксплуатационные характеристики электродов достигнуты благодаря постоянным научным исследованиям и совершенствованию технологического процесса их изготовления и 100%-му контролю всех технологических операций, а также улучшению их конструктивных параметров.

Научное производство хлор-серебряных электродов для широкого применения в медицине организовано в НИИ интроскопии при Томском политехническом университете в 1991 г. Электроды нашли применение в электрокардиографии, электроэнцефалографии, электрогастрографии, электромиографии, электрокохлеографии, электроокулографии.

Частотный спектр регистрируемых потенциалов изменяется от постоянных потенциалов в электроокулографии до 20000 Гц в электроэнцефалографии, диапазон измеряемых биопотенциалов изменяется от 0,01 мкВ в электрокохлеографии до нескольких сотен микровольт в электрокардиографии, время восстановления электродов от поляризации электрода после дефибриляции по ГОСТу Р 50267.25-94 не более 10 с.

По этой причине к параметрам электродов предъявляются высокие требования: к величине дрейфа разности электродных потенциалов двух электродов, к напряжению шума пары электродов в данной частотной полосе исследования, поляризации и времени восстановления параметров электродов после воздействия токами. Очень важными метрологическими параметрами электродов являются: стабильность основных параметров электродов во времени, величина их изменения от температуры, влажности, давления внешней среды при воздействии каждого фактора в отдельности и в совокупности. Для достижения высоких метрологических и технико-эксплуатационных параметров электродов была проведена оптимизация всех технологических процессов изготовления электродов. Так, например, коррекции подвергся состав твердого несохнущего электролита, указанный в [1], и способ пропитки электродов. Исследования показали, что поведение твердого несохнущего электролита в открытом стакане отличается от поведения этого же электролита в пористой керамической диафрагме. Сопротивление электрода зависит от величины микропор, характера температуры, давления и влажности внешней среды. С этой целью был проведен комплекс исследований различных составов электролитов

путем измерения сопротивления электродов и динамического наблюдения за величиной сопротивления электродов в контрольных группах за период не менее одного года. Таким образом экспериментально был найден оптимальный состав твердого несохнущего электролита, который дает минимальные флуктуации сопротивления электродов во времени в зависимости от внешних климатических условий.

В результате многолетних исследований технологии были выработаны требования к керамической диафрагме (пористости и ее конструктивным параметрам), степени прочности металлического спая на поверхности керамической диафрагмы и глубине пропитки пористой диафрагмы составом Ag–AgCl, изменена конструкция контакта [2], изменены составы серебросодержащих паст и последовательность нанесения их на подложку, режимы их вжигания.

В результате проведенных исследований изменился технологический цикл изготовления хлор-серебряных электродов на базе пористой керамики, а именно изменилась последовательность технологических операций и качественно изменились отдельные операции.

Благодаря постоянным научным исследованиям, совершенствованию технологического процесса и 100%-му контролю всех технологических процессов производства, достигнут высокий уровень качества производства, который составляет (90–95%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Д.К., Дмитриев В.В., Добролюбов А.Т., Нагиев В.А., Самохвалов С.Я., Шилов С.А. Электрографический хлор-серебряный электрод // Мед. техника. – М., 1984. – №1. – С. 31–35.
2. Патент № 20574826 / Авдеева Д.К., Чухланцева М.М., Добролюбов А.Т. // Бюл.изобр. – 1996. – №10.

УДК 620.165.29 : 620.179.16

Б. М. ЛАПШИН, А. В. МОЗЫРИН

АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫЕ СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

В настоящее время резко возрастают требования к обеспечению безопасности при эксплуатации нефтепроводов. Причиной отказа линейной части магистрального трубопровода могут быть нарушения герметичности или потеря скребка, перемещаемого внутри магистрального нефтепровода. В НИИ интроскопии Томского политехнического университета созданы акустико-эмиссионные приборы, позволяющие повысить эксплуатационную безопасность магистральных нефтепроводов.

Перекачка нефти по трубопроводам является в настоящее время самым эффективным способом ее транспортировки. Однако в процессе эксплуатации состояние труб нефтепроводов с течением времени ухудшается. Трубопроводы подвергаются коррозии, эрозивному износу, в стенках труб под влиянием меняющихся по времени напряжений образуются развивающиеся усталостные трещины. Подводные трубопроводы испытывают дополнительно различные внешние воздействия: течение, волны, перемещение грунта, поверхностный и донный лед, воздействие якорей и волокуш, а также наружное давление воды в паводок и межень. Это приводит к отказам в виде утечек нефти.

Особую опасность представляют малые утечки нефти, которые не нарушают процесс перекачки и не обнаруживаются существующей станционной автоматикой. Такие утечки могут быть длительное время необнаружены и кроме потерь продукта привести к тяжелым экологическим последствиям. Особо опасен выход нефти в водоемы на переходах через реки. При попадании нефти в воду на поверхности водоема образуется нефтяная пленка. Пленка препятствует поступлению в воду кислорода, а растворенные тяжелые фракции нефти, абсорбированные грунтами, делают воду непригодной для использования. Уже при содержании нефтяных загрязнений более 0,05 мг/л портятся вкусовые качества воды. Концентрация нефти, равная 0,5 мг/л, опасна для рыб, а выше 1,2 мг/л вызывает гибель личинок, икры и планктона, приводит к нарушению мест нереста и миграции рыб.

По нефтепроводам периодически пропускают очистные устройства (скребки), для удаления парафинистых отложений, а также приборы внутритрубной диагностики и контроля. В этой связи необходимы средства периодического и постоянного контроля герметичности нефтепроводов, а также при-