

**БЛОК ДЕТЕКТИРОВАНИЯ  
НЕЙТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
БДПН-07**

**Руководство по эксплуатации  
ВІСТ.418251.002-01 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	10
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	13
4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	19
5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....	19
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	20
7 РЕМОНТ .....	20
8 ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ .....	21
9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	21
10 УТИЛИЗАЦИЯ .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	28

Это руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования блока детектирования нейтронного излучения БДПН-07.

В РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

$N_T$  – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, эквивалентное  $H/(см^2 \cdot мин)$   
 $N_6$  – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное  $H/(см^2 \cdot мин)$   
 ЦЖИ – цифровой жидкокристаллический индикатор.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначения блока детектирования БДПН-07

Блок детектирования нейтронного излучения БДПН-07 (в дальнейшем по тексту - блок детектирования) предназначен для поиска источников нейтронного излучения и измерения плотности потока тепловых и быстрых нейтронов.

Блок детектирования используется в комплекте с дозиметром-радиометром поисковым МКС-07 „ПОИСК” ТУ У 22362867.003-99. Блок детектирования может использоваться также в составе автоматизированных систем радиационного контроля.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технические данные и характеристики

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
1 Диапазон измерений плотности потока тепловых нейтронов	$H/(см^2 \cdot мин)$	$10 - 10^5$
2 Диапазон измерений плотности потока быстрых нейтронов	$H/(см^2 \cdot мин)$	$50 - 10^5$
3 Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95	%	$20+200/N_T$ , где $N_T$ – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$
4 Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95	%	$20+500/N_6$ , где $N_6$ – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$
5 Диапазон энергий регистрируемых нейтронов	эВ	$0,025 - 14 \cdot 10^6$
6 Максимальная мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, которая не вносит дополнительной погрешности при измерении плотности потока нейтронов, не более	мкР/ч	$10^4$

Конец таблицы 1.1

Название	Единица измерения	Нормированные значения по ТУ
7 Номинальное напряжение питания блока детектирования от внешнего стабилизированного источника питания	В	3,30±0,05
8 Ток потребления блока детектирования для всего диапазона плотности потока нейтронов, который измеряется, не более	мА	50
9 Время установления рабочего режима и время измерения блока детектирования, не более	хв	1
10 Нестабильность показаний блока детектирования за время непрерывной работы 6 ч, не более	%	5
11 Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении, вызванной изменением температуры окружающей среды от минус 25 °С до 55 °С	%	5 на каждые 10 °С отклонения от 20 °С
12 Габаритные размеры блока детектирования с основным замедлителем, не более	мм	Ø76x195
13 Габаритные размеры блока детектирования с защитным колпаком, не более	мм	Ø76x175
14 Габаритные размеры дополнительного замедлителя, не более	мм	215x295x270
15 Масса блока детектирования с основным замедлителем, не более*	кг	0,8
16 Масса блока детектирования с защитным колпаком, не более*	кг	0,55
17 Масса дополнительного замедлителя, не более	кг	8
* - без учета зажима к телескопической штанге, масса которой 0,125 кг		

### 1.2.2 Условия применения.

1.2.2.1 Относительно стойкости к влиянию климатических и других факторов внешней среды блок детектирования соответствует требованиям ГОСТ 12997-84 для группы исполнения С1 с дополнениями, приведенными ниже.

1.2.2.2 Блок детектирования стойкий к влиянию следующих климатических факторов:

- температуры воздуха от минус 25 °С до 55 °С;
- относительной влажности до 100 % при температуре 30 °С без конденсирования влаги;
- атмосферного давления от 84 кПа до 106,7 кПа.

Требования к остальным климатическим факторам не относятся.

1.2.2.3 Блок детектирования стойкий к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения N1 соответственно ГОСТ 12997-84.

1.2.2.4 Блок детектирования стойкий к действию ударов с следующими параметрами:

- продолжительность ударного импульса – от 5 мс до 10 мс;
- количество ударов - 1000±10;
- максимальное ускорение удара – 100 м/с<sup>2</sup>.

1.2.2.5 Блок детектирования в транспортной таре прочен к влиянию:

- температуры окружающего воздуха от минус 40 °С до 60 °С;
- относительной влажности до  $(95 \pm 3) \%$  при температуре 35 °С;
- ударов с ускорением  $98 \text{ м/с}^2$ , продолжительностью ударного импульса 16 мс и количеством ударов -  $1000 \pm 10$ .

1.2.2.6 Блок детектирования стойкий к влиянию постоянных или сменных магнитных полей ( $50 \text{ Гц} \pm 1 \text{ Гц}$ ) напряженностью 400 А/м.

1.2.2.7 Блок детектирования стойкий к влиянию гамма-излучения с мощностью экспозиционной дозы, которая соответствует мощности эквивалентной дозы, до 10 Зв/ч на протяжении 5 мин.

### 1.3 Комплект поставки блока детектирования

В комплект поставки блока детектирования входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные ниже.

1.3.1 Блок детектирования БДПН-07

ВІСТ.418251.002-01 (с основным замедлителем) ..... 1 шт.

1.3.2 Замедлитель дополнительный ВІСТ.301111.002..... 1 шт.

1.3.3 Защитный колпак ВІСТ.716721.001..... 1 шт.

1.3.4 Зажим для крепления к штанге телескопической ВІСТ.301539.001..... 1 шт.

1.3.5 Руководство по эксплуатации ВІСТ.418251.002-01 РЭ ..... 1 прим.

1.3.6 Упаковка ВІСТ.412915.007..... 1 шт.

### 1.4 Построение блока детектирования и принцип его работы

1.4.1 Описание конструкции.

В состав блока детектирования (в соответствии с рисунком 1) входят электронный блок (1) и основной замедлитель (2) с одинаковыми внешними диаметрами.

1.4.1.1 Электронный блок (в соответствии с рисунком 2) выполнен как малогабаритный измерительный прибор цилиндрической формы. Он представляет собой соединенные в многослойную конструкцию составные части электрической схемы, которые через резиновую уплотняющую прокладку закреплены к дну внешнего металлического стакана (3) с внутренней резьбой. Многослойная конструкция состоит из расположенных друг над другом элементов:

- монтажной планки (4) с выходным разъемом и кнопочным переключателем, который формирует сигнал изменения калибровочных коэффициентов в пульте дозиметра в зависимости от режима работы;
- печатной платы формирователя высокого напряжения (5);
- печатной платы формирователя выходного сигнала с электростатическим экраном (6);
- изолятора (7);
- детектора (8).

Для защиты выходного разъема от возможного загрязнения предусмотрена съемная заглушка ( на рисунке не изображена).

1.4.1.2 Основной замедлитель (9) предназначен для работы электронного блока в режиме поиска источников нейтронного излучения. Он изготовлен из полиэтилена в форме стакана с внешней резьбой и толщиной стенки 2 см. При монтаже замедлитель надвигается на детектор электронного блока и с помощью резьбы присоединяется к внешнему металлическому стакану через уплотняющую резиновую прокладку (10).



Рисунок 1

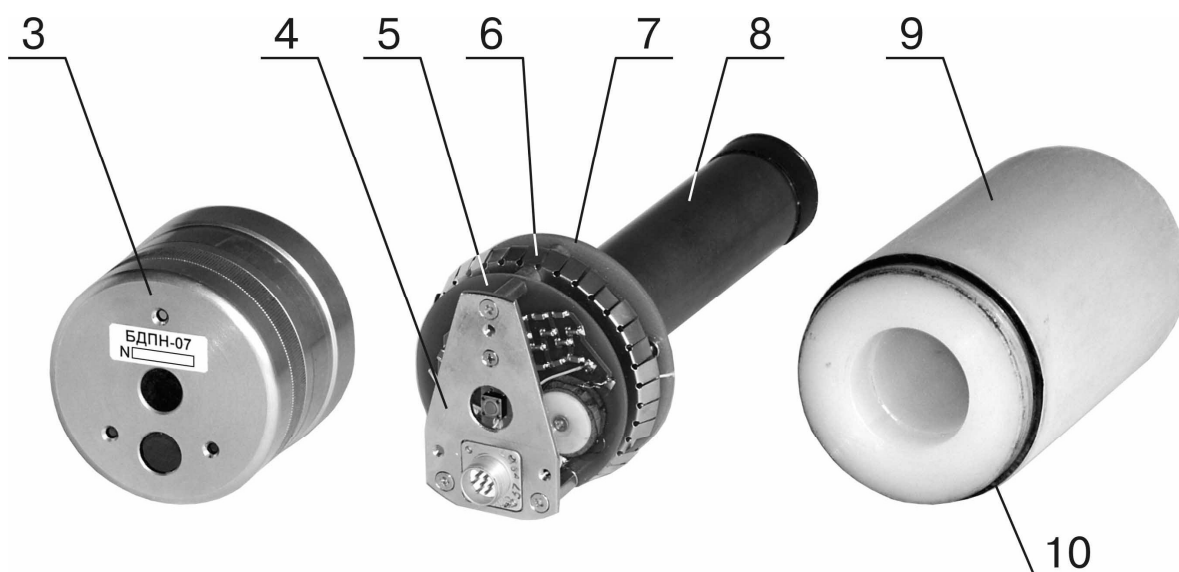


Рисунок 2

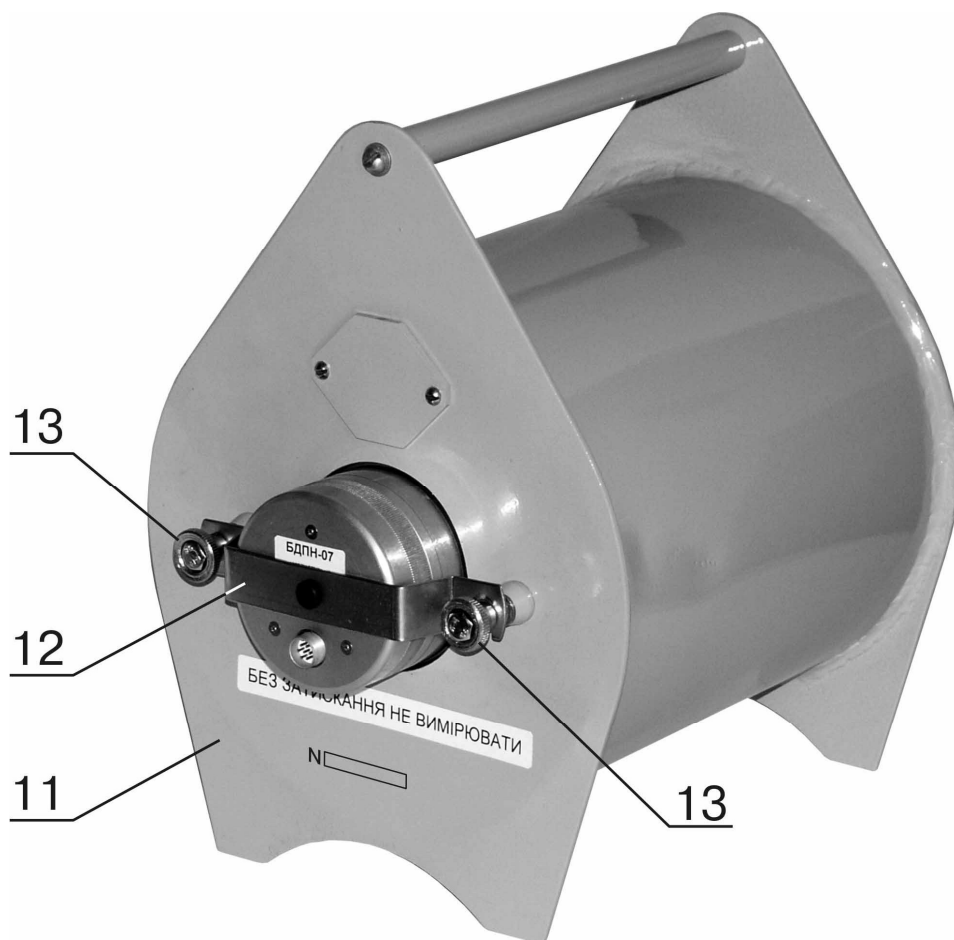


Рисунок 3

1.4.1.3 Дополнительный замедлитель предназначен для работы в режиме измерения плотности потока быстрых нейтронов. Он представляет собой (в соответствии с рисунком 3) корпус цилиндрической формы (11), внутреннее пространство которого ограничено цилиндрическими внешней и внутренней с дном стенками и двумя плоскими боковыми стенками, конструктивные элементы которых одновременно являются ножками и кронштейнами для закрепления ручки для переноса дополнительного замедлителя. Внутреннее пространство корпуса заполнено парафином, который образует дополнительную, толщиной 6 см, оболочку для блока детектирования. Для работы блок детектирования (с основным замедлителем) вставляется в центральное отверстие дополнительного замедлителя и зажимается скобой (12) с помощью двух резьбовых зажимов (13), расположенных на стенке корпуса. При этом одновременно происходит нажатие скобой кнопочного переключателя электронного блока, который формирует сигнал изменения калибровочных коэффициентов в пульте дозиметра. О необходимости зажатия блока детектирования на стенке дополнительного замедлителя напоминает нанесенная надпись "БЕЗ ЗАЖАТТЯ НЕ ВИМІРЮВАТИ".

1.4.1.4 Защитный колпак предназначен для защиты детектора электронного блока от отрицательного воздействия внешних механических и климатических факторов. Внешне он похож на основной замедлитель и представляет собой тонкостенный металлический стакан с внешней резьбой, которая через уплотняющую резиновую прокладку устанавливается на место основного замедлителя после демонтажа последнего. Внешний диаметр защитного колпака больший, чем диаметр центрального отверстия дополнительного замедлителя, что исключает его ошибочную установку в дополнительный замедлитель.

1.4.1.5 Зажим для крепления к телескопической штанге (14) обеспечивает удобное манипулирование блоком детектирования в труднодоступных местах при работе в режимах поиска источников нейтронного излучения и измерения плотности потока тепловых нейтронов.

Он монтируется (в соответствии с рисунком 4) на цилиндрической части электронного блока и фиксируется двумя резьбовыми зажимами (13) в положениях с углом между геометрическими осями телескопической штанги и блока детектирования в пределах от 0 до 175°. Крепление зажима к телескопической штанге осуществляется с помощью байонетного соединения.

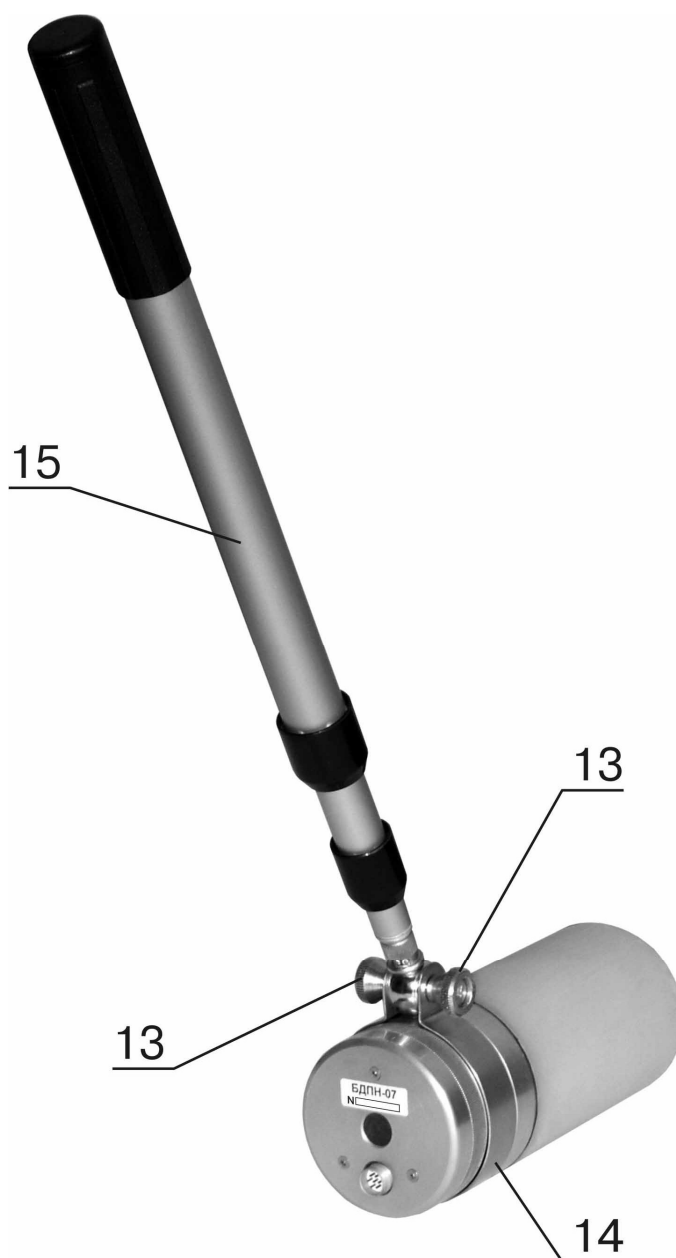


Рисунок 4

#### 1.4.2 Принцип работы блока детектирования.

Работа блока детектирования основывается на принципе преобразования нейтронного излучения в последовательность импульсов напряжения на выходе детектора.



В качестве детектора в блоке детектирования применен счетчик типа СНМ-56, работающий в режиме коронного разряда. Счетчик заполнен под давлением газом He-3.

Для зажигания коронного разряда на счетчик подается высокое напряжение 1500 В, которое формируется схемой на основе мультивибратора с диодно-емкостным множителем напряжения.

Импульсы, полученные от нейтронов на выходе счетчика, отсекаются от шумов, формируются по амплитуде и подаются на выход блока детектирования.

## 1.5 Средства измерения, инструмент и оснастка

1.5.1 Перечень средств измерения, инструмента и оснастки, необходимых для проведения контролирования, регулирования и текущего ремонта блока детектирования, приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Перечень средств измерения, инструмента и оснастки

Наименование	НД или основные технические требования
1 Дозиметр-радиометр поисковый МКС-07 „ПОИСК”	ТУ У 22362867.003-99
2 Вольтметр цифровой В7-21А	Диапазон измерений силы постоянного тока от $10^{-7}$ А до 1 А
3 Источник питания постоянного тока ИПУ-12У2	Выходное напряжение - от 0 В до 30 В. Выходной ток - от 0 А до 2,5 А
4 Рабочий эталон РЕТУ 12-03-01-03 с источниками нейтронного излучения типа ИБН-8	Диапазон плотности потока тепловых нейтронов от 10 до 100000 Н/(см <sup>2</sup> ·мин); диапазон плотности потока быстрых нейтронов от 50 до 100000 Н/(см <sup>2</sup> ·мин);
Примечание - Допускается применение других средств измерительной техники, которые удовлетворяют заданную точность	

## 1.6 Маркирование и пломбирование

1.6.1 Корпус блока детектирования маркируется гравированием соответственно ГОСТ 26828-86 и конструкторским документам предприятия-изготовителя. Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типа блока детектирования;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления.

Примечание - Допускается товарный знак предприятия-изготовителя и дату изготовления наносить на индивидуальную упаковку блока детектирования типографским способом.

1.6.2 Пломбирование блока детектирования осуществляет предприятие-изготовитель.

1.6.3 Снятие пломб и повторное пломбирование осуществляет организация, которая выполняет ремонт блоков детектирования.

1.6.4 Маркировка транспортной тары содержит основные (наименование грузополучателя и пункта назначения), дополнительные (наименование отправителя груза и пункта отправления) и информационные (масса брутто и нетто в кг) надписи, а также манипуляционные знаки №1 “Осторожно”, №3 “Оберегать от влаги”, №11 “Верх”.

Под основными надписями выполнены маркировка типа блока детектирования (БДПН-07) и количество блоков детектирования в ящике в штуках.

Транспортная тара с упакованными блоками детектирования пломбируется представителем ОТК предприятия-изготовителя.

## **1.7 Упаковка**

1.7.1 Блок детектирования и эксплуатационная документация вкладываются в пакеты из полиэтиленовой пленки, которые после упаковки завариваются, после чего упаковываются в специальную упаковочную сумку.

1.7.2 При транспортировании блоки детектирования, запечатанные в упаковочные сумки, вкладываются в групповую транспортную тару, в качестве которой используются деревянные ящики. Внутренние поверхности стенок, дна и крышки ящика должны быть обложены листами из гофрированного картона в соответствии с ГОСТ 7376-89.

Примечание - Допускается использовать другие типы групповой тары (например, контейнеры).

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Блок детектирования является сложным электронно-физическим устройством, требующим квалифицированного обслуживания.

2.1.2 Перед началом работы с блоком детектирования необходимо изучить этот документ. Необходимо точно придерживаться требований, изложенных в технической документации на блок детектирования.

2.1.3 Блок детектирования должен работать в условиях, которые не выходят за пределы условий применения, указанных в разделе 1.2.2.

### **2.2 Подготовка блока детектирования к работе**

#### **2.2.1 Мероприятия безопасности.**

2.2.1.1 В блоке детектирования отсутствуют внешние детали, на которые могли бы попасть опасные для жизни напряжения.

2.2.1.2 При работе с источниками ионизирующих излучений во время калибрования и поверки блоков детектирования должны соблюдаться требования радиационной безопасности, изложенные в действующем нормативном документе "Нормы радиационной безопасности Украины" (НРБУ-97). Государственные гигиенические нормативы ДГН 6.6.1-6.5.001-98.

#### **2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра.**

При введении блока детектирования в эксплуатацию распакуйте его и проверьте комплектность, проведите внешний осмотр с целью определения наличия механических повреждений.

2.2.2.2 При введении в эксплуатацию блока детектирования, который был на консервации, проведите его расконсервацию и проверку работоспособности.

2.2.2.3 Сделайте записи в соответствующих разделах этого РЭ про расконсервацию и введение блока детектирования в эксплуатацию.

2.2.3 Указания по включению и опробованию блока детектирования с описанием операций по проверке блока детектирования в работе.

2.2.3.1 Подготовьте к работе дозиметр-радиометр поисковый МКС-07 „ПОИСК” (в дальнейшем – дозиметр МКС-07). Для этого:

- выньте пульт дозиметра МКС-07 из упаковочного чемодана;
- подсоедините к соответствующему входу пульта дозиметра МКС-07 соединительный кабель, который входит в комплект дозиметра.

2.2.3.2 Подготовьте блок детектирования к работе. Для этого:

- выньте из упаковки блок детектирования, укомплектованный основным и дополнительным замедлителями;
- зажмите электронный блок скобой с помощью резьбовых зажимов (в соответствии с рисунком 3);
- снимите заглушку с выходного разъема блока детектирования;
- подсоедините блок детектирования, укомплектованный основным и дополнительным замедлителями к кабелю, который уже подсоединен одним концом к пульту дозиметра МКС-07.

2.2.3.3 Включите пульт дозиметра МКС-07 и наблюдайте на цифровом жидкокристаллическом индикаторе пульта (далее ЦЖИ) размерность “ $10^3/\text{см}^2 \cdot \text{min}$ ” и символ “n”. При этом на ЦЖИ даже без наличия источника нейтронного излучения могут наблюдаться отсчеты в пределах от 0,001 до 0,002, что связано с собственным фоном примененного счетчика нейтронов.

2.2.3.4 Выньте блок детектирования из дополнительного замедлителя нейтронов. Снимите основной замедлитель, поворачивая его против часовой стрелки. На его место установите защитный колпак, поворачивая его по часовой стрелке.

2.2.3.5 Отсоедините от блока детектирования дополнительный и основной замедлители нейтронов и наблюдайте на ЦЖИ размерность “ $10^3/\text{см}^2 \cdot \text{min}$ ” и мигающий символ “n”. При этом на ЦЖИ даже без наличия источника нейтронного излучения могут наблюдаться отсчеты в пределах от 0,001 до 0,002, что связано с собственным фоном примененного счетчика нейтронов.

2.2.4 Перечень возможных неисправностей блока детектирования и методы их устранения.

2.2.4.1 Перечень возможных неисправностей блока детектирования и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень возможных неисправностей блока детектирования и методы их устранения

Вид неисправности и ее проявление	Возможная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1 Блок детектирования не распознается пультом дозиметра МКС-07	Повреждение кабеля между блоком детектирования и пультом дозиметра	Устранить повреждение в кабеле
2 Блок детектирования распознается пультом дозиметра МКС-07, но при наличии источника нейтронного излучения отсутствуют результаты измерений	Повреждение кабеля между блоком детектирования и пультом дозиметра	Устранить повреждение в кабеле

2.2.4.2 Учет неисправностей за период эксплуатации регистрируется в таблице приложения Г этого руководства по эксплуатации.

2.2.4.3 В случае невозможности устранения приведенных в таблице 2.1 неисправностей или при возникновении более сложных неисправностей, блок детектирования подлежит передаче в ремонт в соответствующие ремонтные службы или передаче в ремонт на предприятие-изготовитель.

## 2.3 Применение блока детектирования

2.3.1 Мероприятия безопасности при применении блока детектирования.

2.3.1.1 Мероприятия безопасности при применении блока детектирования полностью соответствуют требованиям, изложенным в 2.2.1 РЭ.

2.3.1.2 Непосредственное применение блока детектирования опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не несет.

2.3.2 Порядок работы с блоком детектирования.

Блок детектирования может применяться в трех режимах эксплуатации:

- поиска источников нейтронного излучения;
- измерения плотности потока тепловых нейтронов;
- измерения плотности потока быстрых нейтронов.

### 2.3.2.1 Для поиска источников нейтронного излучения необходимо:

- вынуть из упаковки блок детектирования;
- снять с блока детектирования дополнительный замедлитель нейтронов;
- установить зажим для телескопической штанги на блок детектирования (в соответствии с рисунком 4);
- снять заглушку с выходного разъема блока детектирования;
- с помощью соединительного кабеля подключить блок детектирования к пульту дозиметра МКС-07;
- подсоединить телескопическую штангу к блоку детектирования с помощью байонетного соединения;
- установить блок детектирования на телескопической штанге в рабочее положение и зафиксировать резьбовыми зажимами;
- установить пороговый уровень срабатывания звуковой сигнализации на уровне не более  $0,005 \cdot 10^3 / (\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ ;
- блок детектирования расположить на минимальном расстоянии к обследуемому объекту;
- осуществлять поиск источника нейтронного излучения по звуковой сигнализации дозиметра МКС-07, высвечиванием сегментов аналогового индикатора интенсивности и по приросту показаний на ЦЖИ.

### 2.3.2.2 Для измерения плотности потока тепловых нейтронов необходимо:

- вынуть из упаковки блок детектирования;
- снять с блока детектирования дополнительный замедлитель нейтронов;
- снять основной замедлитель, поворачивая его против часовой стрелки. На его место установить защитный колпак, поворачивая его по часовой стрелке.
- установить зажим на блок детектирования в соответствии с рисунком 4;
- снять заглушку с выходного разъема блока детектирования;
- с помощью соединительного кабеля подключить блок детектирования к пульту дозиметра МКС-07;
- подсоединить телескопическую штангу к блоку детектирования с помощью байонетного соединения;
- установить блок детектирования на телескопической штанге в рабочее положение и зафиксировать резьбовыми зажимами;
- блок детектирования расположить на минимальном расстоянии к обследуемому объекту;

- снять результаты измерений с ЦЖИ на пульте дозиметра. При необходимости получения точных результатов, измерения необходимо осуществлять в режимах „Старт-стоп” или „Точно” в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на дозиметр МКС-07.

### 2.3.2.3 Для измерения плотности потока быстрых нейтронов необходимо:

- вынуть из упаковки блок детектирования;
- зажать электронный блок скобой с помощью резьбовых зажимов;
- снять заглушку с выходного разъема блока детектирования;
- с помощью соединительного кабеля подключить блок детектирования, укомплектованный основным и дополнительным замедлителями нейтронов к пульту дозиметра МКС-07;
- блок детектирования расположить на минимальном расстоянии к обследуемому объекту;
- снять результаты измерений с ЦЖИ на пульте дозиметра. При необходимости получить точные результаты, измерения надо осуществлять в режимах „Старт-стоп” или „Точно” в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на дозиметр МКС-07.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Техническое обслуживание блока детектирования

#### 3.1.1 Общие указания.

Перечень работ при техническом обслуживании (далее ТО) блока детектирования, их очередность и особенности на разных этапах эксплуатации приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Перечень работ при техническом обслуживании

Перечень работ	Виды технического обслуживания			Номер пункта РЭ
	при эксплуатации		при длительном хранении	
	ежедневное	периодическое (раз в год)		
Внешний осмотр	-	+	+	3.1.3.1
Проверка комплектности	-	-	+	3.1.3.2
Проверка работоспособности	+	+	+	3.1.3.3
Восстановление поврежденной покраски	-	+	+	3.1.3.4
Поверка	-	+	+	3.2
Запись в таблицу учета работы	-	+	-	3.1.3.5
Примечание - Знаком "плюс" в таблице обозначено, что указанная работа при данном виде ТО проводится, знаком "минус" - не проводится				

#### 3.1.2 Мероприятия безопасности.

Мероприятия безопасности при проведении ТО полностью соответствуют мероприятиям безопасности, приведенным в 2.2.1 этого РЭ.

### 3.1.3 Порядок технического обслуживания блока детектирования.

#### 3.1.3.1 Внешний осмотр.

##### 3.1.3.1.1 Проведите осмотр блока детектирования в следующей последовательности:

- а) проверьте техническое состояние поверхности блока детектирования, целостность пломбы, отсутствие царапин, следов коррозии, повреждения покрытия;
- б) проверьте состояние разъема в месте подключения кабеля.

Протрите металлические части блока детектирования промасленной тканью после работы под дождем или после проведения специальной обработки (дезактивации).

3.1.3.1.2 Дезактивация поверхности корпуса и составных частей блока детектирования проводится по необходимости.

Дезактивация поверхности составных частей блока детектирования проводится способом протирания поверхностей дезактивирующим раствором.

В качестве дезактивирующего раствора рекомендуется использовать раствор борной кислоты ( $H_3BO_3$  12÷16 г/л). Допускается использовать один из дезактивирующих растворов соединения 8, 9 или 10 (приложение 3 ГОСТ 29075-91):

- 5 % раствор лимонной кислоты в этиловом спирте  $C_2H_5OH$  (концентрация 96 %);
- борная кислота - 16 г/л,  $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$  - 1 % раствор;
- синтетические моющие средства типа "Новость", ОП-7, ОП-10.

Норма затраты дезактивирующего раствора при дезактивации поверхности блока детектирования - 0,2 л. При дезактивации используются перчатки хлопчатобумажные, перчатки хирургические и бязь.

Для дезактивации необходимо загрязненные участки поверхности корпуса блока детектирования тщательно протереть тканью, смоченной дезактивирующим раствором, а потом тканью, смоченной в теплой воде, и насухо вытереть.

#### Примечания

1 Работы по дезактивации проводить в резиновых (хирургических) перчатках, надетых поверх хлопчатобумажных перчаток с соблюдением требований безопасности при работе с химическими растворами.

2 Допускается проводить дезактивацию блока детектирования по методике, принятой на объекте эксплуатации для средств измерения ионизирующих излучений.

#### 3.1.3.2 Проверка комплектности.

Сделайте проверку комплектности блока детектирования в соответствии с разделом 1.3. Одновременно проверьте техническое состояние и правильность размещения составных частей блока детектирования, а также наличие эксплуатационной документации.

#### 3.1.3.3 Проверка работоспособности блока детектирования.

3.1.3.3.1 Проверка работоспособности блока детектирования в процессе его эксплуатации осуществляется в соответствии с 2.2.4.

##### 3.1.3.3.2 Порядок проведения предремонтной дефектации и отбраковки.

Необходимость передачи блока детектирования в ремонт и вид необходимого ремонта оценивается по следующим критериям:

- для передачи в средний ремонт:
  - а) отклонение параметров за пределы контрольных значений при периодической проверке блока детектирования;
  - б) незначительные дефекты разъема, которые не влияют на его герметичность и корректность считывания результатов измерений;
- для передачи в капитальный ремонт:
  - а) неработоспособность измерительного канала;
  - б) механические повреждения, которые привели к повреждению корпуса блока детектирования или разъема.

### 3.1.3.4 Восстановление поврежденной покраски.

Обновить поврежденную покраску корпуса блока детектирования эмалью НЦ-1125 ГОСТ 7930-73. При этом необходимо тщательно подобрать оттенок краски, чтобы исключить значительное отличие лакокрасочного покрытия. Потом с участка, который должен быть выкрашен, снять загрязнение. Краска на поверхность наносится равным слоем с помощью кисти.

### 3.1.3.5 Запись в таблицу учета работы.

Выполните запись времени фактической работы блока детектирования в приложении А этого РЭ.

## 3.2 Поверка блока детектирования

Поверке подлежат блоки детектирования при выпуске из производства, после ремонта и блоки детектирования, которые находятся в эксплуатации (периодическая поверка не реже раза в год).

### 3.2.1 Операции поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	3.2.4.1
2 Опробование	3.2.4.2
3 Определение предела допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов	3.2.4.3
4 Определение предела допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов	3.2.4.4

### 3.2.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться следующие средства измерительной техники и оснащение:

- дозиметр-радиометр поисковый МКС-07 „ПОИСК” ТУ У 22362867.003-99;
- рабочий эталон РЕГУ 12-03-01-03;
- психрометр аспирационный МВ-4Г;
- барометр-анероид контрольный М-67;

Допускается применение других средств измерительной техники, которые удовлетворяют заданную точность.

### 3.2.3 Условия поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха должна быть в пределах  $(65 \pm 15)$  %;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;
- естественный уровень фона гамма-излучения не более 0,25 мкЗв/ч;

### 3.2.4 Проведение поверки.

#### 3.2.4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть определено соответствие блока детектирования следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать разделу 1.3 данного РЭ;
- маркирование должно быть четким;
- пломбы ОТК не должны быть нарушены;
- блок детектирования не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работоспособность.

Примечание - Комплектность блока детектирования проверяется только при выходе из производства.

#### 3.2.4.2 Опробование.

Провести опробование блока детектирования в соответствии с 2.2.3.

3.2.4.3 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов.

3.2.4.3.1 Подготовьте к работе рабочий эталон РЕТУ 12-03-01-03 в соответствии с руководством по эксплуатации на него для создания потока тепловых нейтронов.

3.2.4.3.2 Закрепите блок детектирования с снятыми основным и дополнительным замедлителями нейтронов и присоединенным защитным колпаком в держателе каретки УКПН-1М, который входит в состав рабочего эталона РЕТУ 12-03-01-03, таким образом, чтобы геометрический центр пучка тепловых нейтронов совпал с центром детектора. Центром детектора является геометрический центр основной оси блока детектирования. Поток нейтронов при этом должен падать перпендикулярно к основной оси детектора.

3.2.4.3.3 Подключите блок детектирования с помощью соединительного кабеля к пульту дозиметра МКС-07 и включите дозиметр в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

3.2.4.3.4 В рабочий эталон РЕТУ 12-03-01-03 разместите источник нейтронного излучения типа ИБН-8-1.

3.2.4.3.5 Поставьте каретку УКПН-1М с блоком детектирования в положение, в котором расстояние между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования составляет 2,0 м.

3.2.4.3.6 Осуществите измерение плотности потока тепловых нейтронов в режиме „Точно” в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на дозиметр МКС-07.

Полученный результат занесите в протокол. Вычислите предел основной относительной погрешности измерения.

3.2.4.3.7 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.3.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 1,0 м.

3.2.4.3.8 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.3.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 0,75 м.

3.2.4.3.9 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.3.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 0,5 м.

3.2.4.3.10 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.3.5-3.2.4.3.9 с размещенным в рабочем эталоне РЕТУ 12-03-01-03 источника нейтронного излучения типа ИБН-8-7.

3.2.4.3.11 Блок детектирования считается прошедшим поверку, если предел основной относительной погрешности при измерении каждого значения плотности потока тепловых нейтронов, не превышает  $(20+200/N_T)$  %, где  $N_T$  – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, эквивалентное  $H/(см^2 \cdot мин)$ .



3.2.4.4 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов.

3.2.4.4.1 Подготовьте к работе рабочий эталон РЕТУ 12-03-01-03 в соответствии с руководством по эксплуатации на него для создания потока быстрых нейтронов.

3.2.4.4.2 Закрепите блок детектирования с установленными основным и дополнительным замедлителями нейтронов и зажатой фиксирующей скобой с помощью резьбовых зажимов в держателе каретки УКПН-1М таким образом, чтобы геометрический центр пучка быстрых нейтронов совпал с центром детектора. Центром детектора является геометрический центр основной оси блока детектирования. Поток нейтронов, при этом, должен падать перпендикулярно к основной оси детектора.

3.2.4.4.3 Подключите блок детектирования с помощью соединительного кабеля к пульту дозиметра МКС-07 и включите дозиметр в соответствии с руководством по эксплуатации на него.

3.2.4.4.4 В рабочий эталон РЕТУ 12-03-01-03 разместите источник нейтронного излучения типа ИБН-8-1.

3.2.4.4.5 Поставьте каретку УКПН-1М с блоком детектирования в положение, в котором расстояние между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования составляет 2,0 м.

3.2.4.4.6 Осуществите измерение плотности потока быстрых нейтронов в режиме „Точно” в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на дозиметр МКС-07.

Полученный результат занесите в протокол. Вычислите предел основной относительной погрешности измерения.

3.2.4.4.7 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.4.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 1,0 м.

3.2.4.4.8 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.4.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 0,75 м.

3.2.4.4.9 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.4.6 для расстояния между источником нейтронного излучения и центром блока детектирования 0,5 м.

3.2.4.4.10 Повторите операции в соответствии с 3.2.4.4.5-3.2.4.4.9 с размещенным в рабочем эталоне РЕТУ 12-03-01-03 источником нейтронного излучения типа ИБН-8-7.

3.2.4.4.11 Блок детектирования считается прошедшим поверку, если предел основной относительной погрешности при измерении каждого значения плотности потока быстрых нейтронов, не превышает  $(20+500/N_6)$  %, где  $N_6$  – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное  $N/(см^2 \cdot мин)$ .

3.2.4.5 Оформление результатов поверки.

3.2.4.5.1 Положительные результаты аттестации и периодической поверки удостоверяют:

- 1) аттестации - в разделе «Свидетельство о приемке»;
- 2) периодической - выдачей свидетельства установленной в ДСТУ 2708-99 формы или регистрацией в таблице приложения Д этого РЭ.

Результаты государственной аттестации блока детектирования регистрируются в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Государственная аттестация основных технических характеристик

Проверяемая характеристика		Фактическая величина
Название	Нормированные значения	
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+200/N_T$ , де $N_T$ – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot хв)$	
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+500/N_6$ , де $N_6$ – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot хв)$	

3.2.4.5.2 Блоки детектирования, не удовлетворяющие требования методики поверки, к выпуску из производства и к применению не допускаются и на них выдают справку о непригодности в соответствии с ДСТУ 2708-99.

#### **4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Блок детектирования нейтронного излучения БДПН-07 заводской номер \_\_\_\_\_ признан пригодным к эксплуатации и поверен.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П. Представитель ОТК: \_\_\_\_\_  
(подпись)

Место клейма  
Государственный поверитель: \_\_\_\_\_  
(подпись)

#### **5 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

Блок детектирования нейтронного излучения БДПН-07 заводской номер \_\_\_\_\_ упакован на предприятии \_\_\_\_\_ в соответствии с требованиями, предусмотренными 1.7.

Дата упаковывания \_\_\_\_\_

М.П. Упаковывание произвёл: \_\_\_\_\_  
(подпись)

Изделие после упаковывания принял: \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока детектирования техническим требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации ВІСТ.418251.002-01 РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня введения блока детектирования в эксплуатацию или после окончания гарантийного срока хранения.

6.3 Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

6.4 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, на протяжении которого выполняется гарантийный ремонт.

6.5 После окончания гарантийного срока ремонт блока детектирования выполняется по отдельным договорам.

6.6 Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется только предприятием-изготовителем.

6.7 При наличии механических повреждений, а также в случае нарушения пломб ремонт выполняется за счет потребителя.

6.8 Выход из строя элементов питания после окончания их гарантийного срока не является основанием для рекламации.

## 7 РЕМОНТ

7.1 При отказе блока детектирования в работе или неисправностях на протяжении гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки блока детектирования предприятию-изготовителю по адресу:

Украина, 79026,  
г. Львов, ул. Владимира Великого, 33  
ЧП "НПЧП "Спаринг-Вист Центр",  
тел.: +38 (032) 242-15-15;  
факс: (032) 242-20-15  
E-mail:market@ ecotest.ua

7.2 Все поступающие рекламации регистрируются в табл.7.1

Таблица 7.1

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

7.3 Сведения о ремонте блока детектирования регистрируются в таблице приложения Е этого РЭ.

## **8 ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ**

8.1 Хранить блок детектирования до введения в эксплуатацию надо в упаковке предприятия-изготовителя на складах в условиях 1 (Л) соответственно ГОСТ 15150-69. Срок хранения не более одного года. Время транспортирования входит в срок хранения изделия.

8.2 При необходимости продолжения срока хранения или хранения в условиях более жестких, чем указанные в 8.1, потребителю необходимо сделать консервацию блока детектирования в соответствии с ГОСТ 9.014-78. Рекомендуется консервация по варианту защиты ВЗ-10. Используемый при консервации силикагель соответственно ГОСТ 3956-76 рекомендуется закладывать в мешочки из ткани или в пакеты из бумаги. Допускается проводить не более двух переконсерваций. Сушение силикагеля перед консервацией или перед повторным использованием при переконсервации необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 3956-76. Суммарное время хранения блока детектирования с учетом переконсервации не должно превышать 5 лет.

8.3 Дополнительные сведения о хранении, проверке при хранении и обслуживании блока детектирования регистрируются в приложениях Б, В, Ж этого РЭ.

## **9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

9.1 Транспортирование блоков детектирования должно проводиться в условиях, не превышающих значений, приведенных в 1.2.2.5.

9.2 Допускается транспортирование блоков детектирования железнодорожным, автомобильным, водным и авиационным видами транспорта: при транспортировании железнодорожным видом транспорта – в крытом вагоне, автомобильным – в закрытом кузове или фургоне, водным – в трюме судна, авиационным – в герметизированных отсеках.

9.3 При транспортировании блока детектирования должны выполняться требования соответственно манипуляционным знакам, которые нанесены на транспортную тару.

9.4 Суммарное время транспортирования блоков детектирования в упаковке изготовителя не должно превышать один месяц.

9.5 Не допускается кантование блока детектирования.

## **10 УТИЛИЗАЦИЯ**

Утилизация блока детектирования производится по группе 4 СанПиН 3183-84, СП 3209-85: металлы на переработку (переплавку), пластмассовые детали на мусоросвалку.

Утилизация блока детектирования опасности для обслуживающего персонала и окружающей среды не представляет.

Утилизацию блока детектирования необходимо делать методом разборки по правилам, принятым на предприятии-потребителе.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**УЧЕТ РАБОТЫ**

Дата	Цель включения для работы	Время включения	Время выключения	Продолжительность работы

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И РАСКОНСЕРВАЦИИ ПРИБОРА  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсервации	Название или условное обозначение предприятия, которое произвело консервацию или расконсервацию прибора	Дата, должность и подпись ответственного лица

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ**

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись ответственного лица
установки на хранение	снятия с хранения		



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Дата и время отказа. Режим работы	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности, количество часов работы отказавшего элемента	Принятые меры по устранению неисправности и пометки о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись ответственного за устранение неисправности	Примечание

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ**  
**ХАРАКТЕРИСТИК**

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения					
Название	Значение по техническим условиям	20 г.		20 р.		20 р.	
		Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+200/N_T$ , где $N_T$ – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, что эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$						
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+500/N_6$ , где $N_6$ – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$						

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения					
Название	Значения по техническим условиям	20 г.		20 р.		20 р.	
		Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)	Фактическая величина	Измерил (должность, подпись)
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока тепловых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+200/N_T$ , где $N_T$ – числовое значение плотности потока тепловых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$						
Предел допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока быстрых нейтронов при градуировании по Pu-Be с доверительной вероятностью 0,95, %	$20+500/N_6$ , где $N_6$ – числовое значение плотности потока быстрых нейтронов, эквивалентное $H/(см^2 \cdot мин)$						



**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И  
ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ**

Дата	Вид осмотра или проверки	Результат осмотра или проверки	Должность, фамилия и подпись проверяющего	Примечание