

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчик множественности надтепловых нейтронов

Назначение средства измерений

Счётчик множественности надтепловых нейтронов (далее по тексту – счётчик множественности), предназначен для измерений неразрушающими методами массы плутония в контейнерах с металлическим плутонием или оксидом плутония различного изотопного состава.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчика множественности основан на регистрации нейтронного излучения, испускаемого анализируемым образцом, высокоэффективными ^3He счётчиками. В счётчике имеются 115 трубок с ^3He под давлением 10 атмосфер диаметром 2,45 см и активной длиной 76 см, вставленных в полиэтиленовую матрицу. Число трубок в 1-м (от полости), 2-м, 3-м и 4-м кольцах составляет 24, 30, 29 и 32 соответственно. Счётчик имеет 26 счетных каналов, в каждом из которых задействованы от 3 до 6 трубок с ^3He , соединенных с каждым каналом усилителя “Amptec”. Большое количество каналов необходимо для уменьшения эффекта мертвого времени. Во внутреннем кольце меньше трубок, приходящихся на каждый канал усилителя “Amptec”, чем во внешнем кольце; разное количество трубок в каналах усилителя “Amptec” используется для выравнивания скорости счета во всех каналах. Между полиэтиленовой матрицей с трубками с ^3He и измерительной полостью расположен слой кадмия, который поглощает образующиеся в полиэтилене тепловые нейтроны, предотвращая тем самым их возвращение в измеряемый образец и индуцирование дополнительных актов деления. Сверху и снизу измерительной полости расположены графитовые торцевые заглушки толщиной в 15,2 см, предназначенные для уменьшения утечки нейтронов из полости. В верхней торцевой заглушке имеется отверстие для размещения источника в центре измерительной полости, источник крепится на стержне и опускается через отверстие в полость. Дополнительный слой кадмия окружает полиэтиленовую матрицу с трубками с ^3He снаружи, между этим слоем кадмия и стенкой корпуса счётчика находится не менее 5 см полиэтилена; все это служит для защиты счётчика от внешнего радиационного фона. Корпус счётчика сделан из нержавеющей стали. Счётчик укреплен на 4-х колесах и имеет регулируемые опоры для фиксации его в определенном положении.

Счётчик множественности представляет собой стационарный лабораторный прибор. Его конструкция включает в себя следующие основные устройства:

- счётчик множественности надтепловых нейтронов;
- стойка с комплектом регистрирующей и управляющей электроники.

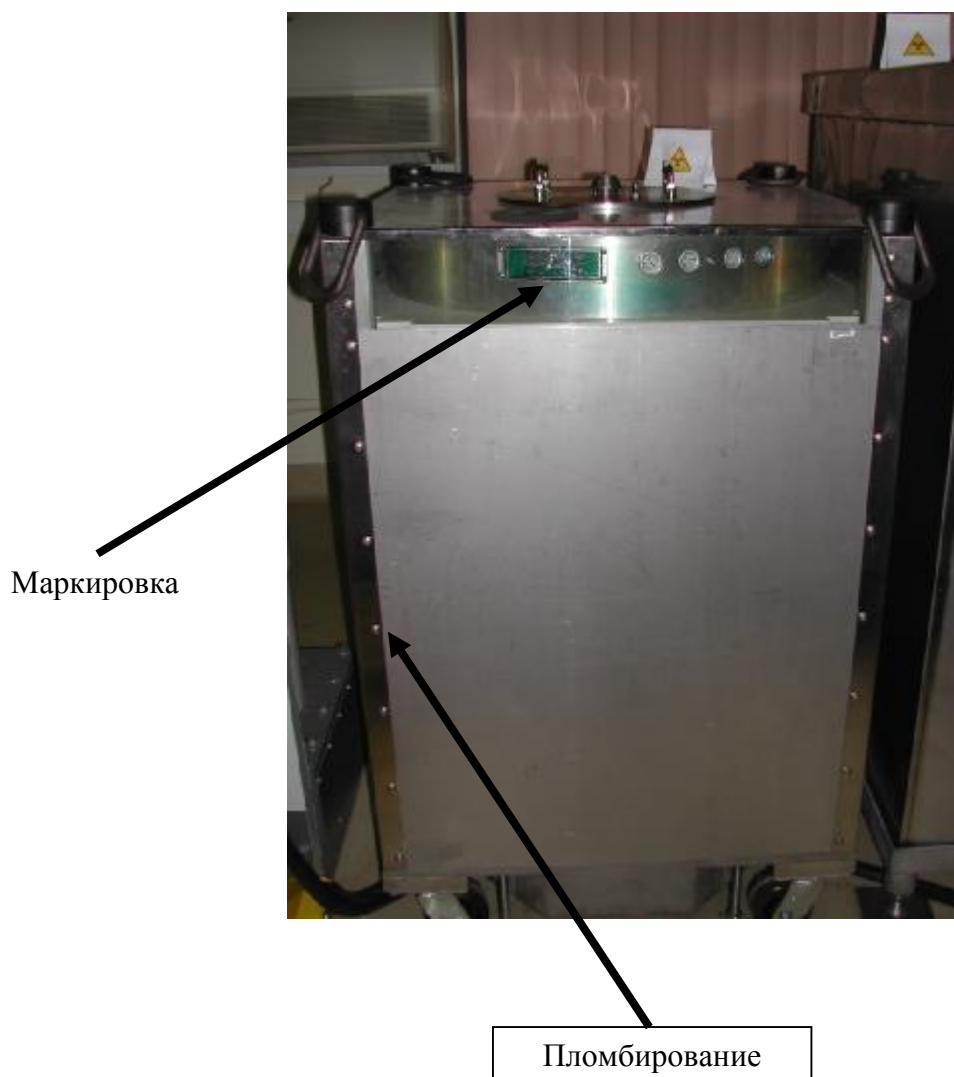


Рисунок 1 - Общий вид счетчика надтепловых нейтронов с обозначением мест нанесения маркировки и мест пломбировки

Программное обеспечение

Управление процессом измерения и обработки выходной информации в приборе осуществляется через компьютер с помощью специального программного пакета. Программным образом осуществляется настройка прибора, оптимизация параметров прибора, управление его работой, обработка информации, печать и запоминание результатов анализа. Во всех частях программы, в которых требуется какой-либо ввод, предусмотрено необходимое установочное значение, принимаемое программой по умолчанию или диапазон в котором задается нужный параметр в соответствии со стандартными методиками. Поэтому, в большинстве случаев для проведения анализа достаточно в методе анализа задать лишь необходимые для определения значения параметров.

На компьютере, через который осуществляется управление процессом измерения и обработки выходной информации в приборе, используется компьютерная программа INCC. Программное обеспечение является защищённым, при входе в программное обеспечение необходимо ввести логин и пароль. Никакие изменения кода программы невозможны.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
INCC	1.0x	-	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений массы плутония, г	2–161
Диапазон показаний массы плутония, г	1 – 5000
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений массы плутония, %	0,8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы плутония, %	±1
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	1200×1200×1000
Масса, кг, не более	654
Электропитание осуществляется от сети переменного тока: с напряжением, В	220±20
частотой, Гц	50 – 60
Потребляемая мощность, кВт, не более	2
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	25 ± 5
Относительная влажность воздуха, %, не более	75

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом и на заднюю панель счётчика множественностиметодом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Счётчик множественности надтепловых нейтронов	1
Стойка с комплектом регистрирующей и управляющей электроники	1
Источник бесперебойного питания	1
Комплект соединительных проводов и кабелей	1
Руководство пользователя программы INCC российской установки ARIES	1
Инструкция по регулированию и обслуживанию	1
Методика поверки МП 107.Д4-12	1
Методика измерений эффективной массы плутония-240 с применением счетчика множественности надтепловых нейтронов (RENMC)	1

Поверка

осуществляется по документу МП 107.Д4-12 «Счётчик множественности надтепловых нейтронов. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 03 декабря 2012 г.

Основные средства поверки:

1 Отраслевой стандартный образец состава металлического плутония ОСО 95 1307-2011 (№ 106)

Основные метрологические характеристики:

Масса плутония – 2,24 г

Доверительные границы погрешности аттестованного значения – 0,01 г

2 Отраслевой стандартный образец состава металлического плутония ОСО 95 1308-2011 (№ 206)

Основные метрологические характеристики:

Масса плутония – 5,51 г

Доверительные границы погрешности аттестованного значения – 0,01 г

3 Отраслевой стандартный образец состава металлического плутония ОСО 95 1309-2011 (№ 306)

Основные метрологические характеристики:

Масса плутония – 18,28 г

Доверительные границы погрешности аттестованного значения – 0,01 г

4 Отраслевой стандартный образец состава металлического плутония ОСО 95 1310-2011 (№ 406)

Основные метрологические характеристики:

Масса плутония – 58,30 г

Доверительные границы погрешности аттестованного значения – 0,01 г

5 Отраслевой стандартный образец состава металлического плутония ОСО 95 1311-2011 (№ 506)

Основные метрологические характеристики:

Масса плутония – 160,93 г

Доверительные границы погрешности аттестованного значения – 0,01 г

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений эффективной массы плутония-240 с применением счетчика множественности надтепловых нейтронов (RENMC), свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 13/12-01.00276-2008.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчику множественности надтепловых нейтронов

Техническая документация «Los Alamos National Laboratory», США

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

Изготовитель

«Los Alamos National Laboratory», США

Los Alamos, P.O. Box 1663, NM 87545, USA

Тел.: (505) 667-50-61

www.lanl.gov

Заявитель

ОАО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара» (ОАО «ВНИИНМ»), г. Москва
123098, г. Москва, ул. Рогова, д. 5а
Тел./факс: (495) 742-57-21
E-mail: post@bochvar.ru
www.bochvar.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru.
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.