

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ ՆԱՍՏԻՄԱՆ ԵՐԵՎԱՆԻ
НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФН—107(75)

Т.Л.АСАТИАНИ, Г.А.БЫДАНОВ, В.Н.ПРОХОРОВ,
К.К.ПРОХОРОВА

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬШИХ
ПРОВОЛОЧНЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР АРАГАЦСКОГО
СПЕКТРОМЕТРА



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ-107(75)

Т.Л. АСАТИАНИ, Г.А. БЫДАНОВ,
В.Н. ПРОХОРОВ, К. К. ПРОХОРОВА

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬШИХ
ПРОВОЛОЧНЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР АРАГАЦСКОГО
СПЕКТРОМЕТРА

Ереван 1975

Изготовление многонитевых электродов больших размеров для искровых, пропорциональных и дрейфовых камер является сложной технической задачей, требует значительных материальных затрат и громоздкого технологического оборудования, и каждая новая разработка в этой области представляет определенный интерес.

Разработанные в Ереванском физическом институте проволочные искровые камеры, предназначенные для Арагацского магнитного спектрометра [1], по своему конструктивному решению и своеобразию технологического процесса их изготовления несколько отличаются от известных разработок в ЛВЭ ОИЯИ [2] и в ИФВЭ [3].

Внутреннее строение камеры показано на рис. 1. Основные узлы камеры — это две идентичные жесткие рамы несущие всю нагрузку проволочных электродов, и разделяющая их прокладка сложной конфигурации, обеспечивающая строго постоянный зазор между электродами камеры по всему её периметру.

Как видно из рисунка и рамы — электроды, и зазор-задающая прокладка имеют некоторый уклон в направлении от центра к периферии. Таким образом, сечение рамы выглядит не традиционным прямоугольником, а имеет треугольную форму. И соответственно сечение зазора-прокладки имеет форму равнобокой трапеции.

Такая конфигурация основных узлов камеры является важнейшей конструктивной особенностью нашей разработки, позволяющей существенно улучшить ряд эксплуата-

ционных свойств камеры и применить простую технологию её изготовления.

Важнейшим следствием трапецеидального сечения зазора камеры является возможность получения фигурного профиля электродов. При этом межэлектродный зазор, оставаясь постоянным и равным 10мм по всей рабочей площади камеры, на краях плавно увеличивается, достигая 15мм на границах зазора. На рис.1 показаны небольшие участки намотанных проволок высоковольтного (4) и заземленного (5) электродов, которые дают наглядное представление о конфигурации электродов на краях камеры.

Такая конструкция электродов обеспечивает полное отсутствие ложных краевых пробоев в широком диапазоне амплитуд высоковольтного импульса, питающего камеру. Область рабочего плато по напряжению для камеры с гелиевым наполнением простирается от 4кв до 8кв. Таким образом, при питании камеры импульсом с амплитудой в 5 кв допустимые пределы колебания амплитуды составляют + 20%.

Однородность электрического поля по всей рабочей площади камеры обеспечивается высококачественным натяжением проволочных электродов и полной тождественностью прокладок - зазоров, которые отливаются из эпоксидных компаундов в специальной форме. Заливка компаунда в форму производится открытым способом, что не снижает точности изготовления детали, поскольку рабочими гранями являются лишь те, которые задаются формой. В процессе заливки в зазор вставлялись специальные втулки (рис.1-6) для крепления камер в установке и вакуумные краны (рис.1-7) для изоляции газового объема камеры от системы газоснабжения.

Рабочий газовый объем камеры изолируется двумя прозрачными окнами из лавсановой пленки толщиной в 60 - 80 микрон.

Камеры спектрометра работают с гелиевым наполнением. Возможность использования в установке гелия

вместо дорогостоящего неона свидетельствует о высоком качестве изготовления камер, надёжности их конструкции и стабильности рабочих характеристик. Экономическая целесообразность замены неона гелием очевидна, если принять во внимание, что спектрометр эксплуатируется в режиме непрерывных многомесячных измерений, и расход дорогостоящих благородных газов оказывается довольно значительным.

Из рисунка 1 видно, что проволочная искровая камера Арагацкого спектрометра имеет довольно сложное внутреннее устройство. Однако процесс её изготовления, составленный из серии простых операций, связанных в единую технологическую цепь, не вызывает серьёзных технических трудностей.

На рис.2а и 3б показаны две последовательные операции изготовления рамы - электрода. Результатом этих операций является почти готовая рама с сечением треугольной формы, имеющая многокомпонентную внутреннюю структуру, очень прочная и жёсткая.

Третья операция, показанная на рис.3а и 3б завершает процесс изготовления рамы. Открытая заливка эпоксидным компаундом (рис.3-7,8) надёжно герметизирует место контакта рамы с лавсановой плёнкой. Фигурный жёлоб (рис.3-1), заполненный компаундом (рис.3-5), довершает декоративную отделку торца рамы. На рис.3б показан участок окончательно готовой рамы.

Проволочный электрод наматывается на раму на специальном намоточном станке, обеспечивающем постоянное натяжение каждого витка с заданным усилием. При использовании проволоки из бериллиевой бронзы БРБ-2, диаметром в 0,1 мм, мы применяли натяжение, равное 120г.

Изготовление камеры завершается склеиванием двух готовых электродов с разделяющей рамой - зазором (рис.1-1,2,3).

Некоторые особенности конструкции проволочных искровых камер Арагацкого спектрометра связаны с осо-

быми условиями их высоковольтного питания. Камеры работают в режиме прямого кодирования информации [1]. Все 1000 проволочек каждого из электродов коммутируются по определенной схеме с 32-мя выходными шинами, которые через шифраторы связываются с высоковольтным генератором. Участок монтажа выходных шин показан на рис.1-9.

Очень важно обеспечить одновременное нарастание напряжения на всех проволоках электрода при подаче питающего камеру высоковольтного импульса. Для этой цели на одной из сторон рамы перед намоткой электрода наклеивается полоска фольги (рис.1-10), которая сверху закрывается тонким слоем диэлектрика (рис.1-11). Конденсатор, образуемый фольгой и слоем проволоки электрода (рис.1-12), имеющий ёмкость 2 нф, способствует быстрой передаче фронта высоковольтного импульса на все проволоки электрода камеры. Гальваническая связь электродов с импульсным высоковольтным генератором осуществляется через выходные шины и шифраторы.

Если камеру использовать в режиме полного вывода информации, то на наружной стороне рамы очень удобно расположить ферритовую матрицу, а обнажённые участки проволоки электродов (рис.1-13) можно использовать для установки магнестрикционной линии. В обоих случаях передающий конденсатор способствует улучшению режима высоковольтного питания камеры.

Подписи к рисункам

Рис.1 Внутреннее устройство проволочной искровой камеры Арагацкого спектрометра. 1,3 -рамы, несущие проволочные электроды, 2-трапецеидальная рама-зазор, 4 -участок намотки проволоки высоковольтного электрода, 5 -участок намотки проволоки заземленного электрода, 6-крепёжная втулка, 7 - вакуумный кран, 8 - лавсановые окна, 9 - монтаж выходных шин электрода, 10 - металлическая лента (обкладка передающего конденсатора), 11 - тонкая полоска диэлектрика, 12 - наружный участок проволочного электрода (вторая обкладка передающего конденсатора), 13 - открытые зоны проволочных электродов.

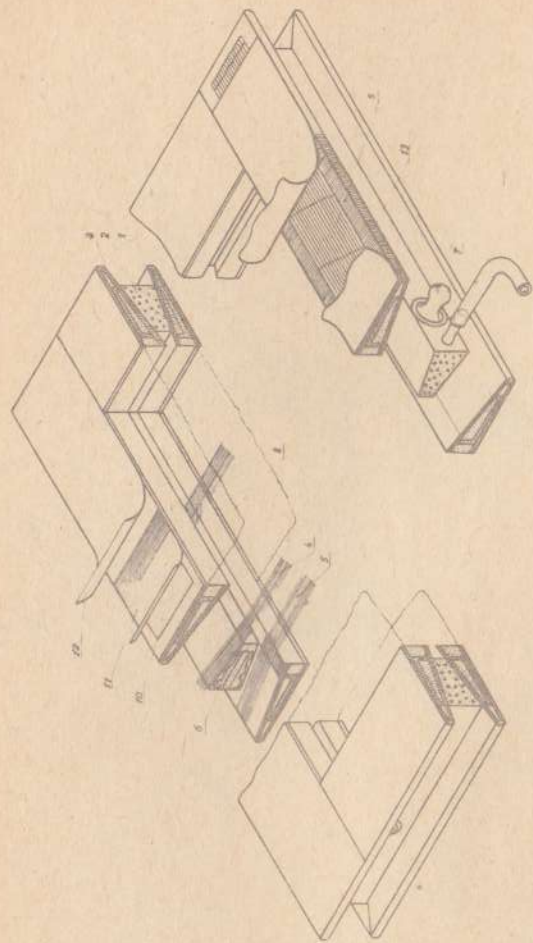
Рис.2а. Заливка эпоксидного компаунда в полость рамы. 1 - монтажный стол, 2 - дюралюминиевая армирующая рамка, 3 - внутренняя диэлектрическая крышка, 4 - эпоксидный компаунд в полости рамы, 5 - наклонная подставка, 6 - отверстия для заливки, 7 - воронка для заливки, 8 - зажим.

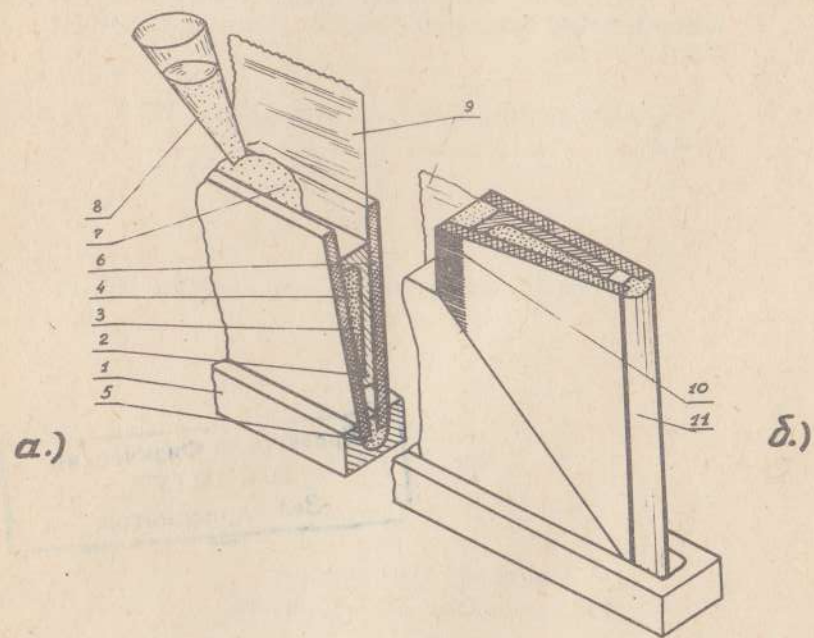
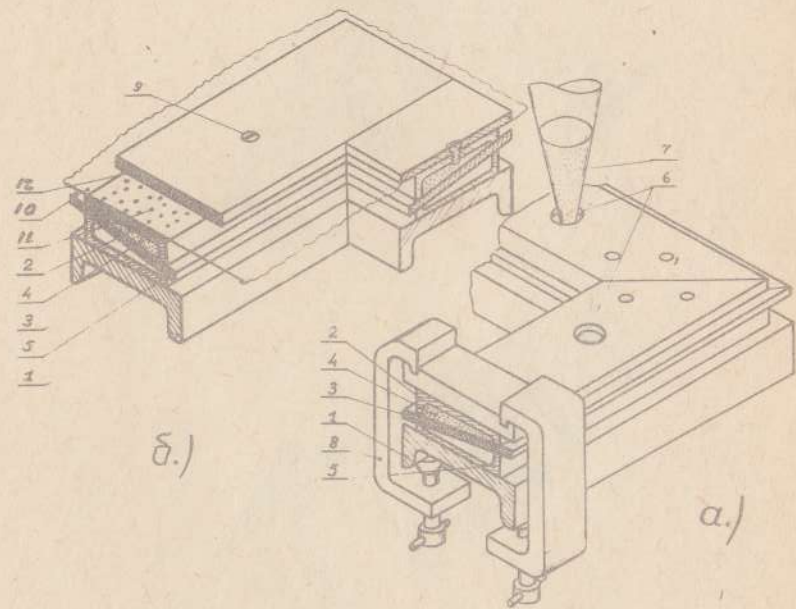
Рис.2б. Закрепление лавсановой плёнки на раме. 1 - монтажный стол, 2 - арматура, 3 - внутренняя крышка, 4 - компаунд, 5 - наклонная подставка, 10 - лавсановая плёнка, 12 - наружная диэлектрическая крышка, 11 - перфорация в плёнке, 9 - крепёжный винт.

Рис.3а. Герметизация лавсанового окна рамы. 1 - фигурная форма для открытой заливки компаунда, 2 - арматура, 3 - внутренняя крышка, 4 - компаунд, 5,11 - декоративная облицовка из компаунда, 6 - наружная крышка, 7 - герметизирующая заливка эпоксидным компаундом, 8- воронка с жидким компаундом.

Рис.36. Рама электрода в готовом виде.

9 - лавсановая плёнка, 10 - насечка с миллиметровым шагом для намотки проволочного электрода, 11 - декоративная компаундная облицовка.

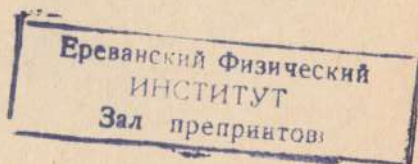




ЛИТЕРАТУРА

1. Т.Л. Асатиани, С.В. Алчуджян, Г.А. Быданов, В.М. Кришян, В.Н. Прохоров, К.К. Прохорова. Известия АН СССР, 37, 7, серия "физическая", (1973).
2. В. П. Пугачевич. Авторское свидетельство № 231019. Официальный бюллетень № 35. Москва-ЦНИИТИ 15.XI. 1968.
3. В.Ф. Константинов В.Ф., А.Н. Прохоров. ПТЭ, 3, 55, (1972).

Рукопись поступила 30-го декабря 1974г.



Редактор Л.П. Мукаян
техн. редактор А.С. Абрамян

Заказ 089 ВФ-03259 Тираж 300

Подписано к печати 27/III-75г. Формат издания 30x40
0,7 уч. изд. л. Ц. 5 к.

Отпечатано на ротапринтере
Ереванского физического института, Ереван 36, пер. Мар/-
ка рiana 2