

Установка радиационная поверочная гамма-излучения закрытая УРПГЗ –РМ9300

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и технические характеристики установки	6
1.1 Назначение	6
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Состав установки	12
2 Описание и работа составных частей установки	13
2.1 Калибратор гамма-излучения	13
2.1.1 Общее описание	13
2.1.2 Электрооборудование	16
2.1.2.1 Общее описание.....	16
2.1.2.2 Меры безопасности	20
2.1.2.3 Подключение калибратора к сети питания 230 В и АРМ	21
2.2 Автоматизированное рабочее место	22
2.3 Комплекты	22
2.3.1 Комплект принадлежностей.....	22
2.3.2 Комплект транспортный.....	22
2.4 Обеспечение радиационной безопасности	22
2.4.1 Размещение установки.....	22
2.4.2 Радиационное воздействие	23
2.4.3 Блокировки	23
2.4.4 Сигнализация.....	23
2.5 Загрузка источников в облучатель	24
2.5.1 Загрузка источников в комплект упаковочный транспортный УКТІВ-160–4.....	24
2.5.2 Загрузка источников в облучатель калибратора	25
2.5.3 Выгрузка источников из облучателя калибратора.....	26
3 Использование по назначению.....	27
3.1 Подготовка установки к использованию.....	27
3.1.1 Меры безопасности при подготовке к использованию и при использовании установки	27
3.1.2 Объем и последовательность внешнего осмотра установки	27
3.2 Описание и назначение органов управления ПЦ и ПН	28
3.3 Включение установки.....	30
3.4 Управление калибратором	32
3.4.1 Снятие/установка приборов на рабочий стол.....	32
3.4.2 Управление механизмами калибратора с ПЦ.....	33
3.4.3 Нарушения при работе калибратора	39
3.4.4 Системный экран.....	43
3.5 Управление установкой с АРМ	45
4 Техническое обслуживание	48
5 Методика поверки	55
5.1 Вводная часть	55
5.2 Операции поверки.....	55
5.3 Средства поверки	55
5.4 Требования к квалификации поверителей.....	56
5.5 Требования безопасности.....	56
5.6 Условия поверки	57
5.7 Подготовка к поверке	57
5.8 Проведение поверки	57
5.9 Оформление результатов поверки	62
6 Хранение.....	63
7 Транспортирование	63

8 Утилизация.....	63
9 Гарантии изготовителя.....	64
10 Свидетельство о приемке.....	65
11 Свидетельство об упаковывании.....	66
12 Свидетельство о вводе в эксплуатацию.....	67
13 Особые отметки.....	68
14 Сведения о рекламациях.....	69
Приложение А Радионуклидные источники гамма-излучения, загруженные в облучатель калибратора.....	71
Приложение Б Обязательные метрологические требования.....	72
Приложение В Форма протокола поверки.....	73
Приложение Г Рекомендуемые значения коэффициентов.....	78

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа работы, устройства и конструкции установки радиационной поверочной гамма-излучения закрытой УРПГЗ-РМ9300 (далее – установка), содержит ее основные технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для обеспечения монтажа, правильной эксплуатации и полного использования возможностей.

В настоящем РЭ приняты следующие термины и определения:

- **рабочая камера** – пространство, окруженное свинцовой защитой, предохраняющей выход гамма-излучения за пределы камеры, в которой расположена система линейного перемещения рабочего стола и проводится облучение приборов;

- **облучатель** – устройство, обеспечивающее пространственное расположение радионуклидных источников гамма-излучения для формирования заданного поля ионизирующего излучения и хранения источников;

- **коллимационное устройство** – средняя часть облучателя, в которой размещена камера для расположения источника и канал коллимации излучения в свинцовой защите;

- **верхний защитный контейнер облучателя** – верхняя часть облучателя, в котором в свинцовой защите расположен источник меньшей активности в положении хранения;

- **нижний защитный контейнер облучателя** – нижняя часть облучателя, в котором в свинцовой защите расположен источник большей активности в положении хранения;

- **система линейного перемещения** – набор механизмов, предназначенный для перемещения рабочего стола вдоль оси излучения и поперек оси излучения в вертикальной плоскости;

- **основание установки** – рама из профильной трубы, на которой установлены облучатель, рабочая камера и станция управления;

- **пробка-держатель** – вольфрамовая пробка со стаканом, в который устанавливается источник. Для каждого типоразмера источника используется стакан, разработанный под размеры конкретного источника, вольфрамовая пробка одинаковая для всех типоразмеров стаканов для источников;

- **блок аттенюаторов** – механизм с электроприводом, предназначенный для перемещения аттенюаторов в заданную позицию;

- **механизм подъема источника** – механизм с электроприводом, предназначенный для перемещения пробок-держателей источников из положения хранения в рабочую позицию в облучателе;

- **коллиматор** – коллиматор, канал формирующий направленный пучок гамма-излучения;

- **рабочий стол** – стол для размещения приборов и детекторов при проведении калибровочных работ на установке;

- **платформа** – плита, которая перемещается вдоль оси излучения (ось X) по направляющим, закреплённым к полу рабочей камеры, на платформе размещен привод подъема рабочего стола и рабочий стол;

В настоящем РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- АП – автоматическое позиционирование;

- АРМ – автоматизированное рабочее место оператора;

- БА – блок аттенюаторов;

- ВЗКО – верхний защитный контейнер облучателя;

- ВП – виртуальный пульт управления;

- ИИИ – источник ионизирующего излучения;

- МЭД – мощность экспозиционной дозы;

- МАЭД – мощность амбиентного эквивалента дозы;

- МИЭД – мощность индивидуального эквивалента дозы;

- МКВ – мощность кермы в воздухе;

- НЗКО – нижний защитный контейнер облучателя;

- ПК – персональный компьютер;

- ПН – наладочный пульт управления;
- ПО – программное обеспечение;
- ПУ – пульт управления;
- ПЦ – центральный пульт управления;
- РП – ручное позиционирование;
- СВ – система видеонаблюдения;
- СЛП – система линейного перемещения;
- СЛЮ – система лазерной юстировки;
- СРК – система радиационного контроля СРК-РМ520;
- ШВП – шариковинтовая пара.

1 Назначение и технические характеристики установки

1.1 Назначение

1.1.1 Установка предназначена для воспроизведения и передачи единиц кермы и МКВ, экспозиционной дозы и МЭД, амбиентного эквивалента дозы и МАЭД, индивидуального эквивалента дозы и МИЭД при поверке, калибровке, градуировке и испытаниях приборов и измерителей мощности дозы гамма-излучения.

Установка с комплектом источников обеспечивает возможность размещения в помещениях, не требующих дополнительной радиационной защиты. Радиационное воздействие на персонал и население при эксплуатации, неисправности или аварии установки ограничивается самой установкой и не выходит в помещение, в котором она размещена.

1.1.2 Установка относится к стационарным средствам измерений и предназначена для работы в нормальных условиях:

температура окружающего воздуха.....20 (+15, минус 10) °С
относительная влажность.....от 45 % до 80 %
атмосферное давление.....от 84 до 106,7 кПа
(от 630 до 800 мм рт.ст.)

1.1.3 Установка не предназначена для эксплуатации во взрывоопасных зонах согласно ТКП 181-2009.

1.1.4 Радиационное воздействие на персонал и население при эксплуатации, неисправности или аварии установка ограничивается рабочей камерой.

1.1.5 В установке применяются закрытые радионуклидные источники гамма-излучения ¹³⁷Cs. По мощности облучателя установка относится к III категории в соответствии с СанПиН 2.6.1.13-25-2005.

1.1.6 В установке реализуется схема облучения с одним неподвижным многопозиционным облучателем и СЛП рабочего стола, на котором размещаются проверяемые приборы или детекторы.

1.1.7 Изменение значений дозиметрических величин, воспроизводимых в установке, достигается применением двух источников гамма-излучения различной активности, использованием аттенуаторов и изменением расстояния между источником и детектором в интервале рабочих расстояний СЛП.

1.1.8 Управление выбором источника в облучателе, выводом выбранного источника в рабочее положение, выбором и переводом нужного аттенуатора в рабочее положение и позиционированием проверяемого прибора в пучке излучения установки осуществляется оператором дистанционно с ПУ установки.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Установка должна обеспечивать применение закрытых радионуклидных источников гамма-излучения ^{137}Cs с техническими характеристиками в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Источники, используемые в установке	Размеры источника, мм		Расчетная МКВ на расстоянии 0,5 м от поверхности источника, Гр/ч	Диапазон активности радионуклида в источнике, Бк (Ки)
	диаметр	высота		
^{137}Cs ИГИ-Ц-3-1 – ИГИ-Ц-3-11	6,0	10,0	от $0,95 \times 10^{-6}$ до $0,95 \times 10^{-3}$	$4,1 \times 10^6 - 4,2 \times 10^9$ ($1,1 \times 10^{-4} - 1,1 \times 10^{-1}$)
^{137}Cs ИГИ-Ц-4-1 – ИГИ-Ц-4-6	8,0	12,0	от $8,3 \times 10^{-4}$ до $4,8 \times 10^{-2}$	$3,48 \times 10^9 - 2,07 \times 10^{11}$ ($0,94 \times 10^{-1} - 5,6$)
^{137}Cs ИГИ-Ц-10-1	11,0	16,0	от $0,83 \times 10^{-1}$ до $1,36 \times 10^{-1}$	$3,48 \times 10^{11} - 5,92 \times 10^{11}$ (9,4 - 16)
^{137}Cs ИГИ-Ц-5-2	16,0	18,0	от $2,0 \times 10^{-1}$ до $3,5 \times 10^{-1}$	$0,85 \times 10^{12} - 1,52 \times 10^{12}$ (23 - 41)
^{137}Cs ИГИ-Ц-6-1	16,0	24,0	от $3,3 \times 10^{-1}$ до $5,9 \times 10^{-1}$	$1,44 \cdot 10^{12} - 2,55 \times 10^{12}$ (39 - 69)
^{137}Cs ИГИ-Ц-11-1	15,0	25,0	от $4,2 \times 10^{-1}$ до $7,4 \times 10^{-1}$	$1,81 \times 10^{12} - 3,22 \times 10^{12}$ (49 - 87)
^{137}Cs ИГИ-Ц-7-1 – ИГИ-Ц-7-2	19,0	31,0	от 0,94 до 2,0	$4,1 \times 10^{12} - 8,5 \times 10^{12}$ (110 - 230)
^{137}Cs ИГИ-Ц-20-1	27,1	28,4	от 2,6 до 4,1	$1,11 \times 10^{13} - 1,78 \times 10^{13}$ (300 - 480)
^{137}Cs ИГИ-Ц-8-1	35,0	48,0	от 4,0 до 7,0	$1,74 \times 10^{13} - 3,03 \times 10^{13}$ (470 - 820)
<p>Примечания</p> <p>1 Источники гамма-излучения в комплект поставки не входят и приобретаются потребителем в установленном порядке.</p> <p>2 Допускается применение других источников гамма-излучения с характеристиками, указанными в таблице.</p> <p>3 Загрузка источников гамма-излучения в установку обеспечивается потребителем.</p>				

При вводе в эксплуатацию характеристики примененных источников гамма-излучения, загруженных в облучатель, заполняются производителем в таблицу приложения А.

1.2.3 Установка должна обеспечивать воспроизведение дозиметрических величин в пределах номинальных значений границ, указанных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Дозиметрическая величина	Номинальное значение границ
МКВ \dot{K}_a	от 1,0 мкГр/ч до 14,0 Гр/ч
МЭД \dot{X}	от 114,0 мкР/ч до 1600 Р/ч
МАЭД $\dot{H}^*(10)$	от 1,2 мкЗв/ч до 16,7 Зв/ч
МИЭД $\dot{H}_p(10)$	от 1,2 мкЗв/ч до 16,9 Зв/ч
<p>Примечания</p> <p>1 Номинальные значения границ диапазона дозиметрических величин определены для интервала рабочих расстояний от 0,35 до 0,9 м и применением аттенюаторов, при использовании двух источников активностью $9,25 \times 10^9$ Бк (0,25 Ки) и $2,4 \times 10^{13}$ Бк (650 Ки).</p> <p>2 Действительные значения границ воспроизведения дозиметрических величин установки определяются при ее аттестации (поверке) в зависимости от состава источников, применяемых в установке.</p> <p>3 Переход от единиц МКВ к единицам других дозиметрических величин осуществляется по формулам</p> $\dot{X} = f^{(X)} \cdot \dot{K}_a, \quad (1.1)$ $\dot{H}^*(10) = f^*(10) \cdot \dot{K}_a, \quad (1.2)$ $\dot{H}_p(10) = f^{(P)}(10) \cdot \dot{K}_a, \quad (1.3)$ <p>где $f^{(X)}, f^*(10), f^{(P)}(10)$ - значения коэффициентов перехода приведены в таблице 1.3.</p>	

Таблица 1.3

Радионуклид	Энергия гамма-излучения, кэВ	$f^{(X)}, \text{Р} \cdot \text{Гр}^{-1}$	$f^*(10), \text{Зв} \cdot \text{Гр}^{-1}$	$f^{(P)}(10), \text{Зв} \cdot \text{Гр}^{-1}$
^{137}Cs	661,6	113,96	1,196	1,208

1.2.4 В установке используется четыре аттенюатора следующей толщины: А1=1,7 см, А2=0,6 см, А3=2,1 см и А4=2,1 см.

Комбинации аттенюаторов, используемых в установке и расчетные значения кратности ослабления приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Расчетное значение кратности ослабления на расстоянии 50 см	Комбинация аттенюаторов	Суммарная толщина аттенюаторов, см
1	-	0
1/6	А1	1,4
1/12	А1+А2	2,0
1/50	А1+А3	3,3
1/95	А1+А2+А3	4,9
1/470	А1+А3+А4	5,4
1/950	А1+А2+А3+А4	6,0
<p>Примечание – действительное значение кратности ослабления, могут отличаться в зависимости от расстояния детектор – источник, активности источника и его геометрических размеров.</p>		

1.2.5 Основные технические характеристики установки должны удовлетворять требованиям, изложенным в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Наименование параметра	Установка
1	2
Количество источников в облучателе установки	до 2 шт. (¹³⁷ Cs)
Максимальная активность источника большей активности в облучателе, не более	$2,4 \cdot 10^{13}$ Бк (650 Ки)
МКВ, формируемая облучателем при использовании источника ¹³⁷ Cs активностью $2,4 \cdot 10^{13}$ Бк и калибровке (аттестации) установки в рабочей точке на расстоянии 0,35 м от центра источника, не менее	14,0 Гр/ч
Доверительные границы относительных погрешностей воспроизведений единиц МКВ и МЭД, при доверительной вероятности 0,95, при аттестации установки в качестве: - рабочего эталона 2-ого разряда, не более - рабочего эталона 3-ого разряда, не более	5,0 %; 7,0%
Доверительные границы относительных погрешностей воспроизведений единиц МАЭД и индивидуального эквивалента дозы, при доверительной вероятности 0,95, при аттестации установки в качестве: - рабочего эталона 2-ого разряда, не более - рабочего эталона 3-ого разряда, не более	7 %; 10 %
Диаметр выходного отверстия канала коллиматора	(90±1) мм
Длина канала коллиматора (от центра источника)	150 (минус 0,5; +3,0) мм
Диаметр равномерного поля, создаваемого облучателем на расстоянии 0,5 м от источника гамма-излучения, не менее: 1) при равномерности поля не более 6 % 2) при равномерности поля не более 9 %	160 мм 180 мм
При расположении источника максимальной активности в рабочем положении МАЭД на расстоянии 30 см от любой поверхности корпуса установки не превышает	2 мкЗв/ч
При расположении источников в положении хранения МАЭД на любой поверхности корпуса установки не превышает	0,5 мкЗв/ч
Интервал рабочих расстояний (по координате X) от центра источника до центра рабочего стола Интервал перемещения (по координате X) от центра источника до центра детектора дозиметрического прибора	от 350 до 900 мм от 300 до 1000 мм

Продолжение таблицы 1.5

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности позиционирования подвижной платформы по координате X, не более	$\pm 0,15\%$
Скорость перемещения подвижной платформы	от 0,5 мм/с до 0,1 м/с
Дискретность индикации рабочего расстояния (на мониторе)	0,01 мм
Воспроизводимость положения подвижной платформы по координате X, не более	0,1 мм
Интервал перемещений рабочего стола вертикали	150 мм
Точность позиционирования источника по высоте в рабочем положении	± 1 мм
Масса приборов, устанавливаемых на рабочем столе, не более	30 кг
Время установления рабочего режима, не более	1 мин
Время непрерывной работы установки, не менее	24 ч
Размеры рабочего стола	210x300 мм
Размеры проема двери в рабочую камеру	460x460 мм
Габариты установки (длина, ширина (ширина без столешницы), высота), не более	1860x880(710)x1620 мм
Масса установки, не более	3500 кг

1.2.5 Дистанционно управляемый облучатель с ИИИ позволяют осуществлять выбор заданного источника гамма-излучения и перевод его из положения хранения в рабочее положение.

1.2.6 Время перевода источника из положения хранения/рабочего в положение рабочее/хранение – не более 15 с.

1.2.7 Продольная ось пучка излучения параллельна продольной оси X СЛП рабочего стола, при этом отклонение от параллельности – не более 2,5 мм на 0,5 м.

1.2.8 СЛП позволяет выполнять дистанционное позиционирование подвижной платформы вдоль продольной оси пучка излучения (по координате X).

1.2.9 СЛП обеспечивает привязку начала координаты X к центру источника гамма-излучения.

1.2.10 Конструкция СЛП обеспечивает:

- режим АП;
- режим РП.

1.2.11 Установка обеспечивает дистанционное наблюдение за показаниями приборов с использованием СВ.

1.2.12 Установка обеспечивает центрирование детектора в пучке излучения с использованием СЛЮ.

1.2.13 Установка сохраняет свои характеристики при питании от однофазной сети переменного тока (230 \pm 23) В с частотой (50 \pm 1) Гц.

1.2.14 Мощность, потребляемая установкой от сети переменного тока, – не более 600 В·А при питании от однофазной сети переменного тока напряжением (230 \pm 23) В.

1.2.15 Электрическое сопротивление изоляции между корпусом облучателя и их цепями питания в нормальных условиях – не менее 20 МОм.

1.2.16 Электрическое сопротивление между клеммами заземления и токопроводящими частями, доступными для прикосновения, – не более 0,1 Ом.

1.2.17 Установка в транспортной таре прочна к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха не более 100 % при температуре 40 °С;
- ударов с ускорением 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, числом ударов 1000±10 в направлении, указанном на таре манипуляционном знаком "ВЕРХ".

1.2.18 Показатели надежности установки:

- средняя наработка на отказ не менее 60000 ч;
- средний срок службы не менее 15 лет;
- среднее время восстановления не более 6 ч;
- назначенный срок службы ИИИ устанавливается в документации на источники излучения. По истечении назначенного срока службы ИИИ вывод из эксплуатации или продление срока эксплуатации ИИИ производится в соответствии с национальными требованиями.

1.3 Состав установки

1.3.1 Состав комплекта поставки установки соответствует таблице 1.6.

Таблица 1.6

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
Калибратор гамма-излучения	ТИГР.412118.514	1	-
Пробка-держатель	ТИГР.303559.514-(X)	2	исполнение зависит от типоразмера источников
Автоматизированное рабочее место оператора установки в составе:	ТИГР.422410.500	1	-
- ПК	-	1	
- монитор 24"	-	2	
- источник бесперебойного питания	-	1	
Комплект принадлежностей	ТИГР.305621.564	1	-
Комплект транспортный	ТИГР.305621.563	1*	для использования в составе комплекта упаковочного транспортного УКТІВ-160-4
Руководство по эксплуатации	ТИГР.418234.508 РЭ	1	-
Комплект эксплуатационных документов на покупные комплектующие изделия	-	1	-
* Поставляется по отдельному заказу при транспортировке источников в комплекте упаковочном транспортном УКТІВ-160-4.			

2 Описание и работа составных частей установки

Установка состоит из следующих узлов:

- калибратор гамма-излучения (далее – калибратор);
- АРМ;
- комплекты принадлежностей.

2.1 Калибратор гамма-излучения

2.1.1 Общее описание

Калибратор представляет собой функционально законченное изделие (фактически – это установка гамма-излучения).

Общий вид калибратора показан на рисунках 2.1 и 2.2.

Калибратор состоит из четырех основных частей, объединенных в едином корпусе (рисунок 2.2): центрального пульта управления ПЦ (1) облучателя (5), рабочей камеры (2) и станции управления (составная часть электрооборудования) (4). В рабочей камере калибратора размещается СЛП рабочего стола (3) и БА (1). Рабочая камера со всех сторон закрыта свинцовой защитой различной толщины.

Поверяемые приборы размещаются на рабочем столе СЛП. Рабочий стол с электроприводом регулировки по высоте установлен на подвижной платформе, которая перемещает центр рабочего стола по оси излучения (ось X) на расстояния от 35 до 90 см, относительно центра источника. БА (1), состоящий из четырех свинцовых аттенюаторов, обеспечивает ослабление потока излучения от источника. Система управления калибратора при помощи электроприводов обеспечивает дистанционную подачу источников в облучателе (5) из положения хранения в рабочее положение и обратно, позиционирование проверяемых приборов в пучке излучения по оси X, регулировку рабочего стола по высоте и установку комбинаций аттенюаторов.

Загрузка приборов на рабочий стол СЛП осуществляется через дверь (3) (рисунок 2.1). С ПЦ (1) и ПН (2) можно осуществлять управление всеми механизмами установки в наладочном и полуавтоматическом режимах. Для возможности подключения приборов или детекторов, устанавливаемых на рабочем столе, по различным интерфейсам к АРМ или блокам обработки в корпусе калибратора рядом с дверью расположен специальный лючок (4) для прокладки кабелей.

В облучатель калибратора загружаются два источника ^{137}Cs различной активности. Источники перемещаются в облучателе по вертикальному каналу из положения хранения в рабочее положение и обратно. Два источника совместно с набором аттенюаторов (таблица 1.4) заменяют 14 источников различной активности, что позволяет создавать совместно с изменением расстояния непрерывную мощность дозы гамма-излучения в широком диапазоне. Например, при использовании источников с указанной в таблице 1.4 активностью, расчетный непрерывный диапазон МКВ составляет от 1 мкГр/ч до 14 Гр/ч.

В рабочей камере калибратора располагается лазерный нивелир, с помощью которого осуществляется выставка центра детектора проверяемого прибора по оси излучения X относительно центра рабочего стола и по высоте излучения.

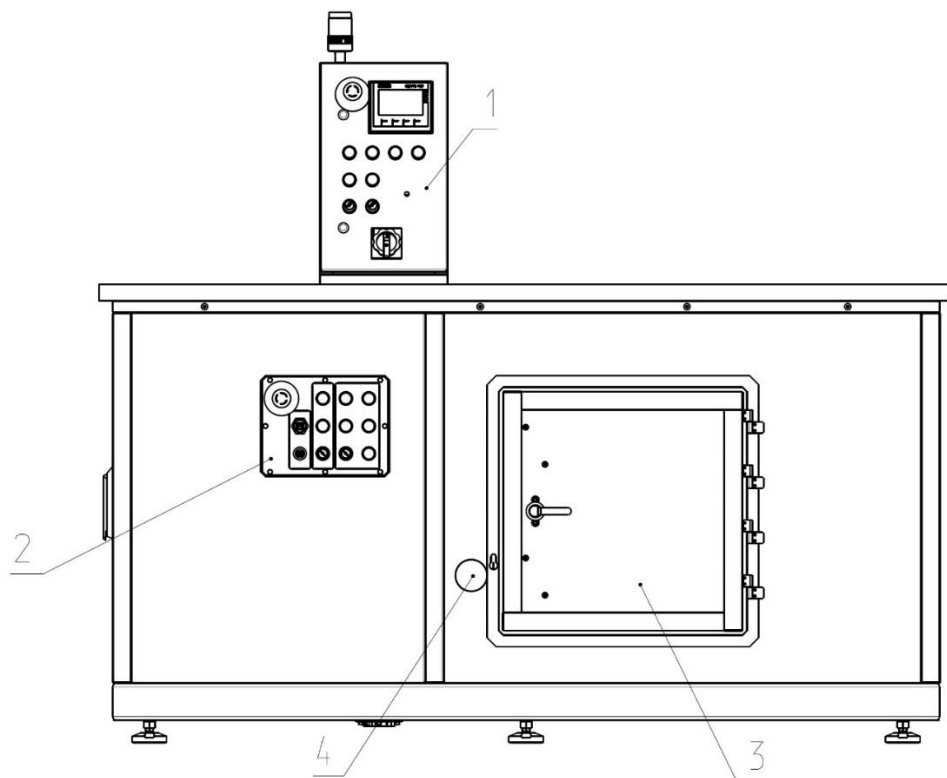


Рисунок 2.1

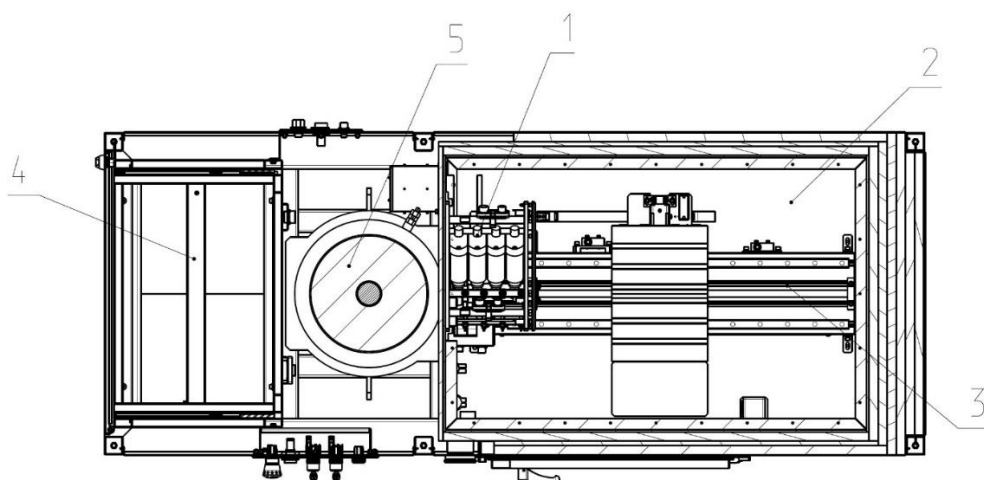


Рисунок 2.2

В состав калибратора входит СРК с одним детектором гамма-излучения. Блок обработки СРК расположен на панели станции управления, а детектор в рабочей камере. СРК блокирует открытие замка двери в случае, если МАЭД, измеренная детектором, превышает установленный порог. Результаты измерения МАЭД детектора выводятся на ПЦ калибратора и АРМ.

В рабочей камере расположены три видеокамеры, изображение с которых выводится на АРМ:

- видеокамера для контроля положения рабочего стола по оси X, с помощью которой осуществляется визуализация расстояния от центра источника до центра рабочего стола по рулетке, расположенной в основании направляющих СЛП. Видеокамера расположена на платформе СЛП;

- видеокамера для наблюдения за механизмами, расположенными в рабочей камере. Видеокамера расположена на потолке рабочей камеры в ее задней части;
- видеокамера для наблюдений за показаниями поверяемых приборов. Видеокамера крепится при помощи кронштейна на рабочий стол или платформу СЛП.

В рабочей камере расположен датчик контроля температуры и влажности воздуха. Датчик расположен на передней стенке рабочей камеры. Результаты измерений выводятся на ПЦ калибратора и АРМ.

Калибратор имеет сборно-разборную конструкцию и состоит из несущей рамы, на которую устанавливаются элементы калибратора и свинцовая защита. Части калибратора заносятся в помещение, в котором он должен размещаться. Сборка калибратора осуществляется на месте размещения.

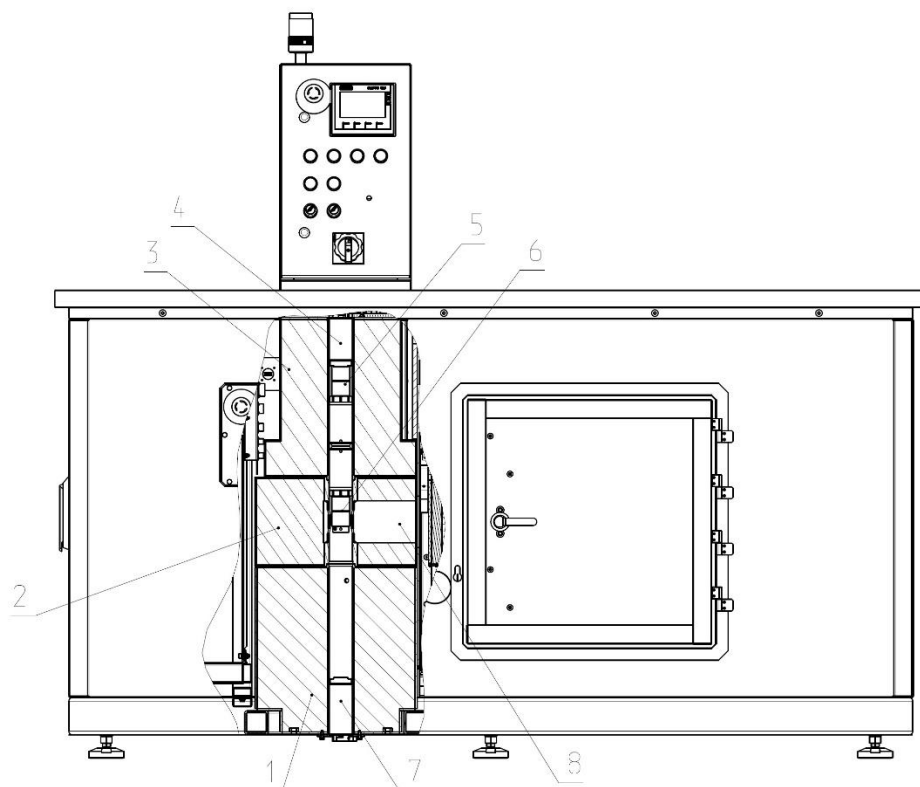


Рисунок 2.3

Самыми тяжелыми частями калибратора являются элементы облучателя. Облучатель калибратора состоит из трех частей (рисунок 2.3): нижний контейнер (1) (масса 380 кг), верхний контейнер (3) (масса 225 кг) и коллимационное устройство (2) (масса 210 кг). По центру облучателя проходит вертикальный канал, по которому перемещаются пробки-держатели с источниками (5, 6). Вертикальный канал снизу и сверху закрыт защитными пробками (4, 7). При этом нижняя защитная пробка (7) неподвижна, а верхняя (4) перемещается вместе со сцепкой пробок-держателей источников (5, 6). Коллимационное устройство имеет цилиндрический коллиматор (8) диаметром 90 мм и длиной 150 мм, через который осуществляется облучение приборов.

Самой габаритной частью установки является несущая рама, размеры которой 1800x710x145 мм, а масса – 80 кг.

Установка оснащена шестью регулируемыми по высоте опорами. Установка оснащена двумя специальными колесными блоками, при помощи которых она может перемещаться на небольшие расстояния (внутри комнаты) в собранном виде.