"____" _____ 2014 года

Аппарат рентгеновский переносной для промышленной дефектоскопии «РПД-250П»

с панорамной диаграммой рентгеновского излучения

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
СК 1.182.015 ТО и ИЭ

Санкт-Петербург
2014 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ 3
2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ....3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 4
4. УСТРОЙСТВО АППАРАТА....5
5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА 7
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 8
6.1 Опасные и вредные производственные факторы....8
6.2 Источники опасных и вредных факторов....8
6.3 Организационные мероприятия по защите от излучения 8
6.4 Работа в помещениях с радиационной защитой 9
6.5 Работа в цеху, на открытой местности 10
6.6 Обеспечение радиационной безопасности аппарата 10
6.7 Ответственность руководителя работ 11
6.8 Требования по электрической безопасности....11
6.9 Требования к персоналу 11
7. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ....12
8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 16
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ....16
10. Гарантии изготовителя 16

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **Аппарат рентгеновский переносной для промышленной дефектоскопии «РПД-250П»** с панорамной диаграммой излучения **,** с постоянным напряжением на аноде рентгеновской трубки, в дальнейшем называемый **изделием или аппаратом,** предназначен для выполнения операций неразрушающего радиографического контроля качества сварных соединений трубопроводов, а также их частей на трубосварочной базе.

1.2 Аппарат «РПД-250» П предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

температура окружающего воздуха от минус 10 до +40°C;

относительная влажность воздуха не более 80% при температуре 25°C;

атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

.

2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

№	Наименование	Обозна-чение	Кол-во
1	Блок излучателя (моноблок) (БИ)	БИ	1
2	Блок питания и управления (исполнение "КЕЙС") (БПУ)	БПУ	1
2	Кабель питания и управления моноблока длиной 20 метров		1
3	Сигнальная лампа – (строб-лампа) красного цвета с кабелем 10 м	СЛ	1
4	Пульт дистанционного управления (ПДУ) с кабелем 50м	ПДУ	1
5	Кабель сетевой блока питания и управления с "евровилкой", длиной до 2 метров		1
6	Футляр блока излучателя		1
7	Кейс для комплекта кабелей		1

3.ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

№	Наименование параметра	Ед. изм.	Величина параметра, тип
1	Диапазон установок анодного напряжения	кВ	От 100 до 250
1.1	Шаг установок анодного напряжения	кВ	1
2	Диапазон установок анодного тока Рентгеновской трубки	мА	От 1 до 5 *
2.1	Шаг установок анодного тока рентгеновской трубки	мА	0,01
3	Диапазон установок времени экспозиции	с	От 1 до 998
3.1	Шаг установки времени экспозиции	с	1
4	Тип рентгеновской трубки		1,5БПК14-300

6	Диаграмма рабочего пучка рентгеновского излучения		Прямая, панорамная, направлена перпендикулярно оси БИ
6.1	Величина плоских углов конической диаграммы направленности рабочего пучка рентгеновского излучения	Градус	В соответствии с Паспортом на трубку 40 х360
7	Максимальная мощность, выделяемая на аноде рентгеновской трубки	Вт	1000
8	Напряжение питания изделия	В	~220±10%
8.1	Частота напряжения питания	Гц	50
9	Потребляемая мощность (не более)	Вт	1400
10	Габаритные размеры Блока излучателя (не более)	мм	∅220 х 960
11	Масса моноблока:	кг	21
12	Габаритные размеры Блока питания и управления (БПУ) (не более)	мм	470х405х215
13	Масса Блока питания и управления (не более)	кг	10
14	Габаритные размеры Пульта дистанционного управления (ПДУ) (не более)	мм	165х110х45
14.1	Масса Пульта дистанционного управления (не более)	кг	0,6
15	Рабочая температура анодного радиатора рентгеновской трубки (не более)	°С	75
16	Длина кабеля питания моноблока (БИ – БПУ)	м	20,0
16.1	Масса кабеля питания моноблока (БИ – БПУ) (не более)	кг	6,0
17	Длина кабеля соединительного (БПУ – ПДУ)	м	50
17.1	Масса кабеля соединительного (БПУ – ПДУ)	кг	2,0
18	Габаритные размеры Сигнальной лампы**	мм	87 х 76
18.1	Масса Сигнальной лампы	кг	0,6
18.2	Длина кабеля сигнальной лампы	м	10

*** Аппарат обладает изоваттной характеристикой**

4. УСТРОЙСТВО АППАРАТА

Состав рентгеновского переносного аппарата для промышленной дефектоскопии «РПД-250П»

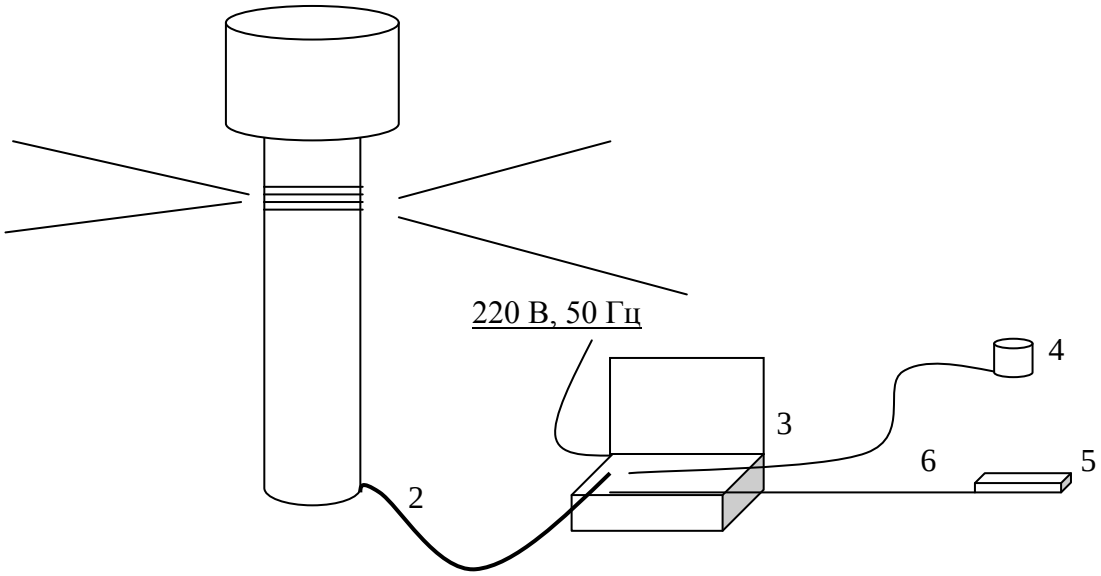

Рис. 1 Состав Аппарата рентгеновского для промышленной радиографии "РПД-250 П" (рукоятки с моноблока сняты).

1 – Блок излучателя (БИ)
2 – Кабель соединительный (БИ-БПУ), длина 20м
3 – Блок питания и управления (БПУ)
4 – Сигнальная лампа с кабелем 10 м
5–Пульт дистанционного управления (ПДУ)
6 – Кабель соединительный (ПДУ-БПУ), длина 50 м

Состав аппарата представлен на рис.1.

Блок излучателя (1) представляет собой герметичную, заполненную трансформаторным маслом неразъемную конструкцию, цилиндрической формы с переменным диаметром.

Излучающим элементом блока излучателя является рентгеновская трубка типа 1БПК12-200 (производства ЗАО «СВЕТЛАНА-РЕНТГЕН», г. Санкт - Петербург). Анод рентгеновской трубки в излучателе заземлен.

В более тонкой части корпуса блока излучателя размещены основные функциональные узлы аппарата: рентгеновская трубка, трансформаторы и схема умножения высоковольтного высокочастотного источника питания рентгеновской трубки (ВИП), высоковольтный делитель, изолирующий трансформатор накала рентгеновской трубки, лавсано-бумажная изоляция, датчик контроля температуры масла, в торце цилиндра установлен объемный компенсатор теплового расширения масла, закрытый крышкой, на которой внутри установлена плата предварительного усилителя обратной связи, а снаружи сбоку разъем, через который к блоку излучателя подводятся напряжения питания и сигналы управления от блока питания и управления.

Часть корпуса блока излучателя, имеющая максимальный диаметр (около 180 мм), представляет собой воздушный радиатор, охлаждаемый осевым вентилятором, радиатор **жестко**, с целью обеспечения малого теплового сопротивления **прикреплен к** "заземленному**" аноду** рентгеновской трубки. **Особенности конструкции крепления рентгеновской трубки в корпусе блока излучателя не допускают жестких ударных воздействий на корпус блока излучателя**. Температура поверхности радиатора и, соответственно, анода рентгеновской трубки, во время работы блока излучателя непрерывно контролируется термодатчиком. При недопустимом повышении температуры анода (до 75 градусов С) схема защиты вырабатывает сигнал отключения изделия.

На боковой поверхности диаметрально с четырех сторон установлены светодиоды индикации ярко красного цвета, которые светятся во время включения рентгеновского излучения.

Блок излучателя (1) подключается к Блоку питания и управления (3) при помощи соединительного кабеля (2).

Блок питания и управления выполнен в виде пластикового кейса из специального прочного ABS материала с уплотненной крышкой. Внутри кейса размещено шасси с платами питания, микропроцессорной платой управления, и обратной связи. Электронные схемы блока и управления обеспечивают стабильность анодного напряжения трубки и анодного тока трубки в заданных пределах, управляют временем экспозиции, вырабатывают предупредительные, защитные сигналы и импульсы, необходимые для безопасной эксплуатации изделия. Лицевая панель снабжена индикаторами и кнопками управления для установки электрических параметров питания рентгеновской трубки и времени экспозиции. На лицевой панели размещены также все необходимые разъемы для подключения кабелей питания и управления. На левой боковой стенке шасси установлен вентилятор, обеспечивающий воздушное охлаждения силовых элементов плат блока управления.

К блоку питания и управления кабелем длиной 10 метров присоединяется сигнальная лампа красного цвета, диаметром 86 мм, которая проблесковым миганием сигнализирует о том, что блок излучателя работает в излучающем режиме. Для удобства крепления сигнальной лампы на стальных конструкциях нижняя поверхность лампы снабжена магнитным держателем.

Пульт дистанционного управления (ПДУ) выполнен из прочного пластика с габаритными размерами 160x50x50 мм, имеющий на передней панели индикатор "ГОТОВ", индикатор "РЕНТГЕН", индикатор "ОТКАЗ", а также кнопки "СТАРТ" и "ПУСК", позволяющие управлять и контролировать работоспособность изделия, подсоединяется он к Блоку питания и управления при помощи соединительного кабеля (поз.6 рис.1) длина соединительного кабеля 50 метров.

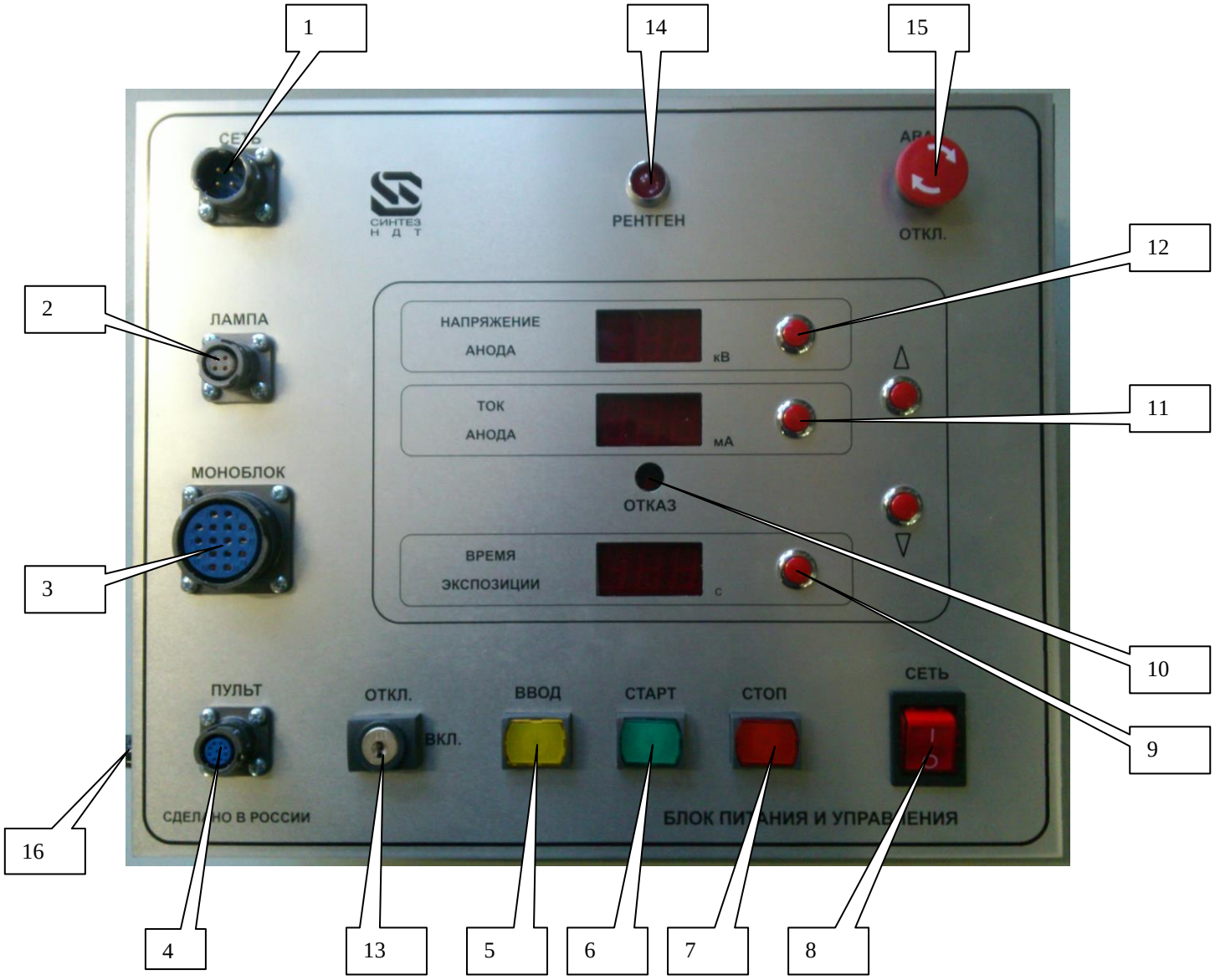

Рис. 3 **Лицевая панель блока питания и управления**

1 – разъем подключения питания (220В, 50 Гц)

2 – разъем подключения сигнальной лампы

3 – разъем подключения моноблока

4 – разъем подключения дистанционного пульта управления

5 – кнопка «ВВОД»

6 – кнопка «СТАРТ»

7 – кнопка «СТОП»

8 – кнопка включения питания

9 – кнопка установки времени экспозиции

10 – индикатор «ОТКАЗ»

11 – кнопка установки значений тока трубки «мА»

12 – кнопка установки значений напряжения трубки «кВ»

13 – замок безопасности

14 – индикатор «РЕНТГЕН»

15 – кнопка аварийного отключения

16 – клемма заземления

5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

5.1 Маркировка

5.1.1 Маркировка составных частей изделия:

Блок излучателя - На торцевой поверхности, противоположной радиатору:
товарный знак предприятия-изготовителя;
условное обозначение изделия;
страна-изготовитель

Блок питания и управления – на крышке кейса:
товарный знак предприятия-изготовителя,
условное обозначение блока,
название блока,

На лицевой панели Блока питания и управления:
товарный знак предприятия-изготовителя
условное обозначение разъемов, индикаторов и кнопок.

На боковой стенке шасси Блоку питания и управления:
знак заземления.

Пульт дистанционного управления:
наименование блока,
наименование кнопок и индикаторов

5. 1.2 На каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух прилегающих боковых стенках должны быть нанесены манипуляционные знаки ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ!; БОИТСЯ СЫРОСТИ; ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ по ГОСТ 14192.

5.2. Упаковка

5.2.1. Детали и сборочные единицы, модули и блоки, которые на время транспортирования упаковываются отдельно, должны быть сняты с аппарата.

5.2.2. В качестве прокладочных и амортизирующих материалов при упаковке должны применяться: картон гофрированный Т-2 по ГОСТ 7376, пенополиуретан марки 40 - 0.8С самозатухающий по ТУ 6-55-43-90, бумага оберточная А по ГОСТ 8273

5.2.4. Порядок комплектования аппаратов, количество и габаритные размеры грузовых мест, способ укладки, порядок размещения и крепления в таре, исключающей смещение изделия внутри тары, должны соответствовать требованиям чертежей предприятия-изготовителя.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы с аппаратом «РПД-250П» внимательно ознакомьтесь с устройством аппарата, инструкцией по эксплуатации и требованиями безопасности.

6.1 Опасные и вредные производственные факторы

Функциональные блоки и узлы аппарата являются источниками следующих опасных и вредных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003:

- повышенный уровень рентгеновского излучения в рабочей зоне;
- повышенное значение напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

6.2. Источники опасных и вредных факторов

Источником опасного ионизирующего (рентгеновского) излучения является рентгеновская трубка.

Источниками электрического тока повышенного напряжения являются токоведущие элементы сети переменного тока напряжением 220 В, к которым подключается изделие.

6.3. Организационные мероприятия по защите от излучения

Излучающим элементом аппарата «РПД-250П» является рентгеновская трубка, являющаяся техногенным источником ионизирующего (рентгеновского) излучения, представляющая потенциальную радиационную опасность для здоровья персонала и населения.

Рентгеновская трубка становится источником излучения лишь в момент подачи на нее высокого напряжения. Поэтому при перевозке и хранении аппараты не представляют радиационной опасности и не требуется принятия специальных мер радиационной защиты.

Использование переносных рентгеновских аппаратов для промышленной дефектоскопии должно осуществляться с соблюдением требований НРБ - 99, ОСПОРБ - 99, государственных стандартов и технической документации на источники излучения, которые должны иметь санитарно - эпидемиологическое заключение органов государственного санитарно - эпидемиологического надзора.

Аппараты «РПД-250П» разрешается эксплуатировать как на открытой местности (в полевых условиях, в цеху и т.п.), так и в специальном помещении с радиационной защитой (защитной камере), имеющем действующее санитарно - эпидемиологическое заключение на право проведения работы с источниками ионизирующего излучения с указанием типа и номера рентгеновского аппарата и разрешённых режимов работы с данным аппаратом.

К моменту получения рентгеновского аппарата администрация предприятия обязана назначить приказом лицо, ответственное за радиационную безопасность.

К работе по эксплуатации Переносных рентгеновских аппаратов для промышленной дефектоскопии допускаются лица не моложе 18 лет, включённые в утверждённый администрацией список персонала группы А, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие специальное обучение и имеющие документ о соответствующей подготовке.

Для персонала, работающего с рентгеновским аппаратом, должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический дозиметрический контроль рабочих мест. Порядок проведения радиационного и дозиметрического контроля должен быть согласован с территориальными органами Госсанэпиднадзора России.

6.4. **Работа в помещении с радиационной защитой.**

6.4.1 Проект помещения с радиационной защитой разрабатывается организацией, имеющей на право проектирования специальную лицензию.

6.4.2. Материал и толщина стен, пола, потолка этого помещения при любых положениях излучателя и направлениях пучка должны обеспечивать ослабление первичного и рассеянного излучения в смежных помещениях и на территории организации до значений, регламентируемых действующими нормативными документами.

6.4.3. В целях обеспечения радиационной безопасности персонала и населения пучок рентгеновского излучения аппаратов «РПД-250П» следует направлять в сторону, где отсутствуют люди.

6.4.4 При работе с аппаратами в производственных помещениях защитная камера должна обеспечивать ослабление мощности дозы рентгеновского излучения в любой доступной точке ее внешней поверхности (не дальше 0,1 м от поверхности) до уровня не более 2,5 мкЗв / ч.

6.4.5. Во время работы аппарата нахождение персонала в защитной камере категорически запрещается.

6.4.6. При проведении работ не допускается выполнение операций, не предусмотренных инструкциями по эксплуатации и радиационной безопасности.

6.4.7 Пульт Блока питания и управления, пульт дистанционного управления переносным рентгеновским аппаратом должны размещаться за пределами защитной камеры в изолированном от блока излучателя помещении (пультовой).

6.4.8. Открывание дверей в защитную камеру при работающем аппарате должно приводить к автоматическому отключению высокого напряжения, чтобы исключить возможность случайного облучения персонала.

6.4.9. Для исключения накопления в воздухе защитной камеры токсических веществ необходимо предусмотреть приточно - вытяжную вентиляцию в соответствии с требованиями СНиП.

6.4.10. Пол в защитной камере выполняется с использованием изолирующих материалов (например, диэлектрических ковриков).

6.4.11. Аппарат заземляется в соответствии с п.6.8 .4 данной инструкции.

6.5. **Работа в цеху, на открытой местности**

6.5.1. При использовании аппаратов рентгеновских переносных для промышленной радиографии в полевых или цеховых условиях, необходимо обеспечить защиту обслуживающего персонала от рентгеновского излучения при всех условиях эксплуатации и с соблюдением требований «Норм радиационной безопасности НРБ-99», «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99» и “Санитарных правил при проведении рентгеновской дефектоскопии № 2191-80 от 01.08.80”.

В местных органах санитарно – эпидемиологического надзора должно быть получено санитарно – эпидемиологическое заключение на право работы с источником ионизирующего излучения (генерирующим ионизирующее излучение).

6.5.2. Доступ посторонних лиц к аппарату должен быть исключён.

6.5.3 Рабочая зона должна быть ограждена, должны быть вывешены предупреждающие знаки радиационной опасности, хорошо заметные щиты, флажки и т.п., видимые с расстояния не менее 5 м.

6.5.4. Следует использовать для радиационной защиты часто имеющиеся на местности строительные или другие материалы.

6.5.5. Для снижения интенсивности неиспользуемого рентгеновского излучения необходимо применять свинцовые диафрагмы, уменьшающие угловую расходимость пучка до минимума, при котором ещё возможно осуществлять промышленный контроль образца.

6.5.6. Персонал, работающий с аппаратом, должен быть снабжён дозиметрами на основе ТЛД и звуковыми дозиметрами, предупреждающими об уровне облучения.

6.5.7. При работе с аппаратами в производственных помещениях должно быть обеспечено ослабление мощности дозы рентгеновского излучения в месте, где находится персонал группы В, до уровня не более 2,5 мкЗв / ч.

6.6. Обеспечение радиационной безопасности аппарата «РПД-250П»

6.6.1. Аппарат имеет световую сигнализацию о включении.

6.6.2. На лицевой панели Блока питания и управления имеется ключ, предохраняющий прибор от несанкционированных включений.

6.6.3. Кабели от блока излучателя до Блока питания и управления и от Блока питания и управления до пульта дистанционного управления сделаны максимально длинными (при условии обеспечения номинальных значений величин высокого напряжения и тока и надёжного управления).

6.6.4 Аппарат имеет индикацию включения рентгена на Блоке питания и управления и на пульте дистанционного управления, сигнализирующую о подаче высокого напряжения на излучатель.

6.6.5. При включении высокого напряжения и в течение времени экспозиции работает выносная, хорошо видимая издалека, мигающая лампа, свидетельствующая, что излучение включено.

6.6.6. В аппарате предусмотрено постепенное повышение высокого напряжения после его включения.

6.6.7. На кожухе рентгеновского излучателя нанесен знак радиационной опасности ЗРО-1 по ГОСТ 179252.3.5

6.6.10. В целях безопасности любые произвольные модификации и изменения в аппарате недопустимы.

6.7. **Ответственность руководителя работ**

6.7.1. Руководитель работ несет персональную ответственность за безопасность себя и третьих лиц. Поэтому в рабочем плане радиационного контроля должно быть четко указано, кому какая работа предписана при эксплуатации аппарата. Отсутствие ясности в предписаниях увеличивает опасность работы с системой.

6.7.2. Руководитель должен написать инструкции, приемлемые для оператора. Он должен быть уверен, что оператор прочел и понял их.

6.8. **Требования по электрической безопасности**

6.8.1. Конструкция системы удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».
Класс защиты - 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

6.8.2. Все токоведущие части аппаратов окружены оболочками и недоступны для прикосновения, что достигается применением соответствующей изоляции и установкой кожухов с блокировкой.
Степень защиты - IP-20 по ГОСТ 14254.

6.8.3. На стенке Блока питания и управления нанесен символ электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026.

6.8.4. **Аппарат должен быть заземлен** по ГОСТ 12.1.030.

Сопротивление заземления между болтом защитного заземления и доступными для прикосновения металлическими частями аппаратов, которые могут оказаться под напряжением, не должно быть более 0,1 Ом.

6.8.5. Сопротивление изоляции первичных электрических цепей аппаратов должно быть не менее 20 МОм при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150.

6.8.6. Изоляция первичных электрических цепей аппаратов относительно заземленных кожухов и оболочек выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1500 В.

6.9. **Требования к персоналу**

К работе с аппаратами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие в установленные сроки предварительный и периодический медицинский осмотры, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений и в электроустановках до 1000В, прошедшие обучение и проверку знаний по радиационной безопасности и имеющие квалификационную группу по электро-безопасности не ниже II при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В.

7. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Подключение

Подключите моноблок и сигнальную лампу к соответствующим разъемам блока питания и управления.

Подключите блок питания и управления к сети 220 В, 50 Гц.

ВНИМАНИЕ!

При неподключенной или неисправной сигнальной лампе включение излучения заблокировано, о чем сигнализирует мигающая индикация «ОТКАЗ» на панели Блока питания и управления.

ВНИМАНИЕ!

При переносе изделия из холодной окружающей среды в теплую, особенно при резких перепадах температур с « минуса» на «плюс» возможен процесс конденсации

влаги на элементах схем и токоведущих частях изделия, что может привести к выходу из строя электронных схем изделия. В таких случаях включение изделия в работу допускается **не менее чем через 1 час**, после нахождения его в теплом, сухом помещении. Установите блок излучателя с учетом требований безопасности При эксплуатации изделия учитывайте то, что для условий оптимального охлаждения моноблока за счет оптимизации конвективных потоков масла внутри блока, рекомендуется устанавливать блок вертикально, радиатором вверх, при этом достигается оптимальный повторно-кратковременный режим по соотношению работа/пауза и, соответственно время экспозиции можно увеличить.

7.2. **Работа с Блоком питания и управления**

7.2.1. Включение блока питания и управления

Включите сетевое питание тумблером «СЕТЬ» на лицевой панели пульта управления. Должна загореться подсветка тумблера «СЕТЬ», через 1-3 сек. должна появиться индикация “000” на всех цифровых индикаторах и мигающая подсветка индикатора «ОТКАЗ».

Включите замок безопасности, установив его в положение «ВКЛ». Должна загореться кнопка «ВВОД». Индикация «ОТКАЗ» погаснет. На цифровых индикаторах устанавливаются параметры последней установленной экспозиции (при предыдущем включении «РПД-250П»).

ВНИМАНИЕ!

При включении аппарата происходит кратковременное включение подсветки всех элементов на передней панели блока питания и управления и индикации включения рентгеновского излучения на моноблоке, сигнальная лампа в это время мигает. Это позволяет проверить исправность элементов индикации и цепей их подключения.

Если после включения замка безопасности индикация «ОТКАЗ» продолжает мигать, это говорит о неполном соединении блоков аппарата или неисправности соединительных кабелей, разъемов.

7.2.2. **Установка параметров экспозиции**

При необходимости изменить параметры экспозиции («кВ» , «мА» или «С») - нажать кратковременно соответствующую кнопку выбора изменения параметров. При этом соответствующий этой кнопке цифровой индикатор переходит в мигающий режим. Изменение задаваемого значения параметра экспозиции производить нажатием кнопок " ▽" и "△ " После установки нужного значения параметра повторно нажать ту же кнопку выбора изменения параметров. Цифровой индикатор из мигающего режима перейдет в режим непрерывного свечения.

После окончания установки режимов экспозиции нажать кнопку «ВВОД», ее подсветка должна погаснуть и загореться подсветка кнопки «СТАРТ». Это говорит о том, что ввод параметров экспозиции завершен, и можно проводить включение рентгеновского излучения. Из этого режима можно вернуться в режим установки параметров экспозиции нажатием одной из кнопок выбора режимов экспозиции («кВ» , «мА» , «С»).

7.2.3 Включение рентгеновского излучения

Для включения рентгеновского излучения нажать кнопку «СТАРТ», ее подсветка должна погаснуть и загореться подсветка кнопки «СТОП», после чего включаются индикаторы рентгеновского излучения на моноблоке, на панели блока питания и управления и сигнальная лампа включается в мигающем режиме. В течение 5-6 сек. происходит плавный выход изделия на режим установленных параметров экспозиции (интенсивность и жесткость рентгеновского излучения плавно нарастает), на цифровых индикаторах появляются текущие значения напряжения на аноде и тока трубки. После выхода на номинальный режим начинается обратный отсчет времени экспозиции. Из этого режима можно выйти в режим готовности к включению рентгена, нажав кнопку «СТОП».

По окончании времени экспозиции происходит плавное выключение рентгеновского излучения, индикаторы включения рентгеновского излучения гаснут, подсветка кнопки «СТОП» гаснет, загорается подсветка кнопки «ВВОД». Цифровые индикаторы показывают заданные значения напряжения и тока, а индикатор времени экспозиции «000». Нажатие кнопки «ВВОД» вызывает на индикатор времени экспозиции заданное перед ее началом значение.

При необходимости экспозицию можно прервать нажатием кнопки «СТОП». При этом гаснет подсветка кнопки «СТОП» и загорается подсветка кнопки «СТАРТ», прекращается обратный отсчет времени экспозиции и гаснут индикаторы включения рентгеновского излучения.

Для продолжения экспозиции нажать кнопку «СТАРТ», после чего «РПД-200» продолжает работать в заданном режиме излучения, при этом обратный отсчет времени экспозиции продолжается с момента ее прерывания.

7.3. **Работа с пультом дистанционного управления**

7.3.1. Подключение ПДУ и установка режимов экспозиции

Для управления включением и отключением рентгеновского излучения с расстояния до 50 метров используется пульт дистанционного управления. Работа с РПД-250 П в этом случае осуществляется следующим образом. Подключите разъем ПДУ к соответствующему разъему на панели блока питания и управления. Проведите установку необходимых режимов экспозиции, как описано выше. Нажмите кнопку «ВВОД», при этом ее подсветка погаснет, а подсветка кнопки «СТАРТ» включится в мигающем режиме, а на ПДУ включится индикатор «ГОТОВ». При этом нажатие кнопки «СТАРТ» на панели блока питания и управления не приводит к включению рентгеновского излучения.

7.3.2. Включение рентгеновского излучения

Нажмите кнопку «СТАРТ» на ПДУ, при этом на ПДУ включится индикатор «РЕНТГЕН» и включится рентгеновское излучение. Экспозицию можно прервать, нажав кнопку «СТОП» на ПДУ, при этом на ПДУ выключится индикатор «РЕНТГЕН» и включится индикатор «ГОТОВ». Продолжить экспозицию можно нажатием кнопки «СТАРТ» на ПДУ.

Нажатие кнопки «СТОП» на панели блока питания и управления во время экспозиции также приводит к прекращению экспозиции и переходу в положение «ВВОД».

Повторное включение рентгеновского излучения с помощью ПДУ возможно только после нажатия кнопки «ВВОД» на панели блока питания и управления.

7.3.3. При возникновении неисправностей в аппарате загорается индикатор «ОТКАЗ», расположенный на лицевой панели Блока питания и управления и на ПДУ. Режимы работы индикатора - постоянное свечение или мигание. При включении аппарата и в процессе его работы **мигание** индикатора «ОТКАЗ» обозначает:

- замок безопасности в положении «ВЫКЛ»;
- не присоединена, нарушен контакт в кабеле или вышла из строя сигнальная лампа.
- неисправность кабеля, соединяющего БИ и блок питания и управления по цепи накала рентгеновской трубки или обрыв накала рентгеновской трубки.
- аппарат не может выйти на заданный режим по напряжению или току (при этом на Блоке питания и управления мигает показатель напряжения или тока) в связи с недостаточной предварительной тренировкой рентгеновской трубки после перерыва в работе.
- сработала термозащита БИ - перегрев масла.

Постоянное свечение индикатора «ОТКАЗ» обозначает:

- не присоединен ВИП или неисправность в кабеле, соединяющем БИ и БПУ
- сработала термозащита БИ –перегрев анода (при этом не светится ни одна кнопка на панели Блока питания и управления – после остывания – начинает светится);
- произошло снижение электрической прочности промежутка анод – катод

рентгеновской трубки, (после первых 2-х пробоев трубки идет автоматический перезапуск после третьего пробоя включается индикация "ОТКАЗ"). При этом на лицевой панели Блока питания и управления светится кнопка «ВВОД», что говорит о недостаточной предварительной тренировке рентгеновской трубки после перерыва в работе.

При возникновении неисправностей в аппарате или подсоединенных кабелях или при выключении замка безопасности - экспозиция прерывается, гаснет подсветка кнопок управления режимом работы и загорается индикатор «ОТКАЗ». После устранения (или самоустранения) неисправности индикация «ОТКАЗ» остается, появляется подсветка кнопки «ВВОД» или «СТАРТ», нажатием которой снимается индикация «ОТКАЗ». После этого возможно продолжение работы с «РПД-200» П.

Для выключения аппарата после окончания экспозиции выключить тумблер «СЕТЬ» на панели блока питания и управления, при этом все индикаторы на лицевой панели гаснут.

7.4 **Тренировка рентгеновской трубки**

ВНИМАНИЕ!

В программу управления Блока питания и управления введены 2 режима автоматической тренировки. Режим тренировки включается путем набора на цифровом индикаторе напряжения комбинации цифр: 098 или 099.

- 099 – режим тренировки при перерыве в работе более 2 суток (длительность цикла тренировки около 25 минут).
- 098 – режим короткой тренировки при перерыве в работе от 12 часов до 2 суток (длительность цикла тренировки около 15минут). *

В особых случаях возможно проводить ручную тренировку.

Тренировку проводить обязательно, если необходимо после перерыва использовать изделие на полную мощность.

Для проведения тренировки необходимо решить, какой режим тренировки будет выбран, а затем выполнить указания п.п.7.2 , 7.3. Режимы напряжения, тока и времени экспозиции при автотренировке не зависят от значений тока и времени установленных до тренировки на соответствующих индикаторах.

Режим тренировки характеризуется миганием индикатора “кВ”.

На протяжении всего цикла тренировки сигнальная лампа мигает.

На индикаторах “кВ”, “мА”, и “с” высвечиваются текущие показатели соответствующих величин.

При использовании ПДУ во время тренировки на нем одновременно светятся индикаторы “ГОТОВ” и “РЕНТГЕН”.

Если во время тренировки произошел отказ, вызвавший автоматическое прекращение тренировки – необходимо выбрать более длительный режим и вновь запустить тренировку.

Приостановить тренировку можно, нажав кнопку «СТОП» на лицевой панели Блока питания и управления или ПДУ, а выйти из режима тренировки после приостановки – путем нажатия любой из кнопок “кВ”, “мА” или “с”.

Режим автотренировки можно включить кнопкой «СТАРТ» на лицевой панели Блока питания и управления при работе без ПДУ, а при работе с ПДУ - нажав кнопку «СТАРТ» на ПДУ.

*** Примечания:**

1. Длительность цикла тренировки указана минимальная так как при аварийных ситуациях, происходящих во время тренировки, ее длительность увеличивается.

При появлении отказа «ПРОБОЙ» необходимо выбрать более длительный режим и вновь запустить тренировку.

2. Допускается прекращать тренировку нажатием кнопки «СТОП» на значении анодного напряжения, которое не будет превышаться при работе. Если потребуется работать на большем значении анодного напряжения, необходимо оттренировать аппарат до нового уровня.

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перед началом использования аппарата, убедитесь в том, что все необходимые устройства подключены в соответствующие разъемы, сетевой кабель подключен к блоку питания и управления и к розетке питания.

Внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении тумблера «СЕТЬ» не загорается подсветка тумблера	Неисправен кабель сетевого питания	Проверить кабель и при необходимости заменить
	Перегорел предохранитель БПУ	
2. При включении тумблера «СЕТЬ» мигает индикатор «ОТКАЗ»	Отсутствует ключ в замке безопасности или ключ не переведен в состояние «ВКЛ.»	Вставьте ключ в замок безопасности и поверните его в положение «ВКЛ.», при этом загорается кнопка выбора режима «ВВОД». Нажмите на кнопку «ВВОД». Индикатор «ОТКАЗ» погаснет. Аппарат готов к работе
	Не подключена сигнальная лампа	Подключите сигнальную лампу к соответствующему разъему БПУ, загорается кнопка выбора режима «ВВОД».
	Неисправна сигнальная лампа	Проверьте сигнальную лампу и при необходимости замените ее.
	Нажата кнопка аварийного отключения	Отжать кнопку аварийного отключения
3. При включении тумблера «СЕТЬ» загорается и горит индикатор «ОТКАЗ»	Не подключен блок излучателя	Подключите БИ к соответст-вующему разъему БПУ соеди-нительным кабелем. При этом загорается кнопка выбора режима «ВВОД», при нажатии на которую индикация «ОТКАЗ» снима-ется и аппарат переводится в режим готовности к вводу параметров экспозиции.
	Неисправность кабеля соединительного	Проверьте исправность соединительного кабеля
	Перегрев блока излучателя-сработало термореле на блоке излучателя	Дайте блоку излучателя остыть, при включенном БПУ, до рабочей температуры. Индикатор «ОТКАЗ» при этом гаснет, загорается кнопка выбора режима «ВВОД» и аппарат переводится в режим готовности к вводу параметров экспозиции.
4. Во время экспозиции или после ее окончания, мигает или светится постоянно индикатор «ОТКАЗ»	Перегрев блока излучателя, сработало термореле на блоке излучателя	Дайте блоку излучателя остыть, при включенном БПУ, до рабочей темпера-туры. Индикатор «ОТКАЗ» при этом гаснет, загорается кнопка выбора режима («ВВОД» или «СТАРТ»), в котором аппарат находился до

		перегрева БИ . Если блок излучателя перегрелся во время экспозиции, то после восстановления температур-ного режима незаконченная экспозиция может быть продолжена нажатием на кнопку «СТАРТ». Если аппарат долгое время работал в положении радиа-тором вниз, рекомендуется перевернуть аппарат для принудительной конвекции масла. При частых перегревах проверить исправность вентилятора на блоке излучателя, улучшить охлаждение блока излучателя или изменить режим его работы.
5. Экспозиция прерывается, индикатор «ОТКАЗ» мигает, мигает цифровой индикатор «кВ» или «мА»	Выход из режима стабилизации напряжения на аноде или тока рентгеновской трубки, при этом мигающий индикатор напряжения или тока показывает то значение, при котором произошел выход из режима стабилизации	Нажать на кнопку мигающего индикатора и провести тренировку рентгеновской трубки с учетом продолжительности перерыва в работе, продолжить работу. При частом повторении неисправности – обратиться к изготовителям .

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Аппарат транспортируется должно осуществляться в закрытых транспортных средствах любого вида в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

При транспортировании аппаратов железнодорожным транспортом вид отправки - малотоннажная, тип подвижного состава - крытый вагон. Упакованный аппарат при транспортировании должен быть предохранен от атмосферных осадков.

При транспортировании воздушным транспортом аппарат должен размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Хранение упакованных аппаратов на складах - по условиям 1 или 2 ГОСТ 15150.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных технической документацией.

Гарантийный срок 12 месяцев со дня изготовления.

10.2.Установка, наладка и ввод в эксплуатацию осуществляется по отдельному договору потребителя с предприятием-изготовителем или другой организацией по доверенности изготовителя.