



«СОГЛАСОВАНО»

Главный инженер

ООО «Траектория - Сервис»

Д.В. Мелешенко

« 24 » . 05 . 20 23 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «Траектория - Сервис»

А.Н. Подлиповский

« 24 » 05 20 23 г.



ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ  
ДВНГ-М И ДВНГ 02

NOT N° 507

с. Сергиевск  
2023 г.



## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1 Дозиметры индивидуальные фотонного и нейтронного излучения ДВНГ-М ФВКМ.412113.004 (далее- дозиметры) предназначены для регистрации нейтронного и фотонного излучения с последующим измерением накопленной информации.

1.2 Дозиметры применяются для индивидуального дозиметрического контроля дозовых нагрузок нейтронного и фотонного излучения персонала группы А и Б в смешанных полях гамма-нейтронного излучения.

1.3 Дозиметры используются в составе термолюминесцентных дозиметрических систем ДВГ-02Т, ДВГ-02ТМ, ДОЗА-ТЛД и т.п. с ручной загрузкой детекторов.

1.4. Полевой персонал «группы А» обязан перед заездом на месторождение Заказчика, при работе с радиоактивными источниками, получить индивидуальный дозиметр под роспись.

1.5. Индивидуальный дозиметр необходимо сдавать в начале каждого квартала, взамен получить новый под роспись (если работа на месторождении будет производиться с РИ).



## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1 Дозиметры соответствуют классу  $P_e$  ( $1000 \text{ мГ} \cdot \text{см}^{-2}$ ) по ГОСТ Р МЭК 1066-93.

2.2 Дозиметры обеспечивают:

- регистрацию индивидуального эквивалента дозы нейтронного излучения для энергий от 0,4 эВ до 10,0 МэВ в диапазоне от 0,1 до 100 мЗв;
- регистрацию индивидуального эквивалента дозы фотонного излучения для энергий от 0,03 до 10,0 МэВ в диапазоне от 20 мкЗв до 10 Зв.

2.3 Порог регистрации дозиметров при использовании считывателей ТЛД-систем типа ДВГ-02Т, ДВГ-02ТМ, ДОЗА-ТЛД составляет:

- фотонного излучения не более 20 мкЗв;
- нейтронного излучения не более 100 мкЗв.

2.4 Нелинейность регистрации дозиметров при использовании ТЛД-систем типа ДВГ-02Т, ДВГ-02ТМ, ДОЗА-ТЛД в диапазоне от 0,1 до 100 мЗв не более  $\pm 10\%$ .

2.5 Воспроизводимость (коэффициент вариации) показаний дозиметров при регистрации условно-истинной дозы фотонного и нейтронного излучения 5 мЗв не более  $\pm 5\%$ .

2.6 Отклонение энергетической зависимости чувствительности к фотонному излучению относительно рекомендованной в диапазоне от 30 кэВ до 3 МэВ не более 20 %.

2.7 Анизотропия в поле источника нейтронного излучения  $^{239}\text{Pu-Be}$  в двух перпендикулярных плоскостях для углов  $\pm 20^\circ$ ,  $\pm 40^\circ$  и  $\pm 60^\circ$  относительно нормального падения не более  $\pm 20\%$ .

Примечание: поправки на угловую и энергетическую зависимость дозиметра от спектра поля нейтронного излучения на рабочем месте должны определяться и учитываться в соответствии с МВИ на конкретном рабочем месте.

2.8 Изменение чувствительности к нейтронам при облучении сопутствующим фотонным излучением, при соотношении эквивалентной дозы нейтронного излучения (для спектра источника  $^{239}\text{Pu-Be}$ ) к эквивалентной дозе фотонов 1:3 не более 25 %.

2.9 Многократность использования дозиметра не менее  $(200 \pm 10)$  рабочих циклов.

2.10 Дозиметры могут экспонироваться:

- при температуре окружающего воздуха от минус 35 до + 50 °С и относительной влажности до 95 % при +35 °С;
- при изменении атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа;
- при воздействии синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения 0,1 мм.

2.11 Значения дозы, снятые после падения с высоты 1 м на цементный пол, не отличаются от значений, полученных в нормальных условиях более чем на  $\pm 10\%$ .

2.12 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками дозиметра от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-96 IP63.

2.13 Габаритные размеры дозиметра не более 48×40×20 мм.

2.14 Масса дозиметра не более 30 г.

2.15 Дозиметр не содержит драгоценных материалов.

2.16 Состав изделия:

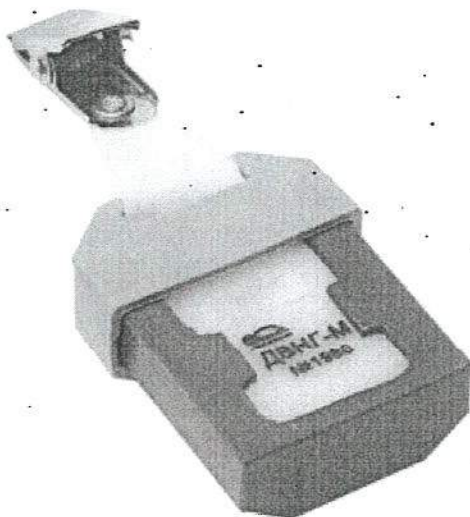
- Дозиметр состоит из корпуса, двух детекторов ДТГ-4-6 на основе  $^6\text{LiF:Mg,Ti}$  и двух детекторов ДТГ-4-7 на основе  $^7\text{LiF:Mg,Ti}$ .
- Дозиметры поставляются партиями в сборе.



### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.

3.1 Внешний вид дозиметра представлен на рисунке 1.

Рисунок 1.

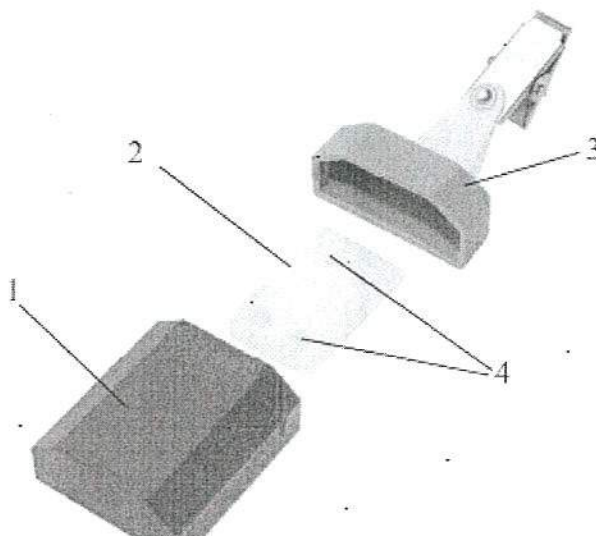


3.2. Устройство дозиметра представлено на рисунке 2.

3.3. Дозиметр состоит из:

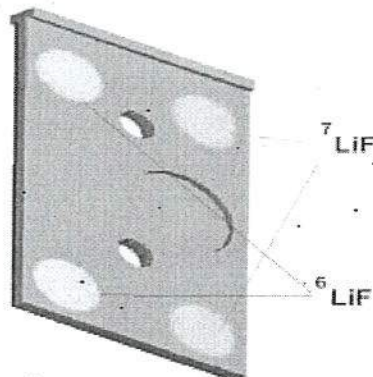
- корпуса-фильтра (1) изготовленного из борированного полиэтилена для исключения влияния внешних тепловых нейтронов;
- вкладыша (2) для размещения детекторов;
- крышки с клипсой (3) для крепления дозиметра на одежде персонала;
- двух пар термолюминесцентных детекторов (4) ДТГ-4-6 на основе  ${}^6\text{LiF:Mg,Ti}$  и ДТГ-4-7 на основе  ${}^7\text{LiF:Mg,Ti}$ , обеспечивающих регистрацию нейтронной и фотонной составляющих в смешанном поле.

Рисунок 2.



Расположение детекторов во вкладыше представлено на рисунке 3.

Рисунок 3.



3.4. Метод измерения индивидуального эквивалента дозы (ИЭД) нейтронного излучения с применением термолюминесцентных дозиметров основан на регистрации тепловых нейтронов, которые образуются при замедлении и последующем отражении нейтронов всех энергий, падающих на тело человека.

3.5. Для целей индивидуальной дозиметрии нейтронов используются замедляющие и рассеивающие свойства тела человека. В силу этих свойств около тела (фантома), находящегося в поле нейтронов, формируется поле обратно рассеянного излучения (альбеда).

3.6. Флюенс тепловых нейтронов в поле обратно рассеянного излучения связан определенной функцией со значением ИЭД нейтронов, падающих на тело.

3.7. Для исключения влияния внешних тепловых нейтронов дозиметр со стороны, обращенной от тела, закрывается экраном из борированного полиэтилена, который имеет большое сечение захвата тепловых нейтронов. Таким образом от падающих на тело нейтронов в детектор попадают только нейтроны с энергией более 0,4 эВ.

3.8. Дозиметр размещается на теле человека. В качестве детектора ионизирующего излучения в дозиметре используется люминофор, фтористый литий. Чувствительным к тепловым нейтронам является детектор с обогащенным содержанием изотопа литий-6 ( $^6\text{LiF}$ ).

3.9. Поглощенная детектором ДТГ-4-6 энергия нейтронного и фотонного излучения, образующаяся в теле человека при замедлении нейтронов, накапливается в течение времени экспозиции в материале термолюминофора детектора.

3.10. Измеряя интенсивность светового потока, излучаемого при нагревании люминофора предварительно отградуированного детектора, определяют ИЭД нейтронного излучения.

Для учета вклада в показания детектора  $^6\text{LiF}$  фотонного излучения, присутствующего в поле смешанного фотонно- нейтронного излучения, и фотонов, образующихся в теле человека при замедлении нейтронов, в дозиметре используется детектор  $^7\text{LiF}$ , нечувствительный к тепловым нейтронам, но чувствительный к гамма- излучению в той же мере, что и детектор  $^6\text{LiF}$ .

Для получения значения поглощенной энергии нейтронного излучения, зарегистрированной детекторами ДТГ-4-6, показания детекторов на основе  $^7\text{LiF}$  вычитают из показаний детекторов на основе  $^6\text{LiF}$ .

Коэффициент пропорциональности, связывающий энергию, выделившуюся от тепловых альбедных нейтронов с ИЭД падающих нейтронов, зависит от энергии падающих нейтронов.

Таким образом, градуировку альбедного дозиметра в единицах ИЭД нейтронов необходимо проводить с учетом спектра нейтронов месте экспонирования.



Для целей индивидуального дозиметрического контроля дозовых нагрузок фотонного излучения на персонал используются два детектора  $^7\text{LiF}$  (ДТГ-4-7), входящие в состав дозиметра.

3.11 На корпусе дозиметров нанесены следующие обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия – изготовителя,
- условное обозначение изделия;
- индивидуальный номер дозиметра.

3.12. Место и способ нанесения маркировки на дозиметр соответствуют конструкторской документации.

3.13. Упаковка дозиметров производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 и обеспечивает защиту от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничения проникновения водяных паров и газов:





#### 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

##### 4.1 Эксплуатационные ограничения.

4.1.1 Дозиметры сохраняют работоспособность в условиях, указанных в .2.10..

4.1.2 Дозиметры следует оберегать от механических повреждений: падений, ударов, сдавливания с усилием более 5 кг.

4.1.3 Окружающая среда, где эксплуатируются дозиметры, не должна содержать паров кислот и агрессивных сред.

4.1.4 При работе с дозиметром не допускается попадания прямого солнечного света на детекторы.

##### 4.2 Подготовка изделия к использованию.

###### 4.2.1 При подготовке дозиметров к использованию:

- вскрыть транспортную упаковку;
- достать дозиметры и убедиться в целостности упаковки;
- разрезать упаковку, провести осмотр дозиметров, убедиться в отсутствии внешних повреждений;
- проверить комплектность по упаковочному листу.
- перед началом эксплуатации детекторы необходимо промыть в этиловом спирте по ГОСТ 18300-87 (расход спирта 100 грамм на 1000 детекторов) и проверить значения нулевых точек дозиметров фотонного и нейтронного излучения.

**ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОМЫВКА ДЕТЕКТОРОВ В ВОДЕ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К УХУДШЕНИЮ ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ.**

###### 4.2.2 Для разборки/сборки дозиметра необходимо:

- снять крышку корпуса дозиметра в соответствии с рисунком 2;
- извлечь вкладыш;
- пинцетом извлечь детекторы из ячеек вкладыша;
- считать информацию с детекторов;
- пинцетом поместить детекторы в ячейки вкладыша, в те же самые позиции, в которых они находились до измерений;
- вставить вкладыш с детекторами в корпус и надеть крышку.

**ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ РАЗБОРКЕ ДОЗИМЕТРА, ТАК КАК ДЕТЕКТОРЫ ВО ВКЛАДЫШЕ НЕ ЗАКРЕПЛЕНЫ. ВКЛАДЫШ НЕОБХОДИМО ДЕРЖАТЬ СТОРОНОЙ С МАРКИРОВКОЙ ВНИЗ. ДЕТЕКТОРЫ СЛЕДУЕТ БРАТЬ ВАКУУМНЫМ ЗАХВАТОМ ИЛИ ПИНЦЕТОМ. ПОСКОЛЬКУ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ОЧЕНЬ ЧУВСТВИТЕЛЕН К ПРИСУТСТВИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ТРОГАТЬ ДЕТЕКТОРЫ РУКАМИ.**

**ХРАНИТЬ ДЕТЕКТОРЫ СЛЕДУЕТ В ТЕМНОМ СУХОМ МЕСТЕ, В ГЕРМЕТИЧНОМ КОНТЕЙНЕРЕ (ДОЗИМЕТРЕ).**

4.2.3 Перед вводом дозиметров в эксплуатацию необходимо провести отжиг и градуировку, руководствуясь эксплуатационной документацией на ТЛД- систему, в составе которой будут эксплуатироваться дозиметры



#### 4.3 Использование изделия.

4.3.1 Считывание зарегистрированной дозиметром информации и измерение ИЭД фотонного и нейтронного излучения производится считывателем в соответствии с руководством по эксплуатации используемых ТЛД- систем.

4.3.2 При использовании дозиметра в комплекте со считывателем при ручной загрузке детекторов (например, ДВГ-02ТМ, ДОЗА-ТЛД), когда требуется извлечение детекторов из вкладыша, провести его полную разборку как показано на рисунке 2. При помощи вакуумного захвата или пинцета поместить детектор на поворотный столик считывателя и провести измерение показаний. При разборке дозиметра вкладыш держать маркировкой вниз, в противном случае детекторы выпадут.

После проведения измерений проводят сборку дозиметра в обратном порядке. При сборке необходимо обязательно соблюдать порядок размещения детекторов во вкладыше.

4.3.3 При замене детектора в дозиметре необходимо провести повторную калибровку дозиметра на том же считывателе. Значение градуировочного коэффициента принимается, если различие с ближайшим предыдущим значением не превышает 10 %.

Неиспользуемые дозиметры хранить в местах, где не проводятся работы с источниками ионизирующих излучений, с фоновой мощностью дозы не более 0,3 мкЗв/ч.





## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

### 5.1 Общие указания.

5.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметров.

5.1.2 Работа с дозиметрами осуществляется персоналом, прошедшим подготовку для работы на ТЛД-системах.

### 5.2 Меры безопасности.

5.2.1 Перед началом работы с дозиметрами необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

5.2.2 При работе с дозиметрами необходимо выполнять «Нормы радиационной безопасности» НРБ-99 (СП 2.6.1.758-99) и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99)».

5.2.3 Материал детекторов типа ДТГ-4 представляет собой монокристаллические таблетки и пылевыведением не обладает. При разрушении детекторов следует избегать попадания частей детектора и пыли в органы дыхания и пищеварения.

5.2.4 Детекторы типа ДТГ-4 не растворимы в воде, слабых растворах минеральных кислот, неорганических растворителях. Материалы, входящие в состав детектора, мало токсичны при попадании в желудочно-кишечный тракт, раздражающим действием на кожу не обладают.

### 5.3 Порядок технического обслуживания.

5.3.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации и состоит в осмотре дозиметров для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на их работоспособность и безопасность.

5.3.2 Дезактивация дозиметров в случае необходимости проводится в соответствии с регламентом работ, действующем на предприятии.

Корпуса дозиметров обрабатываются штатными дезактивирующими растворами методом трехразовой обтирки марлевым тампоном:

- первый раствор – щавелевая кислота – (20 - 40) г/л;
- второй раствор – едкий натр (50 - 60) г/л, перманганат калия (5 - 10) г/л;
- синтетические моющие средства.

По окончании протереть дозиметры дистиллированной водой и просушить фильтровальной бумагой.

5.3.3 Сухая чистка дозиметров проводится с любой периодичностью при их эксплуатации.

5.3.4 При загрязнении детекторов их необходимо промыть в этиловом спирте по ГОСТ 18300-87 (расход спирта 100 грамм на 1000 детекторов).

**ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОМЫВКА ДЕТЕКТОРОВ ДТГ-4 В ВОДЕ, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К УХУДШЕНИЮ ИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**

5.4 Дозиметры не ремонтпригодны и в случае выхода из строя подлежат замене.



## 6. ХРАНЕНИЕ.


6.1 Дозиметры до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С;
- без упаковки в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при 25 °С.


6.2 В помещении для хранения не должно быть источников пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, ионизирующих излучений, уровень облучения не должен превышать естественный фон.

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на дозиметры.

### РАЗРАБОТАЛ:

Старший специалист по охране труда		
	24.05.2023	А.С. Самохвалов
Подпись	Дата	Расшифровка подписи

### СОГЛАСОВАНО:

Руководитель службы охраны труда		
	24.05.2023	А.И. Лайченков
Подпись	Дата	Расшифровка подписи