

## **Системы термолюминесцентные дозиметрические. Обеспечение качества измерений**

Постановлением Правительства РФ от 16 ноября 2020 года N 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» утверждён перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Измерение индивидуального эквивалента дозы фотонного и нейтронного излучений отнесены к «измерениям при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда» (раздел 4 Постановления N 1847).

### **1. Поверка средств измерений**

#### **1.1. Требования нормативных документов**

Поверка средств измерений (далее также - поверка) - совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.

В соответствии со статьёй 13 Федерального закона от 26.06.2008г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: «Средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации - периодической поверке. Применяющие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны своевременно представлять эти средства измерений на поверку»

24 сентября 2020 года вступило в силу Положение Федерального закона №496-ФЗ от 27.12.2019 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений», в части оформления результатов поверки. Изменения устанавливают приоритет электронной регистрации результатов оформления поверки и утверждения типов средств измерений (СИ). В соответствии с данными изменениями, электронная регистрация результатов поверки является единственным юридически значимым подтверждением результатов метрологических работ. Без передачи сведений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений результаты метрологических работ будут не действительны. Выдача бумажных свидетельств о поверке СИ останется возможной, но необязательной, и осуществляется только по желанию заказчика метрологической работы и носит лишь дополнительный информационный характер.

В соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 31.07.2020г. №2510 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" (п.10 раздел II), требования по

предоставлению СИ на поверку установленные ООО НПП «Доза», в том числе о предоставлении Паспорта (формуляра) на СИ с отметкой производителя (поставщика) СИ (Паспорт (формуляр) может быть совмещён с Руководством (инструкцию) по эксплуатации на СИ), размещены на официальном сайте предприятия <http://www.doza.ru/support/metrology.php>

Обязанность соблюдения данных требований заказчиком услуг подтверждается при оформлении заявки на поверку СИ в ООО НПП «Доза» по форме указанной на сайте предприятия.

В соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, указанным в Приказе Минпромторга России от 31.07.2020г. №2510, если средство измерений представляет собой один автономный измерительный блок, то в строке «состав средства измерений» ставится прочерк, если в состав средства входят один или несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень, и указываются заводские номера автономных измерительных блоков, при наличии нескольких автономных измерительных блоков, информация о которых не размещается в указанной строке, данная информация приводится в отдельном приложении к свидетельству о поверке, при этом в данной строке свидетельства о поверке делается запись "в соответствии с прилагаемым перечнем". Дозиметры не указанные в свидетельстве о поверке (приложении к свидетельству о поверке), в электронной регистрации результатов оформления поверки ФИФ ОЕИ, не допускаются к применению в сфере государственного регулирования.

## **1.2. Предоставление ТЛ-дозиметров в поверку**

Поверка системы термолюминесцентной дозиметрии может осуществляться двумя способами:

При первичной и периодической поверке, в отдел поверки НПП «Доза» Заказчиком, или уполномоченным им лицом, предоставляется термолюминесцентная система в составе: считыватель (пульт управления); все дозиметры из комплекта системы (измерительные каналы).

При периодической поверке системы методом «доза почтой», в отдел поверки НПП «Доза» Заказчик предоставляется выборка дозиметров. Выборка отбирается из каждой партии (дозиметры, сгруппированные с одинаковыми типами дозиметров с одинаковыми коэффициентами чувствительности) в случайном порядке: 10 % от общего числа дозиметров в партии от 200 и более шт.; для партий от 20 до 200 шт. - в количестве 20 шт. Для партий в количестве менее 20 дозиметров, проверяются все дозиметры партии. В Заявке на поверку системы термолюминесцентной дозиметрии указываются все дозиметры (измерительные каналы) с указанием типа и заводских (серийных) номеров дозиметров с разбивкой по партиям, а так же указываются дозиметры выборки предоставляемые на поверку.



**При первичной и периодической поверке, в ООО НПП «Доза» Заказчиком, или уполномоченным им лицом, предоставляются термолюминесцентные дозиметры прошедшие подготовку по процедуре, описанной в Паспорте для детекторов конкретного типа, а именно:**

- промывку ректифицированным спиртом,
- «глубокий отжиг» в муфельной печи в держателях (см. Рис.1),
- отжиг в считывателе.



Рис.1 Алюминиевая кассета и стальная пластина (слева направо) для отжига

При периодической поверке системы методом «доза-почтой», после облучения дозиметров, отдел поверки НПП «Доза» возвращает Заказчику дозиметры (измерительные каналы) с фоновыми дозиметрами (2-3 дозиметра) без указания конкретных доз облучения в поверочных точках. Пользователь системы производит измерение показаний детекторов дозиметров, расчет доз облучения (на основе калибровочного коэффициента дозиметров данного типа из свидетельства о первичной поверке) и присылает в отдел поверки НПП «Доза» оформленный протокол измерений (Приложение 1) для их анализа.

### **1.3. Сведения по результатам поверки**

В свидетельстве о первичной поверке указывается:

- тип и номер считывателя;
- типы ТЛ дозиметров с указанием их заводских номеров в каждой партии;
- среднее значение счёта (скорость счёта) световых импульсов от встроенного источника света (контрольная светосумма);
- калибровочный коэффициент К-материала детекторов для каждого типа дозиметров каждой партии;
- граница основной относительной погрешность.

В свидетельстве о периодической поверке указывается:

- тип и номер считывателя;
- типы ТЛ дозиметров с указанием их заводских номеров в каждой партии;
- основная относительная погрешность.

Извещение о непригодности СИ указывается:

- тип и номер считывателя;
- типы ТЛ дозиметров с указанием их заводских номеров в партии;
- причина несоответствия описанию типа СИ.

По требованию Заказчика допускается проведение поверки по отдельным измеряемым величинам, видам излучения, диапазонам измерения доз и отдельным типам дозиметров. При этом в свидетельстве о поверке перечисляются измеряемые

величины, виды излучения и диапазоны измерения доз, в которых проводилась поверка, и типы дозиметров, для которых проведена поверка.

## 2. Обеспечение качества измерений

В соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. «Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» (введен в действие Приказом Росстандарта от 15.07.2019 N 385-ст), испытательная лаборатория (ИЛ) должна установить процедуру промежуточных проверок необходимых для поддержания уверенности в исправности оборудования. Если результаты калибровки включают в себя опорные значения или поправочные коэффициенты, то лаборатория должна обеспечить, что опорные значения и поправочные коэффициенты обновляются и применяются должным образом в соответствии с установленными требованиями. ИЛ должна проводить внутрिलाбораторные сличения, в том числе оценивание измерений одного и того же или нескольких подобных образцов в пределах одной лаборатории в соответствии с заранее установленными условиями.



**Процедура определения однородности партии дозиметров подробно описана в Руководстве по эксплуатации «Комплекс дозиметрический теромолюминесцентный Доза-ТЛД» ФВКМ.412118.010 (раздел п.2.3.10 «Обеспечение качества измерений»).**

---

Все лаборатории радиационного контроля, использующие ТЛД- дозиметры для определения доз персонала, обязаны иметь программу контроля качества измерений, утвержденную руководителем лаборатории. Эта программа должна содержать пункты, отвечающие за правильность измерений.

В процессе эксплуатации комплекса возможна постепенная потеря чувствительности детекторов, чувствительности ФЭУ, а также загрязнение оптики считывателя. Это не фатальные процессы, но они могут влиять на качество измерений.

Необходимо регулярно проводить профилактическую чистку считывателя, не допуская сильного загрязнения его внутренних поверхностей.

Поскольку в процессе эксплуатации детекторы могут терять свои свойства, нужно регулярно проверять всю партию дозиметров. Для этого необходимо облучить всю партию детекторов, извлеченных из дозиметров и помещенных в кассету для облучения детекторов (см. Рис. 2), одной и той же дозой в диапазоне от 5 до 10 мЗв.

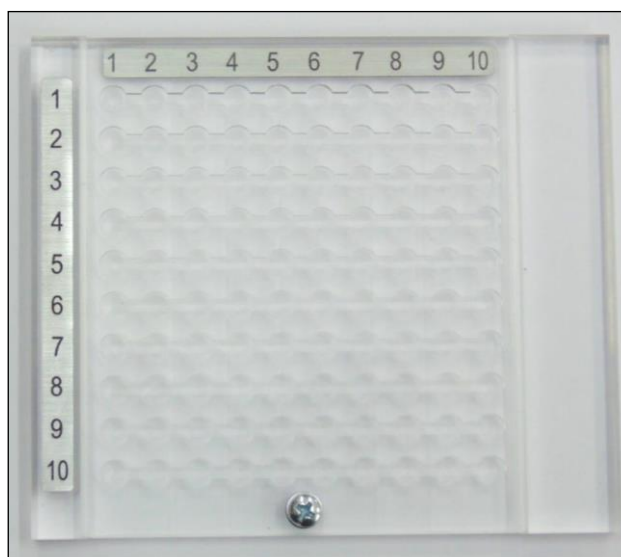


Рис.2 Кассета для облучения детекторов



**Точное знание дозы облучения не обязательно. Главное условие: детекторы должны быть облучены одной дозой. Облучение может проводиться рентгеновским, гамма- или бета- излучением. Обязательное условие облучения – однородность поля.**

После облучения провести измерения дозиметров с размещенными в них детекторами. Если показания всех дозиметров (среднее значение показаний всех детекторов одного типа в дозиметре) отличаются **не более чем на  $\pm 10\%$  от среднего значения для всей партии**, то считается, что вся партия дозиметров однородна, т.е. дозиметры имеют одинаковую чувствительность, и использование одного коэффициента чувствительности гарантирует заявленную основную погрешность измерения, выполненного любым дозиметром из этой партии.

В этом случае, возможна поверка всего комплекса по выборочной партии дозиметров, а результаты поверки справедливы для всей партии дозиметров.

Если часть дозиметров не попадает в указанный интервал, то эту часть исключают из данной партии (при очередной поверке номера исключенных из партии дозиметров не включают в свидетельство о поверке). Это означает, что такие дозиметры не могут быть использованы для измерения при существующих коэффициентах чувствительности.

По результатам обсчета составляется протокол (Приложение 2), подтверждающий однородность партии дозиметров. Этот протокол отправляется вместе с дозиметрами в поверочную организацию при очередной поверке.



**Потребитель может иметь несколько однородных партий дозиметров. Описанная выше процедура выполняется для каждой однородной партии**

Приложение 1  
(рекомендуемая форма)

Сведения об организации, бланк

**ПРОТОКОЛ**  
**обсчета ТЛ-дозиметров по измеренным дозам**

Держатель комплекса:	
Контактное лицо, телефон:	
Тип установки:	
Серийный номер установки:	
Тип дозиметров в партии:	
Среднее показание фоновых дозиметров:	

Таблица 1 из 1

Номер (обозначение) партии:				
Средняя контрольная светосумма (СПД):				
Расчетная $K_{\text{материала}}$ :				
№ п/п	Номер дозиметра	Измеренная доза, мЗв	Измеренная доза за вычетом фона мЗв	Примечание
1				
2				
3				
...				

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись

М.П.

( \_\_\_\_\_ )

ФИО

Приложение 2  
(рекомендуемая форма)

Сведения об организации, бланк

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
определения однородности ТЛ-дозиметров**

Наименование и тип дозиметров, номер партии, количество: \_\_\_\_\_

Тип применяемых детекторов в дозиметрах: \_\_\_\_\_

Условия окружающей среды: \_\_\_\_\_

**Оборудование, используемое при определении однородности**

1. Средства измерений:

№ п/п	Наименование СИ, производитель	Серийный номер	Свидетельство о поверке, (сертификат о калибровке), дата выдачи, кем выдано
1			
...			

2. Условия облучения:

Применяемый радионуклид или рентгеновская установка	Энергия облучения или значения напряжения, кВ, мА

3. Результаты считывания дозиметров типа \_\_\_\_\_:

Количество однородных партий с однородностью  $\pm$  \_\_\_\_\_ % - \_\_\_\_\_ шт.

Номера дозиметров в однородной партии № \_\_\_\_\_

№ п/п	Номер или обозначение однородной партии дозиметров, тип дозиметров	Серийные номера	Результат измерения
1			
...			

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись

( \_\_\_\_\_ )

ФИО

М.П.