



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

В.С.Александров

«30» сентября 2005 г.

<p style="text-align: center;">Системы термолюминесцентные дозиметрические автоматизированные Harshaw модели 6600</p>	<p style="text-align: center;">Внесены в Государственный реестр средств измерений</p> <p style="text-align: center;">Регистрационный № <u>29131-05</u></p> <p style="text-align: center;">Взамен № _____</p>
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы Thermo Electron Corporation, США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы термолюминесцентные дозиметрические автоматизированные Harshaw модели 6600 (далее системы ТЛД Harshaw) предназначены для измерения индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$, $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$ фотонного, бета и нейтронного излучений и применяются при индивидуальном дозиметрическом контроле персонала предприятий, производящих или использующих радиоактивные вещества или радионуклидные источники ионизирующих излучений в нормальной и аварийной обстановке.

ОПИСАНИЕ

Система ТЛД Harshaw модели 6600 состоит из собственно термолюминесцентного дозиметрического считывающего устройства модели 6600, программного обеспечения WinREMS для персонального компьютера, соединенного со считывающим устройством через последовательный интерфейс RS-232, и комплекта индивидуальных дозиметров модели 8814 для измерения индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$ и $H_p(0,07)$ фотонного излучения, модели 8806 для измерения индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$ в смешанных полях гамма –нейтронного излучения и модели 8805 для измерения индивидуальных эквивалентов доз $H_p(10)$, $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$ в смешанных полях гамма и бета излучения и индикации присутствия дозы нейтронного излучения.

ТЛД считыватель модели 6600 оборудован встроенным облучательным модулем на основе радионуклидного источника $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ активностью 18,5 МБк, используемым для проведения калибровки дозиметров.

Дозиметры модели 8814 состоят из: двухэлементной карты LBG 0110 с двумя ТЛ детекторами, типа ТЛД-100 (LiF: Mg, Ti) толщиной 0,38 мм, помещенными в оболочку из политетрафторэтилена (PTFE), и корпуса дозиметра 8814.

В корпусе дозиметра 8814, в местах размещения детекторов, имеются окна, одно из которых содержит фильтр из PTFE толщиной 4,11 мм и фильтр из акрилнитрилбутадиенстиренового пластика (ABS) толщиной 1,00 мм, при этом суммарная радиационная плотность фильтров составляет 1000 мг/см^2 . Во втором окне находится фильтр из майлара, толщиной 0,38 мм, что обеспечивает радиационную плотность 17 мг/см^2 .

Дозиметры модели 8806 представляют собой четырёхэлементную карту LNG 6776 с двумя ТЛ детекторами ТЛД-700 (LiF: Mg, Ti) и двумя ТЛ детекторами ТЛД-600 (LiF: Mg, Ti) толщиной по 0,38 мм, помещенными в оболочку из политетрафторэтилена (PTFE), и корпуса дозиметра 8806S.

Два окна в корпусе дозиметра (для одного детектора ТЛД-600 и одного детектора ТЛД-700) имеют фильтр из пластика (ABS) толщиной 2,87 мм, радиационная плотность- 300 мг/см^2 . Два других содержат фильтры из ABS толщиной 0,66 мм (радиационная плотность 70 мг/см^2) и кадмия толщиной 0,46 мм (радиационная плотность 395 мг/см^2).

Дозиметры модели 8805 представляют собой четырёхэлементную карту LNG 7776 с тремя ТЛ детекторами ТЛД-700 (LiF: Mg, Ti) и одним ТЛ детектором ТЛД-600 (LiF: Mg, Ti) толщиной по 0,38 мм, помещенными в оболочку из политетрафторэтилена (PTFE), и корпуса дозиметра 8805S.

Корпус дозиметра 8805S содержит следующие фильтры: для ТЛ детектора ТЛД-600-это-ABS толщиной 2,87мм, для 1-ого ТЛД-700 это-майлар толщиной 0,038 мм, для 2-ого ТЛД-700- ABS толщиной 2,87 мм плюс медь толщиной 0,10мм и для 3-его элемента ТЛД-700 это-тефлон толщиной 4,11 мм.

Дозиметры идентифицируются с помощью нанесенного номера и соответствующего штрихового кода. Для визуального различия ТЛД карт разных типов и для разных подразделений существует различная цветовая маркировка ТЛД карт и ТЛД корпусов. Диапазон нумерации ТЛ дозиметров и цветовая идентификация определяется конечным пользователем при заказе системы.

Принцип действия системы ТЛД Harshaw основан на использовании явления термолюминесценции – процессе, при котором аккумулированная в веществе термолюминофора энергия под действием ионизирующего излучения преобразуется в энергию флюоресценции под действием теплового возбуждения.

При нагреве детекторов (в системе Harshaw используется бесконтактный нагрев струей горячего азота) энергия, запасенная в термолюминофоре, высвечивается в виде светового потока, регистрируемого с помощью фотоэлектронного умножителя, работающего в токовом режиме. Нагрев детекторов осуществляется в линейном режиме с точно контролируемой температурой.

В системе ТЛД Harshaw предусмотрен интегральный метод обработки информации, считанной с детектора.

Загрузка, нагрев и считывание показаний с ТЛ дозиметров осуществляется автоматически одновременно с двух детекторов карты.

Контроль за работой электроизмерительного тракта прибора осуществляется с помощью двух встроенных опорных радионуклидных источников света на основе ^{14}C .

Управление всеми режимами работы прибора, ввод данных, ввод команд выполняются оператором с помощью компьютера. Возможно также управление режимами работы с пульта считывателя.

Функции управления транспортным механизмом, подачи газа и разрежения, регистрации ТЛ сигналов и их обработка выполняются считывающим устройством.

Программное обеспечение WinREMS контролирует выполнение функций считывающего устройства, в том числе операций загрузки и хранения эксплуатационных параметров: температурно-временных профилей (ТТР), коэффициентов калибровки считывающего устройства (RCF) и коэффициентов коррекции элементов (ЕСС).

Программное обеспечение позволяет осуществлять калибровку считывающего устройства и дозиметров с использованием различных дозиметрических единиц измерений (рентген, грей, рад, бэр, зиверт). Расчет индивидуальных доз смешанного гамма, бета и нейтронного излучения производится с помощью программного обеспечения 8806 N DOELAP и 8805 BGN DOELAP.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики системы ТЛД Harshaw приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
1	Диапазон измерения индивидуального эквивалента дозы фотонного излучения, Зв: $H_p(10)$ $H_p(0,07)$	$1 \cdot 10^{-4} - 10$ $1 \cdot 10^{-4} - 10$
2	Диапазон измерения индивидуального эквивалента дозы нейтронного излучения, Зв $H_p(10)$	$1 \cdot 10^{-4} - 10$
3	Диапазон измерения индивидуального эквивалента дозы бета-излучения, Зв: $H_p(3)$ $H_p(0,07)$	$1 \cdot 10^{-4} - 10$ $1 \cdot 10^{-4} - 10$
4	Пределы основной относительной погрешности измерения индивидуального эквивалента дозы фотонного излучения, %: $H_p(10)$ $H_p(0,07)$	± 15 ± 15
5	Пределы основной относительной погрешности измерения индивидуального эквивалента дозы бета-излучения, %: $H_p(3)$ $H_p(0,07)$	± 20 ± 20
6	Пределы основной относительной погрешности измерения индивидуального эквивалента дозы нейтронного излучения, % $H_p(10)$	± 20
7	Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ	0,015 – 3
8	Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, МэВ	свыше 0,070
9	Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения	0,025эВ- 10 МэВ

Продолжение Таблицы 1

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
10	Краткосрочная нестабильность при измерении светового сигнала от опорного источника (СКО за 10 последовательных показаний прибора), %	менее 0,5
11	Воспроизводимость температурного профиля, °С - температура предварительного нагрева, °С - скорость возрастания температуры, °С - температура сбора данных, °С - температура отжига после считывания, °С	±1 20 – 300 1 – 30 до 300 до 300
12	Воспроизводимость результатов измерений (СКО при дозе облучения 1 мГр на гамма-излучении Cs-137 за 10 последовательных показаний прибора), %	менее 2
13	Порог регистрации, мкЗв	не более 10
14	Время установления рабочего режима, мин	не более 20
15	Время непрерывной работы, ч	24
16	Электропитание от сети переменного тока - напряжением, В - частотой, Гц	220 ^{+10%} _{-15%} 50 ± 1
17	Мощность, потребляемая от сети переменного тока, ВА	400
18	Рабочее давление сухого азота (чистотой не менее 99,995 %), кГ/см ² Расход азота, л/час - в режиме ожидания - максимальное	от 3,0 до 7,0 не более 28 не более 850
19	Условия эксплуатации: - освещенность, люкс - температура окружающего воздуха, °С	не более 1000 от 15 до 40
20	Габаритные размеры, мм (ширина×высота×длина) - считывающее устройство - дозиметры	550х 575х 610 41,2×68,3×10
21	Масса, кг - считывающее устройство - дозиметры	не более 70 не более 0,02
22	Производительность: - с двумя ТЛ детекторами - с четырьмя ТЛ детекторами	70 в час 140 в час
23	Мощность дозы на поверхности считывателя от встроенного облучательного модуля с радионуклидным источником из ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y, мкЗв/ч	не более 0,2

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом компьютерной графики на титульном листе Руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки системы ТЛД Harshaw входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОЛИ- ЧЕСТВО
1	Система термолюминесцентная дозиметрическая автоматизированная Harshaw модели 6600 в составе:	087 5006 6601	1
1.1	Считывающее устройство	Модели 6600	1 и более*
1.2	Дозиметры в составе: -карта с ТЛ детекторами -корпус дозиметра; Дозиметры в составе: -карта с ТЛ детекторами -корпус дозиметра; Дозиметры в составе: -карта с ТЛ детекторами -корпус дозиметра	8814 LBG 0110 8814 8806 LNG 6776 8806S 8805 LNG 7776 8805 или 8814	* * *
1.3	Генератор азота 98% чистоты производительностью 14 л/мин	Модель TLD-N2GEN-14	*
1.4	Автоматический открыватель карт ТЛ дозиметров моделей 88xx	TLD-OPEN	*
1.5	Ручные открыватели карт ТЛ дозиметров	TLD-MANUAL	3
1.6	Встроенный облучательный модуль модели TLD-6600-SrY с радионуклидным источником из $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ активностью 18,5 МБк	Модель TLD-6600-SrY	1 и более *
1.7	Диск с программным обеспечением WinREMS	6600-W-0-0602	1
1.8	Диск с программным обеспечением 8806 DOELAP	8806 N DOELAP PROGRAMM	***
1.9	Диск с программным обеспечением 8805 DOELAP	8805 BGN DOELAP PROGRAMM	***
1.10	Персональный компьютер, - процессор P5-120 - ОЗУ на 32 МБ - жёсткий диск 4 ГБ - ОС Windows 95 (98)	Pentium	**

Продолжение таблицы 2

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО
1.11	Руководство по эксплуатации с ПО WinREMS	6600-W-O-0303	1
1.12	Методика поверки		1
1.13	Руководство пользователя ПО DOELAP	ALGM-D-V-1200-0041	****

Примечания. * - Тип и количество поставляемых дозиметров согласуется при заказе.
 ** - Поставка при необходимости по карте заказа.
 *** - Программное обеспечение моделей 8806 DOELAP и DOELAP заказывается только при заказе соответствующих дозиметров моделей 8806 и 8805.
 **** - Поставляется только при покупке дозиметров моделей 8806 или 8805 с соответствующим программным обеспечением.

ПОВЕРКА

Поверка системы термолюминесцентной дозиметрической автоматизированной Harshaw модели 6600 проводится в соответствии с документом «Системы термолюминесцентные дозиметрические автоматизированные Harshaw модели 6600. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в марте 2005 г.

При поверке системы ТЛД Harshaw применяются:

- эталонные поверочные дозиметрические установки гамма и рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087-2000, аттестованные с погрешностью не более $\pm 6\%$ по индивидуальному эквиваленту дозы $H_p(10)$ и $H_p(0,07)$;
- эталонные поверочные радиометрические установки с источником нейтронов спонтанного деления из радионуклида Cf-252, аттестованные по индивидуальному эквиваленту дозы $H_p(10)$ с погрешностью, не превышающей $\pm 10\%$.
- эталонные поверочные установки бета-излучения с радионуклидом $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$, аттестованные по индивидуальному эквиваленту дозы $H_p(3)$ $H_p(0,07)$ с погрешностью, не превышающей $\pm 8\%$.

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

ГОСТ Р МЭК 1066-90 «Системы дозиметрические термолюминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды. Общие технические требования и методы испытаний»

ГОСТ 8.034-82 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений».

ГОСТ 8.031-82 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений потока и плотности потока нейтронов».

ГОСТ 8.035-82 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы бета-излучения».

Техническая документация фирмы Thermo Electron Corporation

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы термолюминесцентные дозиметрические автоматизированные Harshaw модели 6600 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе по импорту, после ремонта и в процессе эксплуатации согласно государственным поверочным схемам по ГОСТ 8.034-82, ГОСТ 8.031-82, ГОСТ 8.035-82.

Изготовитель:

Thermo Electron Corporation
6801 Coohran Rd Solon,
Ohio 44139 USA
tel (440) 248-7400
fax (440) 349-6581

Заявитель:

Представительство фирмы «Canberra Industries Inc.»
ЗАО «Канберра»
117997, г. Москва ул. Миклухо-Маклая
д. 16/10, корп. 32
тел. 429-66-11

Глава представительства фирмы
«Canberra Industries Inc.»
Директор ЗАО «Канберра»



О.С. Торицын

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.А. Харитонов