

ОКПД2 26.60.11.113

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ПОЛЮС-СТ»



Р.А. Калимулин

« 01 »

07

20 19 г.

**КОМПЛЕКС
РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ**

Руководство по эксплуатации

ПАУР.941119.001РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИМВОЛЫ	4
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	9
1.1. Описание и работа комплекса	9
1.2. Описание и работа составных частей изделия	14
1.2.1. Блок излучателя передвижной	14
1.2.2. Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный	26
1.2.3. Автоматизированное рабочее место рентген-лаборанта АРМ-1	27
1.2.4. Автоматизированное рабочее место врача-рентгенолога АРМ-2	27
1.2.5. Стол рентгенопрозрачный передвижной	29
1.2.6. Устройство включения.....	30
1.2.7. Дистанционное шасси для реанимационных и операционных отделений.....	32
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	33
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	33
2.2. Подготовка комплекса к использованию.....	34
2.2.1. Подготовка к использованию блока излучателя	35
2.2.2. Установка блока излучателя на тележку для реанимационных и операционных отделений	36
2.2.3. Установка блока регистрации и обработки рентгеновского излучения в рабочее положение	38
2.3. Использование изделия	39
2.3.1. Приведение блока излучателя в рабочее положение	40
2.3.2. Установка излучателя в рабочее положение	42
2.4. Порядок работы	43
2.4.1. Порядок работы оператора.....	43
2.4.2. Получение снимка	44
2.4.3. Получение снимков в нестационарных условиях	46
2.4.4. Расчет значения эффективной дозы облучения пациентов.....	46
2.5. Действия в экстремальных условиях	47
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	48
3.1. Общие указания	48
3.2. Меры безопасности	48
3.3. Порядок технического обслуживания комплекса.....	49
3.3.1. Техническое обслуживание блока излучателя передвижного	49
3.3.2. Техническое обслуживание блока регистрации и обработки рентгеновского излучения.....	51
3.4. Возможные неисправности и методы их устранения.....	53
4. КОНСЕРВАЦИЯ	57
5. ХРАНЕНИЕ.....	58
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	58
7. УТИЛИЗАЦИЯ	58

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, краткое описание комплекса рентгенодиагностического цифрового (далее – комплекс или ЦРК), определяет порядок и правила эксплуатации и технического обслуживания, а также содержит сведения, обеспечивающие безопасность пациента и обслуживающего персонала.

При эксплуатации изделия следует руководствоваться эксплуатационными документами комплектующих составных частей изделия.

К работе с комплексом допускаются лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А), прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний правил радиационной безопасности и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Рисунки и схемы в данном руководстве служат для демонстрации и ознакомления с порядком работы и могут отличаться от фактически поставляемых комплексов.

В связи с постоянно проводимой работой по совершенствованию продукции, изделия, выпущенные в разное время, могут незначительно отличаться друг от друга. Данные изменения не влияют на технические или эксплуатационные характеристики комплекса.

Пример записи в других документах и при заказе: «Комплекс рентгенодиагностический цифровой по ТУ 9442-001-93464985-2012 с принадлежностями».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИМВОЛЫ

В этом руководстве и на маркировке комплекса будут использоваться следующие информационные символы и предупреждающие слова.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Предупреждающие слова общего характера, распространяющиеся на весь документ

ВНИМАНИЕ Изложение требований к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации и ремонте изделия или в случае, когда требуется повышенная осторожность в обращении с изделием.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ Используют, когда нарушение установленных ограничений или несоблюдение требований, касающихся использования способов и приемов обращения с изделием, может привести к нарушению мер безопасности.

Опасное напряжение



Возможно поражение электрическим током высокого напряжения. Оператор не должен самостоятельно исследовать оборудование, а должен обратиться в сервисную службу изготовителя или его представителя.

Тип В
степени защиты от
поражения электрическим
током



Соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности» по обеспечению защиты от поражения электрическим током, особенно относительно допустимого тока утечки

Защитное заземление



Обеспечение контакта токопроводящих частей с зажимом защитного заземления для обеспечения электрической безопасности. В случае нарастания тока утечки от медицинского оборудования он будет отводиться через защитное заземление.



ВНИМАНИЕ! Обратитесь к **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ДОКУМЕНТАМ**

Ионизирующее излучение



Предупреждение об опасности рентгеновского ионизирующего излучения

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации комплекса источником опасности является высокое напряжение и ионизирующее излучение рентгеновского источника передвижного блока излучателя (далее – блок излучателя).

ВНИМАНИЕ

Персонал, обслуживающий комплекс, должен быть обучен и аттестован на знание СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности», СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы», СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований», а также «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

К работе с комплексом допускаются лица, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А), прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний правил радиационной безопасности и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

К работе с комплексом запрещается привлекать женщин на весь период беременности и грудного вскармливания.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

В целях обеспечения безопасности и стабильности работы комплекса, запрещается каким-либо службам производить несанкционированное изготовителем или его полномочным представителем подключение и монтаж комплекса.

ВНИМАНИЕ

Перед началом работы по использованию или техническому обслуживанию комплекса необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации. Обращаться к руководству по эксплуатации всякий раз, когда возникают неясности, при выполнении какой бы то ни было процедуры, связанной с работой комплекса или его обслуживанием.

Электрическая безопасность. Защита оператора и пациента

Комплекс соответствует требованиям стандарта по электробезопасности изделий медицинского назначения, ГОСТ Р МЭК 60601-1 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик».

В зависимости от типа защиты от поражения электрическим током комплекс относится к изделиям класса I в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1.

В зависимости от степени защиты от поражения электрическим током комплекс относится к изделиям с рабочей частью типа B в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1.

Защита оператора от опасных токов утечки при работе с комплексом обеспечена основной и дополнительной изоляцией токопроводящих частей и защитным заземлением частей комплекса, путём присоединения к постоянному защитному контуру, а также использованием компонентов, отвечающих требованиям безопасности для медицинских изделий.

В зависимости от потенциального риска применения комплекс относится к классу 2Б по ГОСТ 31508.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ Категорически запрещается эксплуатация комплекса без защитного заземления. Необходимо проверять систематически качество заземления. Устранять возникшие неисправности только на отключенном от питающей сети приёмнике

Конструкция комплекса обеспечивает защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям. Степень защиты – IP20 по ГОСТ 14254.

Радиационная безопасность

Комплекс содержит в своем составе источник ионизирующего излучения: рентгеновская трубка из состава блока излучателя. В комплексе предусмотрена высокая степень защиты от неиспользованного рентгеновского излучения.

ВНИМАНИЕ

При работе с комплексом в процессе его эксплуатации необходимо руководствоваться НРБ-99/2009 «Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы» и СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности», СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведение рентгенологических исследований».

ВНИМАНИЕ

Необходимо, чтобы все, кто имеет какое-либо отношение к рентгеновскому излучению, прошли надлежащее обучение и в полном объеме ознакомились с Основными санитарными правилами работы с источниками ионизирующих излучений и рекомендациями настоящего руководства.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

По электромагнитной совместимости комплекс соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2.

Комплекс соответствует требованиям к ЭМС, определяющим максимальное значение эмиссии радиопомех и границы устойчивости к действию электромагнитных полей.

Несмотря на вышесказанное, невозможно целиком исключить влияние электромагнитного поля, создаваемого другими устройствами, находящимися в непосредственном соседстве с приёмниками. Чтобы уменьшить риск электромагнитного взаимодействия, надо отказаться от использования передающих и принимающих устройств в непосредственной близости от изделий с электронным управлением.

ВНИМАНИЕ Необходимо избегать употребления переносных передающих и принимающих устройств. Нельзя включать мобильные телефоны в непосредственной близости от приёмников.

Меры предосторожности при работе с дезинфицирующими средствами

При проведении дезинфекции комплекса следует включать приточно-вытяжную вентиляцию и использовать средства индивидуальной защиты (чистый халат, шапочка или косынка, маска, стерильные резиновые перчатки).

После обработки, дезинфицирующие растворы необходимо тщательно удалить со всех обработанных поверхностей.

По окончании работы вымыть руки с мылом.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Описание и работа комплекса

Назначение комплекса

Комплекс предназначен для рентгенодиагностики при обследовании органов и костно-суставной системы человека.

Комплекс используется как в оборудованных, так и в необорудованных помещениях лечебных учреждений, а также в качестве постоянно установленного на подвижной медицинской установке, для получения рентгеновского изображения, несущего информацию об исследуемом объекте, в цифровой форме и передачи его на экран монитора и последующей его обработки.

Комплекс, совместно с программным обеспечением, является программно-управляемым комплексом.

Комплекс обеспечивает получение рентгеновского снимка в положении пациента лежа в больничной палате или с использованием рентгенопрозрачного стола стоя, а также в иных частных проекциях, обеспечиваемых штативно-механическим устройством блока излучателя передвижного, с записью изображения в память ПЭВМ или на оптический диск. Комплекс может применяться для проведения массовой флюорографии грудной клетки.

Комплекс относится к изделиям передвижным и не предназначен для работы в процессе перевозки и на ходу.

Показаниями для применения Аппарата являются:

- Оценка состояния костей и суставов любой части тела,
- Диагностика травматических повреждений,
- Выявление доброкачественных и злокачественных онкологических новообразований, участков метастазирования,
- Диагностика неспецифических и специфических воспалительных заболеваний костей и суставов,
- Оценка выраженности дегенеративно-дистрофических процессов,
- Выявление патологий развития костной ткани и суставов,
- Диагностика пневмонии различной этиологии,
- Диагностика аномалий и пороков развития органов дыхания,
- Диагностика инфекционно-воспалительных заболеваний легких,
- Выявление инородных тел в бронхиальном дереве,

- Диагностика деструктивных патологий,
- Диагностика плевритов,
- Выявление грибковых поражений легочной ткани,
- Выявление паразитозов,
- Диагностика туберкулеза,
- Диагностика синуситов-гайморитов, фронтитов, сфеноидитов,
- Диагностика грыжи межпозвоночного диска, спондилеза, остеохондроза,
- Оценка качества проведенного лечения,
- Подготовка к оперативным вмешательствам, проверка правильности установки ортопедических конструкций.

Противопоказаниями применения Аппарата являются:

- рентгенография молочных желез у женщин;
- проведение рентгенодиагностических обследований беременных женщин и кормящих матерей без строгих клинических показаний;
- рентгенография зубов и височно-нижнечелюстного сустава;

Технические характеристики

Основные технические параметры (характеристики) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра (характеристики)	Значение
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,1
Электропитание комплекса: напряжение, В, с отклонением $\pm 10\%$; частота, Гц.	220 50 или 60
Масса, включая АРМ-1 и АРМ-2, кг, не более	300
Средний срок службы, лет, не менее	5
Критерий предельного состояния	Технико-экономическая нецелесообразность восстановления ремонтом
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
<i>Блок излучателя передвижной</i>	
Диапазон анодного напряжения, кВ, с отклонением $\pm 5\%$	от 40 до 115
Диапазон экспозиции, мА с, с шагом 1 мА с (от 0,1 до 1,0 мА с шаг составляет 0,9 мА с)	от 0,1 до 160
Пульсация анодного напряжения, %, не более	5
Ширина фокусного пятна, мм: малого: не более большого: не более	0.6 1.4
Диапазон времени экспозиции, с	от 0,01 до 8,00
Максимальный размер снимка, при фокусном расстоянии 1000 мм, мм	430 × 430
Вертикальное перемещение излучателя, мм, не менее	1200
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5,0
<i>Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный</i>	
Размер входного рабочего поля, мм, не менее	$(350 \pm 10) \times (430 \pm 10)$
Предел разрешения, пар линий на мм (пл/мм), не менее	3,0
Динамический диапазон, не менее	10 000
Время получения рентгеновского изображения на мониторе после окончания экспозиции, с, не более	10

Состав изделия

Составные части изделия приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1. Блок излучателя передвижной	ПАУР.941211.001	1
2. Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный	ПАУР.941212.001	1
3. Стол рентгенопрозрачный передвижной	ПАУР.942819.001	1
4. Устройство включения	РУ ФСР 2010/09037	1
5. Провод заземления	ПАУР.1001.01.42.000	2
6. Автоматизированное рабочее место рентгенолаборанта АРМ-1	ПАУР.404109.001	1
7. Автоматизированное рабочее место врача-рентгенолога АРМ-2	ПАУР.404109.002	1
<u>Принадлежности</u>		
8. Комплект кабелей*	ПАУР.358108.001	от 1
9. Тележка (дистанционное шасси) для реанимационных и операционных отделений*	РУ ФСР 2010/09037	от 1
<u>Эксплуатационная документация</u>		
Паспорт	ПАУР.941119.001ПС	1
Руководство по эксплуатации	ПАУР.941119.001РЭ	1
Руководство оператора. АРМ Лаборанта	643.ПАУР.00061-01 34 01	1
Руководство оператора. АРМ Рентгенолога	643.ПАУР.00062-01 34 01	1
Руководство оператора. Администратор БД ЦРК	643.ПАУР.00063-01 34 01	1
* Допускается отдельная поставка по договору с потребителем		

Устройство и работа

Принцип действия комплекса основан на получении, обработке и сохранении рентгеновского изображения в ходе рентгенографических обследований органов грудной клетки, брюшной полости, всех отделов опорно-двигательной системы.

Основными составными частями комплекса являются:

- Блок излучателя передвижной (см. рисунок 1).
- Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный (см. рисунок 5).
- Стол рентгенопрозрачный передвижной (см. рисунок 6).
- Устройство включения (см. рисунок 7).
- Автоматизированное рабочее место рентген-лаборанта АРМ-1.
- Автоматизированное рабочее место рентгенолога АРМ-2.

К ноутбуку подключить блок регистрации и обработки рентгеновского изображения, а также блок излучателя передвижного через USB кабель. Используя UTP кабель, соединить АРМ рентген-лаборанта и АРМ рентгенолога в общую сеть.

Маркировка

Маркировка комплекса производится в соответствии с ТУ 9442-001-93464985-2012 и содержит:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или товарный знак комплекса;
- заводской номер комплекса по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- мощность, потребляемую комплексом;
- напряжение питания комплекса;
- частоту напряжения питания комплекса;
- символы классификации по электробезопасности;
- обозначение технических условий;
- год выпуска комплекса.

Полная маркировка комплекса наносится на передвижной блок излучателя, а на составные части сокращенная маркировка, содержащая наименование комплекса и его номер по системе нумерации и специальные символы (см. Введение, информационные символы) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 878.

Маркировка транспортной тары содержит манипуляционные знаки и надписи, соответствующие значениям:



Хрупкое. Осторожно



Беречь от влаги



Верх



40 °C

5 °C

Ограничение
температуры хранения
от плюс 5 °C до плюс 40 °C

Упаковка

Упаковка комплекса производится в соответствии с действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Транспортная упаковка обеспечивает сохранность комплекса при транспортировании и хранении.

Товаросопроводительная и эксплуатационная документация вложена в чехол из пленки полиэтиленовой и помещена в транспортировочный ящик с надписью «Документы» (ящик №1) со стороны крышки.

В пакет с эксплуатационной документацией должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- наименование комплекса;
- наименование и обозначение составных частей блока излучателя и их количество;
- подпись и штамп упаковщика и контролера;
- дату упаковывания.

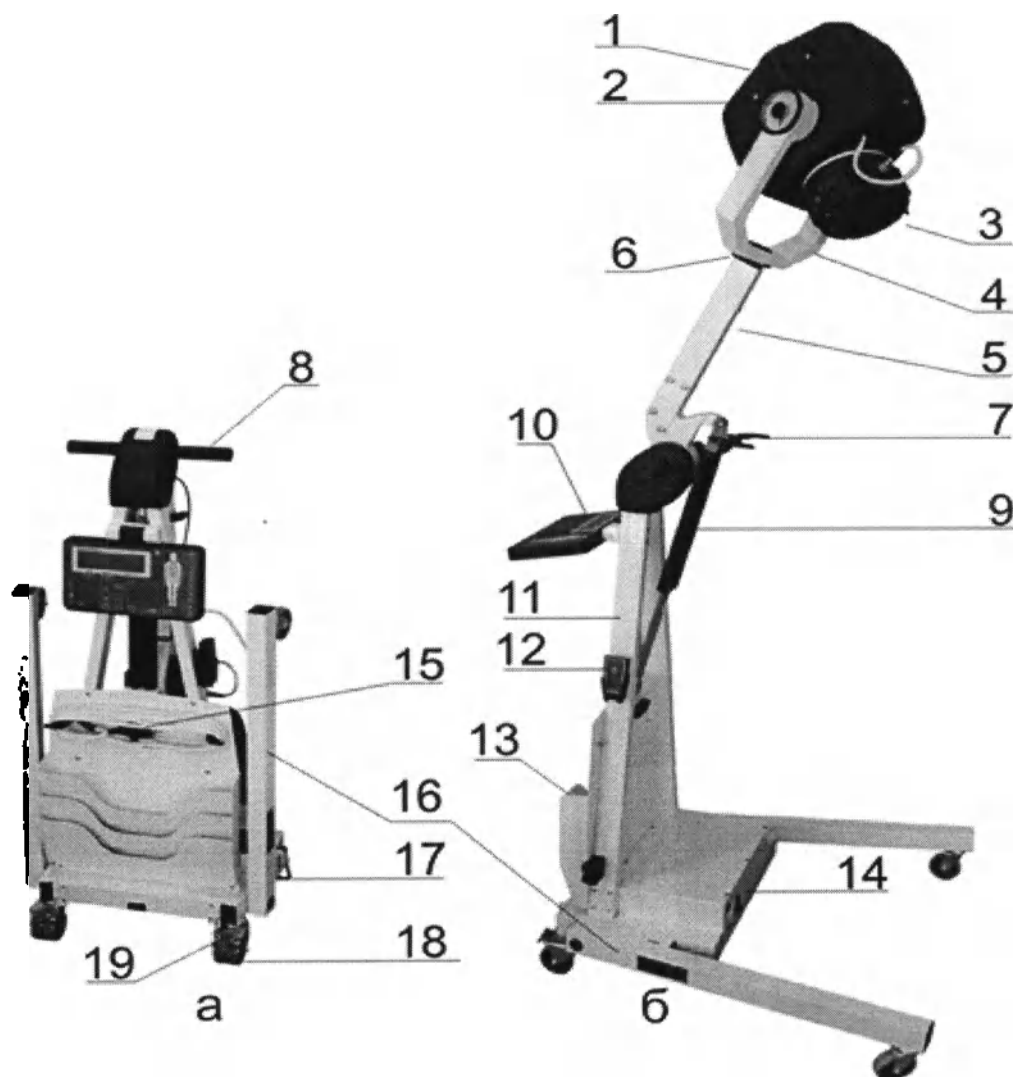
1.2. Описание и работа составных частей изделия

1.2.1. Блок излучателя передвижной

Внешний вид передвижного блока излучателя (блока излучателя) изображен на рисунке 1.

Основной рабочей частью блока излучателя является излучатель рентгеновский 1, представляющий собой металлический корпус с рентгеновской трубкой, заключенный в декоративный пластиковый кожух.

Прозрачное окно для выхода рентгеновских лучей, расположенное в горловине излучателя рентгеновского, закрыто выходной диафрагмой 3. Диафрагмирование позволяет правильно сформировать поле снимка, что способствует уменьшению облучения пациента и засветки детектора блока регистрации из-за действия вторичных рассеянных лучей и афокального излучения. Ограничение поля облучения производится с помощью двух выступающих роликов, каждый из которых управляет двумя парами взаимно перпендикулярных смыкаемых шторок. В закрытом состоянии шторки обеспечивают полное поглощение излучения.



а) транспортное положение.

б) рабочее положение.

1. излучатель рентгеновский;
2. лимбы с шарнирами;
3. выходная диафрагма;
4. вилка крепления излучателя;
5. консоль;
6. лимб положения вилки;
7. ручка активации механизма подъема;
8. рукоятки;
9. механизм подъема с газовыми пружинами и устройством фиксации;
10. устройство управления (пульт оператора);
11. колонна;
12. устройство включения;
13. ящик для кассет;
14. рентгеновское питающее устройство;
15. сетевой шнур;
16. складные опоры;
17. складная подножка;
18. опорные колеса;
19. тормозные устройства;
20. основание.

Рисунок 1 – Внешний вид блока излучателя

Выходная диафрагма снабжена устройством светового указателя поля, позволяющим визуально наблюдать сформированную зону облучения в виде ограниченной световой области или четырех визирных линий красного цвета (в зависимости от конструкции).

Включение устройства светового указателя поля производится нажатием кнопки на кожухе выходной диафрагмы, которая крепится к блоку излучателя с помощью вращающегося сочленения, обеспечивающего разворот поля снимка на $\pm 45^\circ$ и более.

Выходная диафрагма снабжена сменными дополнительными фильтрами, необходимыми для снижения дозы облучения пациента.

Для определения расстояния от фокуса рентгеновской трубки до пленки в корпус выходной диафрагмы встроена рулетка длиной 1 м.

Внутри выходной диафрагмы расположено устройство блокировки включения высокого напряжения при отсутствии накала катодов рентгеновской трубки, работающее от светового потока нитей накала. Конструкцией излучателя рентгеновского предусмотрены необходимые меры для защиты от неиспользуемого излучения рентгеновской трубки.

Механический штатив позволяет позиционировать блок излучателя относительно снимаемого объекта. Излучатель рентгеновский с помощью вилки 4 укреплен на консоли штатива 5. Вертикальное перемещение излучателя рентгеновского осуществляется с помощью механизма подъема 9.

Ручка 7 используется для активации механизма подъема. Излучатель рентгеновский 1 с выходной диафрагмой 3 может вращаться в поперечной оси вилки в каждом направлении, и вместе с вилкой вокруг оси ее хвостовика в каждом направлении. Ориентировать излучатель рентгеновский в требуемом направлении следует по шкалам лимбов 2, расположенным на шарнирах вилки и шкале 6, расположенной на шарнире хвостовика.

Неподвижная колонна 11 является опорой для консоли 5 со всеми расположенными на ней элементами. На правой стороне колонны закреплено устройство управления 10 и держатель с устройством включения 12. В нижней части колонны закреплен ящик 13 для кассет.

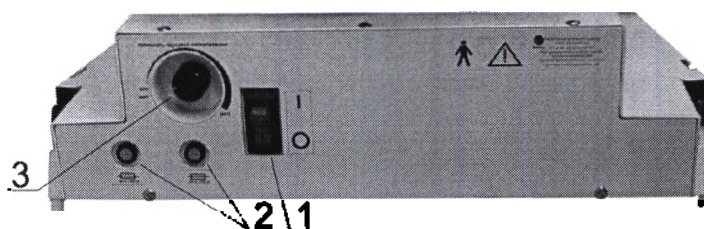
Для перемещения блока излучателя внутри помещения служат опорные колеса 18. Два задних опорных колеса являются основными несущими колесами, для обеспечения неподвижности блока излучателя в процессе снимка они снабжены тормозами, стопорящими колеса от перемещения и от проворота. Перемещение блока излучателя в пределах здания лечебного учреждения производится в транспортном положении, в котором пульт оператора 10 сложен, излучатель рентгеновский 1 опущен до упора вниз и повернут выходной диафрагмой 3 в сторону хвостовика вилки 4, подножка 17 разложена, складные опоры 16 подняты и зафиксированы в вертикальном положении.

Перемещать блок излучателя в транспортном положении следует на задних опорных колесах (в положении «прямо»), слегка наклонив его назад и придерживая за рукоятки 8. Для облегчения движения предусмотрена фиксация задних опорных колес шпингалетами в положении «прямо».

Намотка сетевого шнура 15 производится на крепления, расположенные в верхней части ящика для кассет 13.

Работа электрических цепей блока излучателя обеспечивается рентгеновским питающим устройством 14.

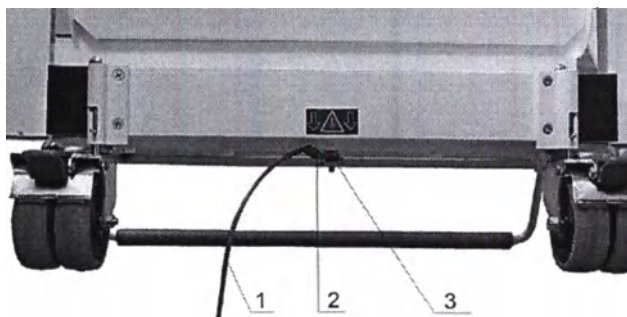
Передняя панель рентгеновского питающего устройства показана на рисунке 2.



1. тумблер включения электропитания блока излучателя (верхнее положение «I» – электропитание блока излучателя включено, нижнее положение «O» – электропитание блока излучателя выключено);
2. плавкие предохранители с номинальной отключающей способностью плавкой вставки 20 А и номинальным переменным напряжением 240 В;
3. регулятор громкости звуковой сигнализации подачи анодного напряжения (положения регулятора: «выкл.» – звуковая сигнализация выключена, «min» – минимальная громкость и «max» – наибольшая громкость сигнализации).

Рисунок 2 – Передняя панель рентгеновского питающего устройства

Расположение клеммы для подключения провода заземления к блоку излучателя показано на рисунке 3. Фиксация контакта 2 провода заземления 1 осуществляется накатной гайкой 3 вручную без специального инструмента.



1. провод заземления;
2. лепестковый контакт провода заземления;
3. клемма защитного заземления на блоке излучателя с накатной гайкой для подключения заземления.

Рисунок 3 – Подключение провода заземления

Устройство управления блока излучателя (см. рисунок 4) имеет встроенный микропроцессор и выполняет функции задания, выполнения, контроля и индикации всех режимов работы блока излучателя.

Для облегчения задания режимов работы рентгеновской трубки при получении снимков предусмотрен набор из 50 основных встроенных программ органаавтоматики. Для получения снимка оператору не требуется вручную вводить величины анодного напряжения в киловольтах и экспозиции в миллиампер - секундах (хотя такая возможность сохранена), достаточно выбрать только просвечиваемый орган и вид проекции, наглядно представленные на панели пульта оператора. Каждая из основных программ характеризуется собственным значением анодного напряжения и экспозиции, обеспечивающими наилучшее качество снимка при фокусном расстоянии 0,7 м и нормальном телосложении пациента (см. таблицу 3).

Для каждой из основных программ имеется возможность дополнительного выбора комплекции пациента из четырех вариантов, фокусного расстояния из трех вариантов и величины фокуса (два значения). При изменении любого из этих параметров автоматически корректируется режим работы рентгеновской трубки. Кроме этого, для любого текущего снимка может быть вручную выбрано любое анодное напряжение, экспозиция и размер фокуса. Пульт оператора устройства управления показан на рисунке 4.

В верхней части пульта оператора устройства управления расположен дисплей с подсветкой, под которым находятся светодиодные индикаторы и сенсорные кнопки для задания режимов работы блока излучателя.

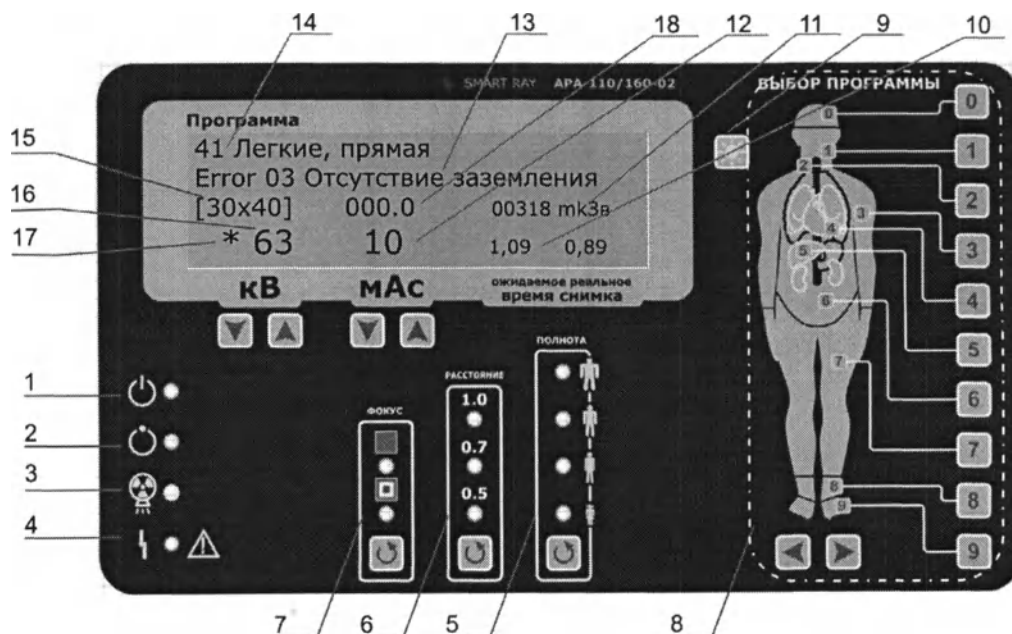
После включения блока излучателя в сеть на пульте оператора устройства управления светится светодиодный индикатор зеленого цвета 1.

Свечение зеленого светодиодного индикатора 2 свидетельствует, что блок излучателя готов к выполнению снимка, т.е. устройство включения извлечено из держателя, и электронной схемой блока излучателя не включено никаких блокировок, препятствующих подаче высокого напряжения на рентгеновскую трубку.

Оранжевый светодиодный индикатор 3 светится все время, пока происходит генерация рентгеновского излучения в процессе снимка. Одновременно со светодиодом 3 включается звуковой сигнал, источник которого расположен внутри устройства управления, или (в зависимости от конструкции блока излучателя) сзади с правой стороны под ящиком для кассет, регулятор громкости располагается на лицевой панели рентгеновского питающего устройства. Функцию дополнительной индикации процесса снимка (в зависимости от конструкции блока излучателя) выполняют 4 ярких светодиода, которые расположены на верхней и правой боковых гранях устройства управления. Генерация рентгеновского излучения начинается с задержкой ~ 1-2 секунды с момента включения кнопки снимка устройства включения, в течение которых электронная схема производит самодиагностику основных узлов и готовится к подаче высокого напряжения на рентгеновскую трубку.

Свечение светодиодного индикатора 4 (красного цвета) свидетельствует о сбое в работе блока излучателя. Более подробная информация о причине сбоя выводится на дисплее в поле 13. При возникновении сбоя генерация рентгеновского излучения автоматически прекращается.

Органы управления в поле 8 пульта оператора предназначены для выбора основной программы органоавтоматики (выбора органа или части тела, рентгенодиагностику которой предполагается проводить). Всего предусмотрено 1200 программ органоавтоматики ($50 \times 4 \times 3 \times 2$). Первая цифра номера основной программы выбирается нажатием соответствующей кнопки в вертикальном ряду поля 8. Кнопками "<" и ">", расположенными в нижней части поля 8 выбирается вторая цифра номера программы из диапазона от 1 до 5.



1. индикатор включения;
2. индикатор готовности к проведению снимка;
3. индикатор генерации рентгеновского излучения;
4. индикатор аварии;
5. поле выбора комплекции пациента;
6. поле выбора фокусного расстояния;
7. поле выбора фокуса;
8. поле выбора программы органаавтоматики;
9. кнопка включения / отключения подсветки дисплея;
10. поле вывода ожидаемой и фактической длительности снимка;
11. поле вывода значения эффективной дозы облучения пациента;
12. поле вывода величины экспозиции;
13. поле вывода причины сбоя;
14. поле вывода выбранной программы органаавтоматики;
15. поле вывода рекомендуемого размера кассеты;
16. поле вывода величины анодного напряжения;
17. символ, сигнализирующий о том, что данные уставки отличаются от запрограммированных изготовителем блока излучателя;
18. поле вывода таймера обратного отсчета (времени остывания рентгеновской трубки).

Рисунок 4 – Пульт оператора (устройство управления)

При включении блока излучателя в сеть автоматически выбирается программа с номером 41 («Легкие, прямая проекция»).

В поле 5 (нижнем левом углу панели пульта оператора) размещена кнопка выбора комплекции пациента. Выбор параметра комплекции пациента производится последовательным нажатием на кнопку 5. Выбранная позиция отображается подсвечиванием одного из четырех светодиодных индикаторов, справа от которых нанесена пиктограмма соответствующего варианта комплекции: полное телосложение, нормальное, худощавое, ребенок (сверху вниз). Изменение комплекции сопровождается автоматическим изменением параметров снимка. При включении блока излучателя в сеть, по умолчанию, устанавливается параметр «нормальное телосложение пациента».

В поле 6 пульта оператора размещена кнопка выбора параметра фокусного расстояния (расстояние «фокус – пленка»). Выбранное значение фокусного расстояния отображается подсвечиванием одного из трех светодиодных индикаторов: 1,0 м, 0,7м и 0,5 м (сверху вниз соответственно пиктограммам). Контроль текущего фокусного расстояния осуществляется при помощи рулетки, встроенной в корпус выходной диафрагмы блока излучателя. При изменении фокусного расстояния на пульте оператора происходит автоматическое изменение параметров снимка. При включении блока излучателя в сеть, по умолчанию, устанавливается значение фокусного расстояния 0,7 м.

В поле 7 пульта оператора расположена кнопка переключения фокусов рентгеновской трубки: большой фокус 1,4×1,4 мм и малый фокус 0,6×0,6 мм. Выбор нужного фокуса осуществляется последовательным нажатием на кнопку 7. Тип выбранного фокуса отображается подсвечиванием светодиодного индикатора, расположенного рядом с соответствующим символом (“” – обозначает большой фокус размером 1,4×1,4 мм, “” – малый фокус размером 0,6×0,6 мм).

Кнопка 9 “Подсветка дисплея”, позволяет включить/отключить подсветку дисплея.

На дисплей пульта оператора выводится вся информация о текущем режиме блока излучателя. Всё поле дисплея можно условно разделить на 8 информационных полей (поз. 10–18 на рисунке 5):

в левой части поля 10 с точностью до сотых долей секунды выводится ожидаемая длительность снимка, в правой – фактическая длительность произведенного снимка. Ожидаемая длительность снимка – это расчетное время снимка при заданных параметрах снимка. Для расчета принимаются наихудшие условия: отклонения параметров питающей сети, износ рентген трубки, отклонение температуры окружающей среды и др. Фактическая длительность снимка – это реальное время снимка при заданных параметрах снимка. Электронная схема блока излучателя определяет номинальные допустимые параметры работы рентгеновской трубки, обеспечивая минимальное фактическое время снимка. Таким образом, фактическое время может иметь значение на 5%...40% меньше расчетного;

в поле 11 отображается значение эффективной дозы рентгеновского облучения пациента, поглощаемой телом пациента при снимке с данными выбранными уставками. Зависит от значений: 12 (величина экспозиции), 14 (вид программы), 16 (анодное напряжение) и от выбранных режимов: 5 (вид комплекции пациента) и 6 (фокусное расстояние 1,0м, 0,7м и 0,5м);

поле 12 служит для отображения заданной экспозиции в миллиампер-секундах. Данная величина может быть изменена в пределах от 1 до 160 мА·с при помощи кнопок “<” и “>”, расположенных непосредственно под полем 12;

поле 13 служит для вывода сообщения о сбое, возникшего при работе блока излучателя. Перечень возможных сообщений приведен ниже:

«Error 01 Защита по току» – данное сообщение появляется в случае, если значение анодного тока превышает номинальное значение;

«Error 02 Защита по напряжению» – данное сообщение появляется в случае, если значение анодного напряжения превышает 115 кВ;

«Error 03 Отсутствие заземления» – данное сообщение появляется в том случае, если отсутствует заземление блока излучателя. Необходимо обеспечить заземление блока излучателя;

«Error 04 Неисправность инвертора» – данное сообщение появляется при неисправности инвертора;

«Error 05 Неисправность накала» – данное сообщение появляется при неисправности накала;

«Error 06 Короткий снимок» – данное сообщение появляется в случае, если оператор отпустил кнопку снимков раньше, чем реле экспозиции автоматически отключило снимок. Так же данное сообщение появляется, если в процессе снимка был перекрыт инфракрасный канал связи от устройства включения к устройству управления блоком излучателя (например, если оператор случайно закрыл ладонью инфракрасные светодиоды, расположенные на передней торцевой поверхности корпуса устройства включения). Повторите снимок;

«Error 07 Длинный снимок» – данное сообщение выводится, если длительность снимка превышает 8 секунд. Такая ситуация возможна при отказе реле экспозиции, или в случае очень малого тока анода рентгеновской трубки, когда заданная экспозиция не может быть отработана за время менее 8 секунд;

«Error 08 Несовпадение параметров» – данное сообщение выводится в случае, если питающая сеть по причине низкой нагрузочной способности не может обеспечить заданные параметры снимка. В этом случае рекомендуется перейти на малый фокус с помощью кнопки переключения фокусов, расположенной в поле 7 панели пульта оператора;

в поле 14 отображается номер выбранной основной программы органоавтоматики, наименование органа и вида рентгеновской проекции. Выбирается нажатием кнопок в поле 8;

в поле 15 отображается рекомендуемый размер кассеты с пленкой. Зависит от значения поля 14 - выбранной программы органоавтоматики. При использовании кассет других размеров значение эффективной дозы (поле 11) необходимо пересчитать, т.к. это значение пропорционально зависит от площади поля облучения;

в поле 16 выводится величина установленного анодного напряжения рентгеновской трубки в киловольтах. Данная величина может быть изменена в пределах от 40 до 115 кВ при помощи кнопок “<” и “>”, расположенных непосредственно под полем 16;

в поле 17 может отображаться символ “*», если у данной программы были изменены уставки, принятые изготовителем блока излучателя;

в поле 18 отображается таймер обратного отсчета времени необходимого для охлаждения рентгеновской трубки, когда время дойдет до нуля, информация в поле изменится на «Готов» со звуковым сигналом.

Программы органоавтоматики и программирование блока излучателя соответствуют таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Название органа	кВ	мА·с	Фокус	Рекомендуемый размер кассеты (см х см)	Кэф. для расчета эффективной дозы
0	1 Череп, прямая	69	40	Б	24 × 30	2174
	2 Череп, боковая	63	25	Б	24 × 30	2632
	3 Череп, аксиальная	75	60	Б	24 × 30	1786
	4 Придаточные пазухи, прямая	69	60	Б	24 × 30	1786
	5 Придаточные пазухи, боковая	63	25	Б	24 × 30	1786
1	1 Кости носа	48	10	М	18 × 24	3333
	2 Нижняя челюсть	57	25	М	18 × 24	3333
	3 Шейные позвонки, 1-3	62	40	Б	18 × 24	1786
	4 Гортань, прямая	50	16	М	18 × 24	1786
	5 Гортань, боковая	50	10	М	18 × 24	1786
2	1 Шейные позвонки, 4-7	69	25	Б	18 × 24	1515
	2 Грудные позвонки, верх	65	40	Б	15 × 40	222
	3 Грудные позвонки, низ	65	25	М	15 × 40	667
	4 Поясничные позвонки, прямая	70	40	Б	15 × 40	476
	5 Поясничные позвонки, боковая	80	40	Б	15 × 40	667
3	1 Ключица	69	10	М	30 × 40	602
	2 Лопатка, прямая	69	16	М	24 × 30	1111
	3 Лопатка, боковая	69	40	Б	24 × 30	667
	4 Локтевой сустав	57	10	М	18 × 24	3333
	5 Предплечье	63	25	М	24 × 30	2857
4	1 Легкие, прямая	76	10	М	30 × 40	250
	2 Легкие, боковая	83	16	М	30 × 40	286
	3 Сердце	91	6	М	30 × 40	345
	4 Ребра, 1-7	63	40	Б	30 × 40	625
	5 Ребра, 8-12	69	60	Б	30 × 40	299

5	1	Желудок, прямая	76	25	Б	18 × 24	588
	2	Желудок, боковая	87	16	Б	18 × 24	312
	3	Пищевод	83	16	М	18 × 24	1163
	4	Печень	60	16	М	18 × 24	625
	5	Почки	63	25	М	30 × 40	312
6	1	Крестец, прямая	76	40	Б	24 × 30	385
	2	Крестец, боковая	83	40	Б	24 × 30	556
	3	Таз	69	40	Б	24 × 30	310
	4	Тазобедренный сустав	69	40	Б	24 × 30	310
	5	Крестец и копчик	76	40	Б	24 × 30	333
7	1	Кисть, запястье	52	6	М	18 × 24	2564
	2	Бедро, прямая	76	40	Б	24 × 30	2564
	3	Бедро, боковая	65	40	Б	24 × 30	2703
	4	Коленный сустав	60	25	М	18 × 24	2941
	5	Голень	57	16	М	18 × 24	6667
8	1	Голеностопный сустав, прямая	57	25	Б	18 × 24	6667
	2	Голеностопный сустав, боковая	57	40	Б	12 × 18	6667
	3	Пяточная кость, осевая	57	25	Б	12 × 18	12500
	4	Пяточная кость, боковая	57	10	М	12 × 18	12500
	5	Плюсна	57	25	М	12 × 18	12500
9	1	Стопа, прямая	57	25	М	12 × 18	12500
	2	Стопа, боковая	65	16	М	12 × 18	12500
	3	Пальцы стопы	52	25	М	12 × 18	12500
	4	Стопа Б/Э	57	60	Б	12 × 18	12500
	5	Пальцы стопы Б/Э	52	60	Б	12 × 18	12500

Программы органоавтоматики внесены в память блока излучателя изготовителем в соответствии с данными таблицы 3.

Данные таблицы 3 рассчитаны на пациента нормального телосложения, для расстояния фокус – пленка равного 0,7 м и являются основой для автоматического расчета программ при выборе отличных от нормальной комплекции пациента и при использовании расстояния «фокус – пленка» 0,5 или 1 м.

Оператор, при необходимости, имеет возможность изменить численные значения любой строки в таблице 3 органоавтоматики (в пределах технических возможностей блока излучателя) с сохранением внесенных изменений в постоянной памяти блока излучателя.

Для внесения изменений необходимо:

Выбрать программу органоавтоматики, для которой будут вноситься изменения.

Установить режим нормальной комплекции пациента и расстояние «фокус – пленка» 0,7 м¹.

Выбрать размер фокуса рентгеновской трубки (большой или малый).

Установить желаемые для данного органа значения кВ и мА·с.

¹ Режим с нормальной комплекцией и фокусным расстоянием 0,7 м устанавливается автоматически при включении блока излучателя или при смене программы органоавтоматики.

Нажать на пульте оператора кнопку подсветки дисплея и, удерживая ее, нажать другой рукой кнопку «>» выбора увеличения значения мА·с. При этом будет слышен короткий звуковой сигнал и на дисплее отобразится сообщение «Программа сохранена...». При этом желаемые изменения для выбранной строки будут внесены в память блока излучателя взамен значений, приведенных для этой строки в таблице 3. Слева от поля вывода значения анодного напряжения для данной программы будет отображаться символ «*», сигнализирующий о том, что уставки данной программы отличаются от принятых изготовителем блока излучателя.

При внесении изменений в таблицу программ органоавтоматики следует помнить следующее:

При использовании большого фокуса возможны любые комбинации режимов по анодному напряжению в кВ и экспозиции в мА·с.

При использовании малого фокуса возможна только ограниченная область режимов.

При необходимости исходные данные для любой измененной программы органоавтоматики могут быть восстановлены в соответствии с таблицей 3. Для этого необходимо выбрать программу органоавтоматики, уставки которой необходимо вернуть в прежнее значение, нажать кнопку подсветки дисплея пульта оператора, и, удерживая ее, нажать кнопку «<» выбора уменьшения значения мА·с. При этом будет слышен короткий звуковой сигнал и на дисплее отобразится сообщение «Программа восстановлена...». Слева от поля вывода значения анодного напряжения для данной программы исчезнет символ «*», сигнализирующий о том, что уставки у данной программы отличаются от принятых изготовителем блока излучателя. Для восстановления уставок сразу у всех программ необходимо нажать кнопку подсветки дисплея, и, удерживая ее, нажать кнопку «9» выбора программы органоавтоматики.

Маркировка

На блоке излучателя прикреплена маркировочная табличка, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование или товарный знак блок излучателя;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- мощность, потребляемая блоком излучателя;
- напряжение питания блок излучателя;
- частота напряжения питания блок излучателя;
- символы классификации по электробезопасности;
- обозначение технических условий;

- год выпуска.

На рентгеновском излучателе прикреплена маркировочная табличка, содержащая:

- обозначение излучателя по системе, принятой на предприятии;
- тип установленной рентгеновской трубки.

Упаковка

Упаковка производится в соответствии с действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Поставка блока излучателя осуществляется в транспортном ящике.

1.2.2. Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный

Блок регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированный (приёмник) предназначен для преобразования теневого рентгеновского изображения, несущего информацию об исследуемом объекте, в цифровую форму и передачи его на экран монитора или на диск для хранения информации.



Рисунок 5 – Внешний вид блока регистрации и обработки рентгеновского излучения комбинированного (приёмника)

Детектор блока регистрации устанавливается плоской приемной частью по направлению к рентгеновской трубке.

Снимки можно проводить в различных положениях пациента (стоя – пациент стоит перед блоком, лежа – с использованием рентгенопрозрачной каталки).

Исследуемый пациент помещается между излучателем и приёмником.

1.2.3. Автоматизированное рабочее место рентген-лаборанта АРМ-1

В состав АРМ-1 входит:

- ноутбук с установленным программным обеспечением для получения цифровых снимков;
- блок питания ноутбука;
- зарядное устройство;
- блок синхронизации;
- манипулятор типа «мышь».

АРМ-1 представляет собой рабочее место рентгенлаборанта, на котором располагается:

- мобильный компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением, при помощи которого осуществляется управление блоком излучателя, получение цифрового снимка, посредством блока регистрации и обработки, а так же, сохранение его в базе данных.

Упаковка

Упаковка производится в соответствии с действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Поставка АРМ-1 осуществляется в транспортном ящике.

1.2.4. Автоматизированное рабочее место врача-рентгенолога АРМ-2

В состав АРМ-2 входит:

- компьютер врача (системный блок) с установленным программным обеспечением для работы с цифровыми снимками;
- монитор для отображения цифровых снимков;
- лазерный принтер для печати отчетов;
- термопринтер для печати твердой копии снимков;

- манипулятор типа «мышь»;
- клавиатура;
- источник бесперебойного питания;
- сетевой фильтр;
- UTP-кабель для подключения к ноутбуку.

АРМ-2 представляет собой рабочее место врача-рентгенолога, которое оборудовано стационарным компьютером (системный блок), с установленным на нём программным обеспечением, медицинским монитором, позволяющим просматривать, редактировать (уменьшать или увеличивать яркость, контрастность; переключать в позитив, негатив; масштабировать как весь снимок, так и определенную область), а так же описывать цифровые снимки, хранящиеся в базе данных. Рентгенолог имеет возможность после описания снимка распечатать его на термопринтере, а так же распечатать отчет и описание обследования на лазерном принтере.

Упаковка

Упаковка производится в соответствии с ТУ и действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Поставка АРМ-2 осуществляется в транспортном ящике.

1.2.5. Стол рентгенопрозрачный передвижной

Внешний вид стола рентгенопрозрачного передвижного изображен на рисунке 6.



1. рама столешницы;
2. боковые опоры;
3. колеса для перемещения (одна пара колес с ножным тормозом);
4. рентгенопрозрачная столешница с рентгенопрозрачным матрасом.

Рисунок 6 – Внешний вид стола рентгенопрозрачного передвижного

Маркировка

На столе рентгенопрозрачном передвижном прикреплена маркировочная табличка, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер стола рентгенопрозрачного передвижного по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату выпуска;
- наименование или условное обозначение стола рентгенопрозрачного передвижного.

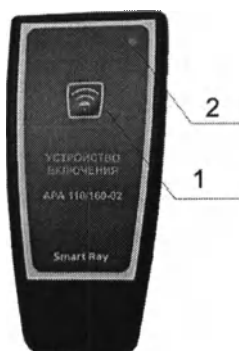
Упаковка

Упаковка производится в соответствии с действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Поставка стол рентгенопрозрачный передвижной осуществляется в транспортном ящике

1.2.6. Устройство включения

Внешний вид устройства включения изображен на рисунке 7.



1. кнопка снимков;
2. индикатор включения.

Рисунок 7 – Устройство включения

Устройство включения (см. рисунок 7) предназначено для включения генерации рентгеновского излучения с расстояния до 10 – 12 метров. Устройство включения имеет встроенный автономный источник питания и осуществляет передачу сигналов к устройству управления (см. рисунок 4) при помощи инфракрасного излучателя. Включение генерации рентгеновского излучения осуществляется нажатием на кнопку снимков 1 (см. рисунок 7), при этом свечение индикатора 2 показывает передачу сигнала. Приёмники инфракрасного излучения расположены на каждой из четырех боковых поверхностей устройства управления. Данная конструкция обеспечивает включение генерации рентгеновского излучения с любой стороны относительно блока излучения и вне зоны прямой его видимости, за счет отражения от стен, пола или потолка, например, из соседнего помещения и в т.ч. через рентгенозащитное стекло.



Рисунок 8 – Положение устройства включения относительно датчика сигналов

Устройством включения можно оперировать под горизонтальным углом до 45° относительно каждого датчика сигналов дистанционного управления (см. рисунок 8).

Устройство включения должно находиться в специальном держателе, расположенном на правой стороне колонны блока излучателя. При этом автоматически блокируется силовая цепь блока излучателя, что делает невозможным случайный запуск генерации рентгеновского излучения. Для получения снимка необходимо извлечь устройство включения из держателя. При этом на устройстве включения должен загореться сигнал готовности рентгеновской трубки, после чего может быть сделан снимок. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку снимков устройства включения до окончания экспозиции (от 1 до 8 секунд). Если кнопка будет отпущена до автоматической остановки режима снимка с помощью реле экспозиции, то снимок будет прекращен аварийно, в момент отпускания кнопки.

Для получения следующего снимка следует вернуть устройство включения в держатель (при этом устройство включения должно быть верно ориентировано относительно колонны – поверхностью с кнопкой наружу и излучающими диодами вверх) и выдержать время, необходимое для остывания анода рентгеновской трубки. Если устройство включения вынуто из держателя на длительное время, то оно издает звуковой сигнал с периодичностью несколько раз в минуту, напоминающий о необходимости возврата устройства включения в держатель.

Маркировка

На устройстве включения прикреплена маркировочная табличка, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер устройства включения по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату выпуска;
- наименование или условное обозначение устройства включения.

Упаковка

Устройство включения упаковано в ящик блока излучателя.

1.2.7. Дистанционное шасси для реанимационных и операционных отделений

Дистанционное шасси (тележка) предназначена для работы комплекса в реанимационных и операционных отделениях.

Внешний вид тележки изображен на рисунке 9.

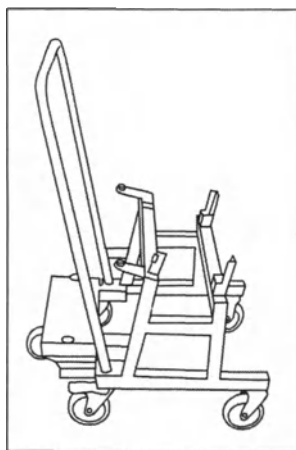


Рисунок 9 – Внешний вид тележки

Маркировка

На тележке прикреплена маркировочная табличка, содержащая:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер тележки по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату выпуска;
- наименование или условное обозначение тележки.

Упаковка

Упаковка производится в соответствии с действующей конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Поставка блока излучателя осуществляется в транспортном ящике.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация комплекса должна производиться обученным персоналом в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

Для обеспечения безотказной работы и сбережения комплекса необходимо соблюдать правила, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

К эксплуатации изделия допускается персонал допуск к работе с электроустановками до 1000 В.

При подготовке к использованию и при работе с комплексом необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на комплекс.

Текст настоящего руководства содержит информацию, которой обязан следовать оператор, а также технический персонал, для того, чтобы обеспечить безотказную эксплуатацию и безопасные условия работы с комплексом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация изделия при транспортировании.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация комплекса в следующих условиях:

- если обнаружены какие-либо видимые признаки повреждения;
- если работа комплекса и его составных частей не отвечает характеристикам и установленным параметрам.

Работы по ремонту и регулировке должны проводиться в помещениях при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 25 °С (отсутствие конденсации);
- атмосферное давление от 866 гПа до 1067 гПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- при отсутствии в помещении токопроводящей пыли, кислотных, щелочных или других химически активных примесей, разрушающе действующих на изоляцию токоведущих частей комплекса.

Для профилактики возникновения отказов в работе комплекса (приёмника) от электростатических разрядов необходимо поддерживать в помещении рекомендованное значение относительной влажности воздуха, отказаться от применения синтетических покрытий и применять рабочую одежду из натуральных тканей.

ВНИМАНИЕ При работе с комплексом необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также указаниями, приведенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

Указания по общим правилам безопасности, защите оператора и пациента смотри во ВВЕДЕНИИ, в разделе «Общие требования по технике безопасности»

2.2. Подготовка комплекса к использованию

При подготовке комплекса к использованию следует:

- распаковать составные части комплекса, аккуратно освободив их от упаковочных материалов;

- проверить наличие составных частей комплекса и комплектующих частей в соответствии с упаковочным листом;
- проверить качество составных частей комплекса визуальным осмотром.

2.2.1. Подготовка к использованию блока излучателя

Извлечь блок излучателя и принадлежности к нему из транспортного ящика в следующем порядке (см. рисунок 10):

- 1) открыть упаковочный ящик.
- 2) Для упаковочного ящика с пружинным устройством фиксации:
- 3) отвинтить 6 гаек-барашков,
- 4) снять 3 прижимных планки.
- 5) Для упаковочного ящика с ложементами из пеннополиэтилена:
- 6) извлечь верхний ложемент,
- 7) разложить подножку блока излучателя,
- 8) одновременно одному человеку необходимо поднять блок излучателя за его ручки, другому – за подножку,
- 9) установить блок излучателя на ровную поверхность на опорные колеса.

Необходимо убедиться в наличии всех узлов и деталей, входящих в комплект блока излучателя. Если блок излучателя находился на холоде, то перед извлечением его из упаковки следует выдержать несколько часов в теплом помещении, чтобы части блока излучателя прогрелись до температуры окружающей среды. При необходимости следует произвести расконсервацию блока излучателя (см. Техническое обслуживание изделия).

Блок излучателя поставляется в транспортном положении. Для начала работы следует переместить блок излучателя к месту проведения рентгенодиагностики, где перевести в рабочее положение. Если блок излучателя длительное время не использовался, перед получением снимка необходимо проверить его работоспособность с помощью пробных включений (см. Проверка работоспособности изделия).

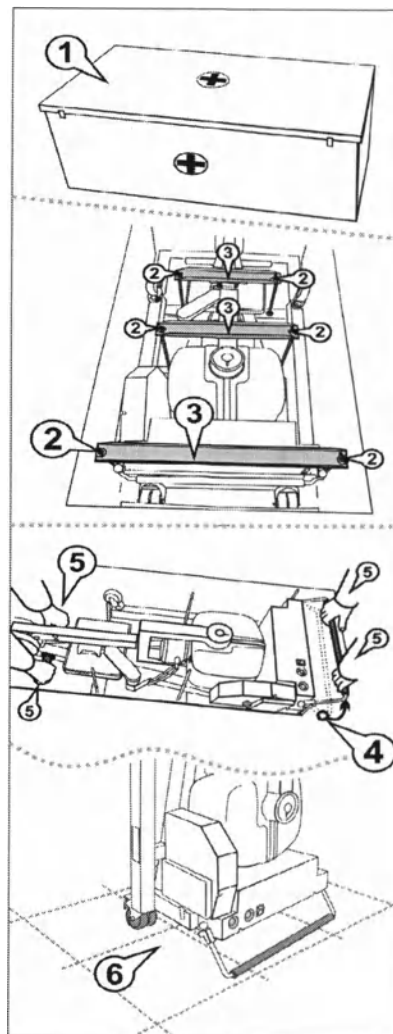


Рисунок 10 – Порядок извлечения блока излучателя из тарного ящика

2.2.2. Установка блока излучателя на тележку для реанимационных и операционных отделений

Для работы блока излучателя в реанимационных и операционных отделениях целесообразно использовать тележку.

ВНИМАНИЕ Устанавливать блок излучателя на тележку следует вдвоем!

Для приведения тележки в рабочее положение следует выполнить следующие действия (см. рисунки 11 – 18):

- 1) Освободить тележку от упаковки.
- 2) Балластные грузы должны быть установлены и закреплены!
- 3) Зафиксировать оба задних колеса тележки тормозами, опустив рычаги тормозных механизмов в нижнее положение – см. рисунок 11.

- 4) Открутить винты с каждого края верхней задней опорной балки тележки, так чтобы не выступали острия их окончаний – см. рисунок 12.
- 5) Перевести блок излучателя в транспортное положение. Блок излучателя устанавливается на тележку излучателем вперед – см. рисунок 13.
- 6) Зафиксировать оба несущих колеса блока излучателя фиксаторами в положение «прямо» – см. рисунок 14.
- 7) Сложить подножку, уперев несущие колеса блока излучателя (в собственную ногу, например) и слегка нагнув его назад – см. рисунок 15.

ВНИМАНИЕ

Второй человек должен удерживать блок излучателя за рукоятки!

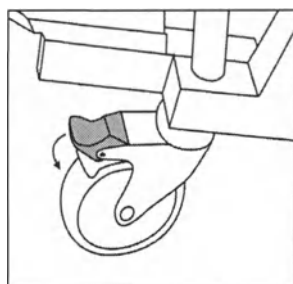


Рисунок 11

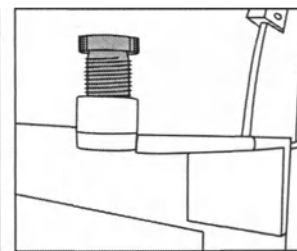
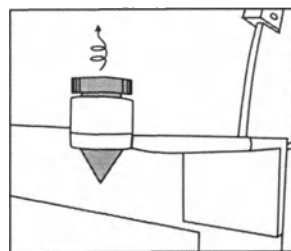
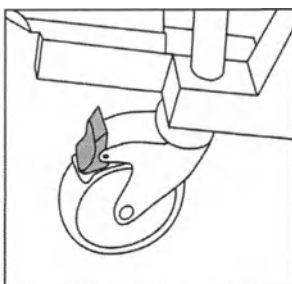


Рисунок 12

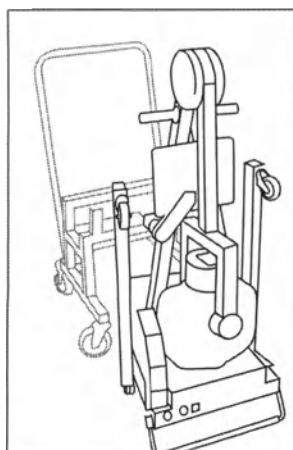


Рисунок 13

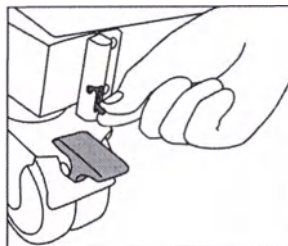


Рисунок 14

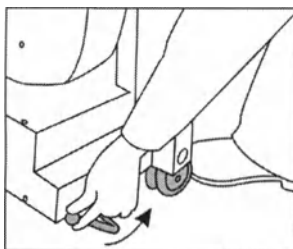


Рисунок 15

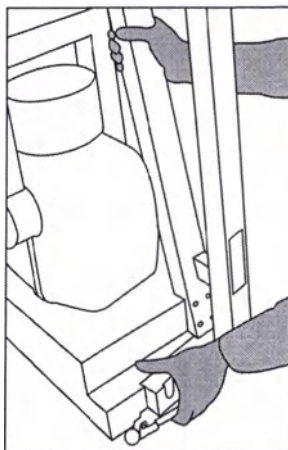


Рисунок 16

- 8) Блок излучателя поднимается двумя людьми, с боковых сторон, каждый удерживает блок излучателя за основание и колонну (или за дужку сложенной подножки и рукоятку блока излучателя) – см. рисунок 16.

- 9) Поднять блок излучателя и завести его переднюю часть (под углом) под кронштейн тележки, при этом следить, чтобы блок излучателя уперся в левое ребро левого кронштейна тележки. Задняя часть блока излучателя при этом остается приподнятой.
- 10) Затем опускать блок излучателя на тележку – см. рисунок 17.
- 11) Освободить фиксаторы на обоих колесах и заведите каждое колесо под кронштейн тележки (наружу) до упора. Закрутить оба винта тележки до конца – см. рисунок 18.

Снять с тормозов колеса тележки. Дальнейшая подготовка описана в разделе «Порядок работы».

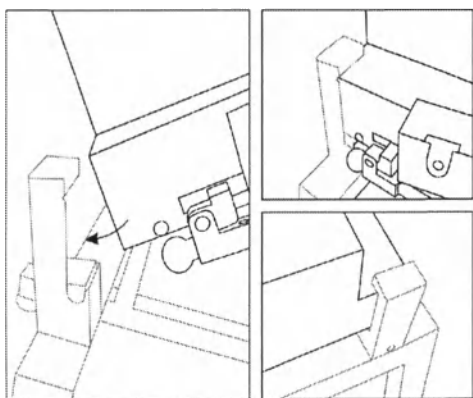


Рисунок 17

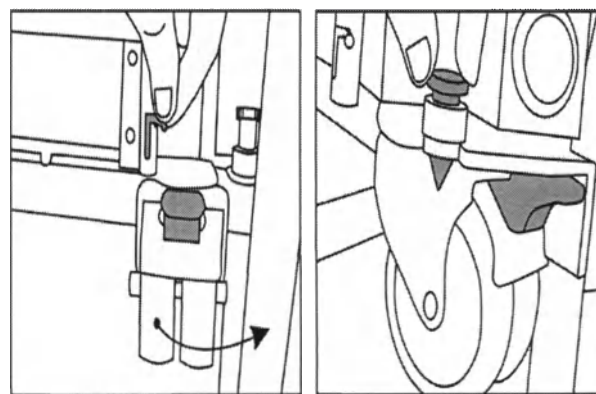


Рисунок 18

2.2.3. Установка блока регистрации и обработки рентгеновского излучения в рабочее положение

В зависимости от вида рентгенодиагностического исследования блок регистрации можно расположить, горизонтально подложив непосредственно под пациента или в вертикальном положении на стойке для крепления рентгеновских кассет.

Способ установки блока регистрации в вертикальном положении показан на рисунке 19.

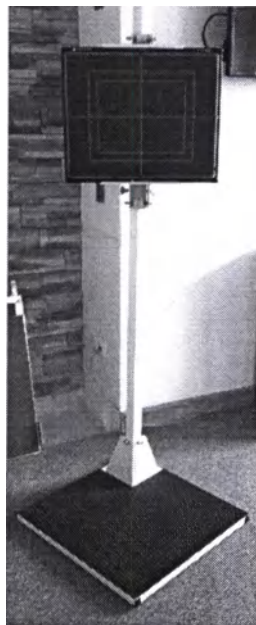


Рисунок 19 – Способ установки блока регистрации в вертикальном положении

2.3. Использование изделия

ВНИМАНИЕ Запрещается производить самостоятельное подключение комплекса без согласования с предприятием изготовителем или его полномочного представителя.

ВНИМАНИЕ По требованиям электробезопасности для медицинских изделий к составным частям комплекса не может быть подключено изделие, которое не отвечает требованиям электробезопасности для медицинских изделий.



Установка и размещение мониторов на рабочем месте рекомендации по размещению мониторов на рабочем месте. Для создания условий качественного воспроизведения рентгеновского изображения на экране монитора оператора необходимо ознакомиться с рекомендациями по размещению мониторов на рабочем месте.

Правильно выбранное место размещения монитора является важным фактором для создания хороших условий воспроизведения рентгеновского изображения. Так как работа с монитором требует значительного зрительного напряжения - следует принять все меры к тому,

чтобы ничего не мешало зрительной адаптации оператора. Необходимо свести к минимуму влияние окружающей обстановки на условия работы оператора.

ВНИМАНИЕ Рабочее место оператора следует располагать таким образом, чтобы источники света (окна, лампы, или светящиеся предметы) не вызывали на экране слепящего или отраженного эффекта, а уровень освещенности отвечал требованиям норм освещенности и был по возможности постоянным.

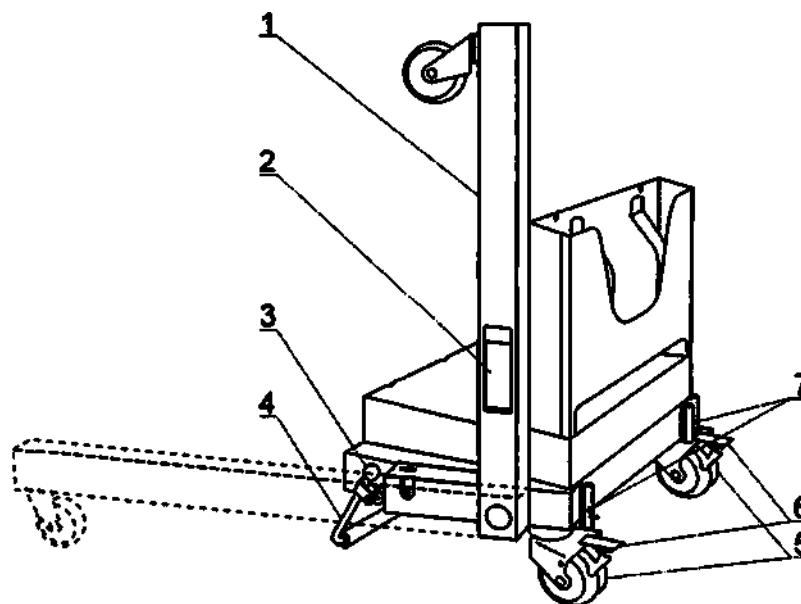
Отражение света на экране устраняют, поменяв расположение монитора или закрыв источник света.

Рекомендации по уходу за мониторами приведены в подразделе 3.3 настоящего руководства.

2.3.1. Приведение блока излучателя в рабочее положение

Опустить складные опоры. Для этого необходимо, придерживая складную опору 1 (см. рисунок 20), открыть пластину фиксатора 2 наружу до упора. Опустить складную опору и зафиксировать ее, вернув пластину фиксатора в первоначальное положение. Указанную последовательность действий повторить для второй опоры.

Убрать откидную подножку 4. Для этого необходимо зафиксировать задние опорные колеса 5, опустив рычаги приводов тормозов 6 вниз до упора. Взяв одной рукой за рукоятку (поз. 8 на рисунке 1) отклонить блок излучателя немного назад. Второй рукой убрать подножку 4 (см. рисунок 20) при помощи рукоятки 3. Снять фиксацию задних опорных колес, подняв рычаги приводов тормозов 6.



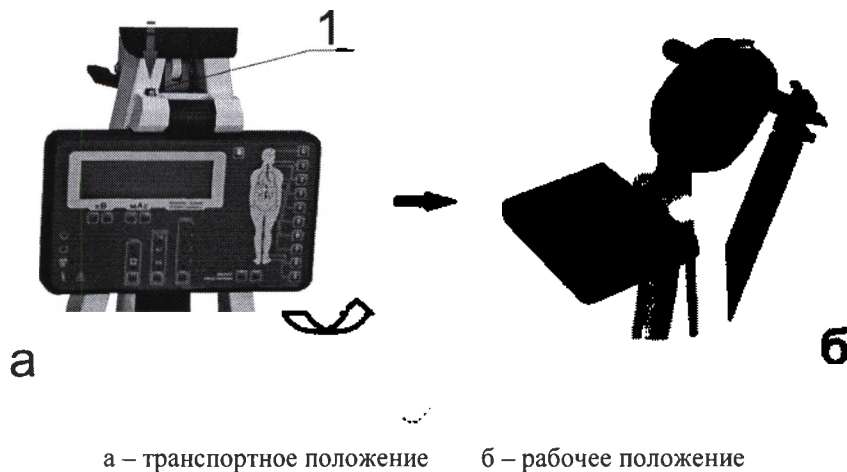
1. складная опора;
2. фиксатор складной опоры;
3. рукоятка подножки;
4. подножка;
5. опорные колеса;
6. рычаги приводов тормозов;
7. фиксаторы колес в положении «прямо».

Рисунок 20 – Устройство основания

Отключить фиксацию задних опорных колес в положении “прямо”. Выполнение данного пункта необязательно, отсутствие фиксации задних опорных колес обеспечивает большую маневренность блока излучателя при его перемещении. Для отключения фиксации необходимо поднять ручки фиксаторов 7 в верхнее крайнее положение и повернуть в паз держателя ручки (влево или вправо, соответственно для левого или правого фиксатора).

Перевести устройство управления из транспортного положения в рабочее (см. рисунок 21). Для этого следует: освободить фиксацию устройства управления при помощи нажатия кнопки 1 на колонне блока излучателя (см. рисунок 21а), поднять устройство управления в рабочее положение (см. рисунок 21б).

Вставить устройство включения в держатель на колонне.



а – транспортное положение б – рабочее положение

1. кнопка фиксации

Рисунок 21 – Последовательность перевода пульта оператора (устройства управления) из транспортного положения в рабочее.

2.3.2. Установка излучателя в рабочее положение

Вертикальное перемещение излучателя осуществляется с помощью механизма подъема. Для подъема консоли с излучателем из транспортного положения (см. рисунок 22):

- зафиксируйте тормоза задних опорных колес (поз.1):
- нажмите одной рукой на ручку механизма подъема (поз.2), другой рукой (поз.3) поднимайте консоль с излучателем (при этом произойдет активация механизма подъема за счет силы газовых пружин вес излучателя будет уравновешен, потребуется незначительное усилие для вертикального перемещения излучателя), на нужной высоте вертикального хода излучателя отпустите ручку механизма подъема (сработает механизм фиксации, консоль с излучателем будет зафиксирована на заданном уровне).

Регулировка высоты положения излучателя производится аналогично:

- тормоза задних опорных колес зафиксированы;
- после нажатия на ручку механизма подъема поднимите или опустите излучатель в необходимое положение.

В случае работы Аппарата на тележке:

- зафиксируйте тормоза задних колес тележки, и только после этого переводите консоль Аппарата в рабочее положение.

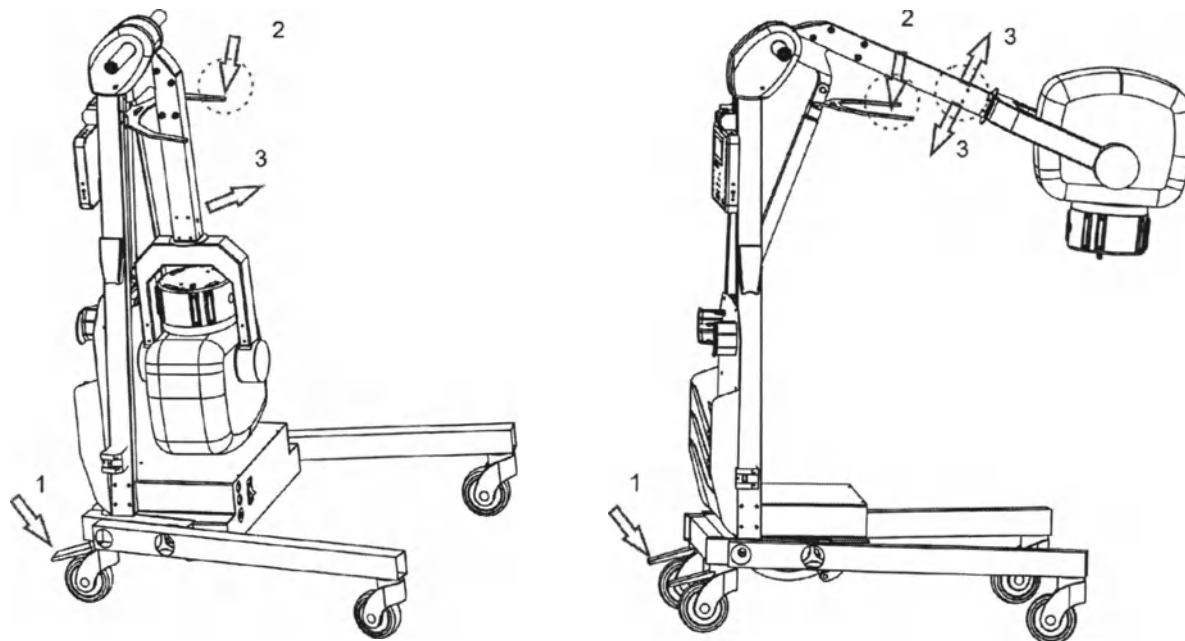


Рисунок 22 – Механизм подъема. Вертикальное перемещение излучателя

Работы по монтажу оптического блока регистратора на стойке и его калибровке выполняются силами технических служб фирмы изготовителя или уполномоченных представителей. Габаритные размеры блока регистратора и рентгенопрозрачного стола позволяют производить снимки лежащего на столе пациента, расположив блок регистратора под рентгенопрозрачным столом.

Габаритные размеры блока излучателя допускают его установку между больничными койками при их обычном расположении.

2.4. Порядок работы

2.4.1. Порядок работы оператора

Детальное описание работы с программными средствами комплекса приведено в Руководстве оператора, которое является приложением к настоящему руководству.

В состав руководства оператора входят следующие инструкции:

- Руководство оператора. Автоматизированное рабочее место рентген-лаборанта АРМ-1.
- Руководство оператора. Автоматизированное рабочее место рентгенолога АРМ-2.
- Руководство оператора. Администратор БД.

Последовательность действий оператора при выполнении рентгенодиагностического исследования с помощью программных средств комплекса, кратко:

- вход в систему;
- запуск программного обеспечения (ПО) АРМ1;
- проверка системы и готовности комплекса;
- ввод данных о пациенте;
- установка положения пациента;
- установка режима снимка;
- выполнение снимка;
- запись снимка в архив;
- формирование отчетов о проведенном рентгенодиагностическом обследовании пациента (эта функция выполняема, если к комплексу подключен АРМ-2).

2.4.2. Получение снимка

Блок излучателя должен быть подключен к электрической сети через устройство экстренного отключения и заземлен. Блок регистрации должен быть подключён к разъёму питания в блоке излучателя и заземлён, оба блока должны быть соединены с АРМ лаборанта в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 1.

Включить тумблер электропитания блока излучателя в положение «I». Убедиться, что индикатор включения светится. Спустя 1–2 минуты после включения должен загореться индикатор готовности к проведению снимка.

Подготовить (установить или уложить в нужное положение) пациента, расположить блок регистрации для получения необходимой проекции.

Сориентировать излучатель с выходной диафрагмой относительно пациента и блока регистрации; установить нужное фокусное расстояние при помощи встроенной в корпус выходной диафрагмы рулетки 5 (см. рисунок 23). Включить устройство светового указателя поля при помощи кнопки 4, настроить необходимый световой размер поля снимка, вращая диски (рычаги) приводов шторок выходной диафрагмы 2 и 3, световое излучение выключится автоматически.

Согласно инструкциям из РЭ АРМ1, выбрать просвечиваемый орган или часть тела и установить требуемые настройки.

Изменить, при необходимости, данные о телосложении пациента, расстояние «фокус – пленка»² и фокус рентгеновской трубки. Режим (уставки) снимка при этом будет изменяться автоматически.

При необходимости изменить значения анодного напряжения и экспозиции.

Установить, при необходимости, дополнительный фильтр с помощью лимба 1 на корпусе выходной диафрагмы. Лимб фиксируется в трех положениях, каждое из которых обозначается с помощью отверстий на лимбе. Если анодное напряжение рентгеновской трубки установлено в диапазоне 40 – 80 кВ, то введение дополнительной фильтрации не требуется. В этом случае на лимбе установки фильтров должно быть видно одно отверстие. Если анодное напряжение установлено в диапазоне 80 – 100 кВ, вводится дополнительный фильтр, 1 мм Ал. Для этого лимб необходимо зафиксировать в положении, когда видно два отверстия. При анодном напряжении более 100 кВ вводится дополнительный фильтр, 2 мм Ал. Для этого необходимо зафиксировать лимб в положении, когда видно три отверстия.

Предупредить пациента о необходимости соблюдать неподвижность. Извлечь устройство включения из держателя на штативе, отойти от блока излучателя на безопасное расстояние, допускаемое местными условиями.

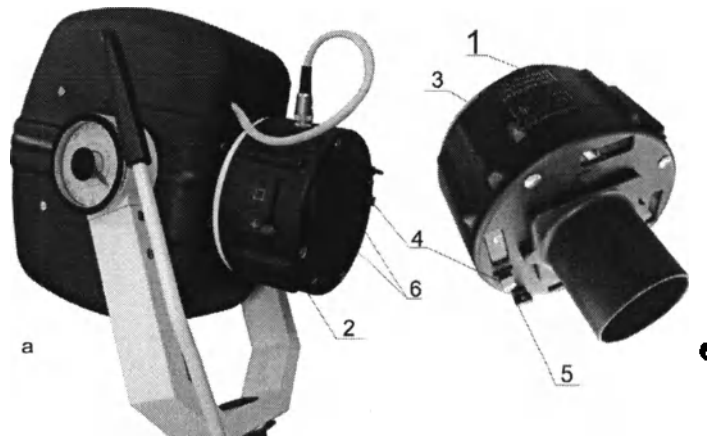
Нажать на кнопку снимков устройства включения, удерживать ее в нажатом положении до тех пор, пока реле количества электричества не отключит снимок (во избежание прерывания процесса снимка удерживать нажатой кнопку снимков в течение 8 и более секунд). Генерация излучения начнется приблизительно через 1–2 секунды после начала нажатия. Все время, пока происходит излучение, должен раздаваться непрерывный звуковой сигнал.

После завершения снимка установить устройство включения в держатель.

Если в процессе снимка возникла необходимость прекратить генерирование лучей, следует отпустить кнопку снимков.

Если требуется сделать несколько снимков подряд, следует делать необходимые интервалы между снимками (например, после проведения снимка с максимальной экспозицией 100 мА·с следует выдержать не менее 3×100 секунд – 300 секунд или 5 минут) (см. устройство управления, поле 18, описанное в разделе 1.2.1.1 Устройство и работа). Помните, что более частые включения могут вывести из строя рентгеновскую трубку.

² Устоявшийся термин, здесь обозначает расстояние от фокуса блока излучателя до рабочей поверхности блока регистрации.



1. лимб привода дополнительных фильтров;
2. приводы шторок выходной диафрагмы;
3. приводы шторок выходной диафрагмы;
4. кнопка включения устройства светового указателя поля
5. рулетка;
6. пазы для подсоединения дентального тубуса.

Рисунок 23 – Органы управления выходной диафрагмой.

2.4.3. Получение снимков в нестационарных условиях

Получение снимков, с использованием ЦРК в нестационарных условиях, не отличается от производства снимков в стационарных условиях. Допускается проведение снимков в нестационарных условиях с отсутствием АРМ-2 (АРМ-2 не подключен), и рентгенопрозрачного стола.

2.4.4. Расчет значения эффективной дозы облучения пациентов

Эффективная доза является мерой риска возникновения отдаленных негативных, последствий вследствие облучения всего тела пациента и отдельных его органов, с учетом их радиочувствительности.

В соответствии с Приказом Минздрава России №219 от 24.07.97 г. «О создании единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан», индивидуальные дозы облучения пациентов, при проведении рентгенорадиологических процедур, подлежат обязательному учёту.

В блоке излучателя имеется встроенная функция для расчета значения эффективной дозы облучения пациентов. Это значение зависит от выбираемых перед снимком следующих параметров: анодного напряжения, величины экспозиции, вида программы, комплекции пациента и фокусного расстояния, – и вычисляется по следующей формуле:

$$D = V^2 \cdot T \cdot \frac{k_1 \cdot k_2}{k_3},$$

где V – значение анодного напряжения в kV,

T – величина экспозиции в мА·с,

k1 – коэффициент, его значение равно:

3 – если выбран вид комплекции «ребенок»,

1 – при выборе всех остальных видов комплекции.

k2 – коэффициент, его значение равно:

1 – если фокусное расстояние 1,0;

2 – если фокусное расстояние 0,7;

4 – если фокусное расстояние 0,5.

k3 – коэффициент, значение которого зависит от вида программы органоавтоматики (см. последний столбец таблицы 3).

Рассчитанное значение эффективной дозы облучения пациента отображается на дисплее пульта оператора в поле 11 (см. рисунок 4), которое подлежит фиксированию при учете дозовой нагрузки на данного пациента. Следует обратить внимание, что рассчитанное значение корректно при соблюдении следующих условий:

- выбранное фокусное расстояние соответствует расстоянию от фокуса до фиксирующей снимок кассеты с пленкой, определяемого при помощи рулетки, встроенной в выходную диафрагму;
- выбран соответствующий режим комплекции пациента;
- выбрана соответствующая программа органоавтоматики;
- используемая кассета имеет рекомендуемый размер, указанный в поле 15 (см. рисунок 4). При невозможности использования кассеты рекомендуемого размера, необходимо пересчитать значение дозы вручную (пропорционально отношению площадей используемой / рекомендуемой кассет).

2.5. Действия в экстремальных условиях

В случае возгорания или задымления комплекса требуется:

- немедленно обесточить комплекс путем выключения тумблера электрического питания;
- поставить в известность органы пожарной охраны;
- действовать в соответствии с инструкциями по пожарной безопасности организации-потребителя.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Общие указания

Техническое обслуживание комплекса производится с целью обеспечения его безопасности и работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

К обслуживанию комплекса допускается технический персонал, ознакомленный с настоящим руководством, имеющий допуск к работе с источниками ионизирующего излучения (персонал группы А), прошедший обучение, инструктаж и проверку знаний правил радиационной безопасности и иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

3.2. Меры безопасности

При техническом обслуживании комплекса необходимо строго соблюдать меры безопасности, указанные во Введении.

При работе с источниками ионизирующих излучений лица, занятые постоянно или временно, должны руководствоваться требованиями, установленными СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы».

Техническое обслуживание комплекса должно проводиться в полном соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Перед включением комплекса необходимо проверить сохранность изоляции сетевого шнура и наличие заземления.

Комплекс должен быть надежно заземлен. Заземление должно производиться независимо от степени опасности помещения, в котором смонтирован комплекс. Защитное заземление должно подключаться первым, а отключаться последним после отключения напряжения питания.

В случае нарушения изоляции или возникновения неисправностей в электрических цепях необходимо немедленно прекратить использование комплекса и отключить сетевое питание. Поврежденный сетевой шнур должен быть вынут из розетки и заменен. Не вынимать сетевые вилки за шнур.

Не допускать передавливания кабеля связи.

К эксплуатации и техническому обслуживанию комплекса допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы с источниками ионизирующих излучений, прошедшие специальное обучение.

3.3. Порядок технического обслуживания комплекса

Техническое обслуживание комплекса состоит из профилактического осмотра и текущего технического обслуживания.

Профилактический осмотр производится перед началом работы, в соответствии с которым проверяется:

- внешний вид комплекса;
- крепление соединительных кабелей;
- сохранность изоляции сетевого шнура и наличие заземления.

Текущее техническое обслуживание производится один раз в неделю, при этом производится:

- удаление загрязнения с внешних поверхностей (дезинфекция);
- устранение неисправностей, обнаруженных при эксплуатации.

3.3.1. Техническое обслуживание блока излучателя передвижного

Самостоятельное техническое обслуживание

Самостоятельное техническое обслуживание должно проводиться специально обученным персоналом организации-потребителя (лечебно-профилактического учреждения). Сведения о проведенном техническом обслуживании фиксируются в регистрационном журнале (таблица 4).

Таблица 4

Вид обслуживания	Периодичность	Содержание обслуживания	Требования безопасности
Проверка работоспособности	При вводе в эксплуатацию	См. п. 2.2	Блок излучателя должен быть подключен к шине заземления; Соблюдать требования радиационной безопасности
Текущий ежедневный уход	Ежедневно	Регулярный визуальный осмотр каждого из узлов блока излучателя: визуальная проверка отсутствия течи масла из излучателя; проверка удержания излучателя от самопроизвольного опускания в рабочем положении; проверка фиксации дополнительных алюминиевых фильтров; проверка фиксаторов складных опор проверка фиксации рычагов; тормозных устройств опорных колес; визуальный осмотр сетевого шнура и сетевой вилки на отсутствие повреждений; визуальный осмотр заземляющего провода на отсутствие повреждений проверка положений переключения сетевого тумблера.	Блок излучателя должен быть отключен от электрической сети
Санитарная обработка наружной поверхности	Ежедневно	Дезинфекция химическим методом по МУ-287-113	Блок излучателя должен быть отключен от электрической сети
Проверка полноты смыкания шторок выходной диафрагмы	Раз в три месяца	Проверку производить на включенном блоке излучателя методом рентгенографии на рентгеновскую пленку при полностью закрытой диафрагме	Блок излучателя должен быть подключен к шине заземления; Соблюдать требования радиационной безопасности

Замена элементов питания в устройстве включения	Раз в год	Открутить винт крышки батарейного отсека, снять крышку, снять фиксатор (открутить винт фиксатора) элементов питания, извлечь отработанные элементы питания, вставить новые элементы питания LR03/R03 (AAA)2шт. соблюдая полярность, установить фиксатор, установить крышку батарейного отсека.	Блок излучателя должен быть отключен от электрической сети
---	-----------	--	--

Техническое обслуживание в специализированном сервисном центре

Перечисленные ниже виды обслуживания проводятся в специализированном центре технического обслуживания (или силами специалистов указанного центра) (таблица 5).

Таблица 5

Вид обслуживания	Периодичность
Проверка качества заземляющего провода	Раз в месяц
Контроль совпадения светового и рентгеновского полей	Раз в три месяца
Проверка реле количества электричества	Раз в шесть месяцев
Проверка выходной дозы	Раз в год
Смазка механических узлов	Раз в два года

3.3.2. Техническое обслуживание блока регистрации и обработки рентгеновского излучения

Самостоятельное техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ При выполнении любых работ, связанных с обслуживанием, приёмник должен быть отключен от сети питания.

Ежедневно до включения приёмника в сеть необходимо:

- производить наружный осмотр блоков и кабелей блока регистрации на отсутствие наружных повреждений;
- удалять пыль с экранов мониторов при помощи простой мягкой влажной ткани или специальных салфеток, пропитанных рекомендованным моющим средством, например, при помощи салфеток (см. рекомендации по уходу за монитором в сопроводительной документации на монитор, входящей в комплект поставки).

ВНИМАНИЕ Необходимо строго выполнять рекомендации по уходу за экранами мониторов, чтобы избежать разрушения антибликового покрытия.

Удалять пыль с внешних поверхностей блока регистрации влажной безворсовой тканью. Для дезинфекции указанных поверхностей использовать 3 % раствор перекиси водорода с добавлением 0,5 % моющего средства.

ВНИМАНИЕ Не включать устройство в сеть при обнаружении признаков повреждения кабелей. Для устранения повреждений необходимо обратиться в сервисную службу.

Кроме ежедневного осмотра и очистки, приёмник должен подвергаться профилактическим проверкам и техническому обслуживанию.

Техническое обслуживание, выполняемое сервисными специалистами

Перечисленные ниже виды обслуживания проводятся в специализированном центре технического обслуживания (или силами специалистов указанного центра).

Перечень операций и периодичность контроля технического состояния должны соответствовать таблице 6.

Таблица 6

Вид обслуживания	Периодичность	Содержание обслуживания	Стандарт /возможные отклонения	Примечание
Внешнее состояние	Ежемесячно	Визуальный осмотр	Отсутствие механических повреждений Наличие предохранителей и соответствие номиналам Наличие и целостность пломб	
Пороговая чувствительность	ежегодно	Фантом, изображение дозиметр	В соответствии с ТУ	
Разрешающая способность детектора	ежегодно	Фантом, изображение	В соответствии с ТУ	
Динамический диапазон	ежегодно	Фантом, изображение дозиметр	В соответствии с ТУ	

Равномерность поля детектора	ежегодно	Изображение	Не более 0,5 %	
Проверка на наличие артефактов на изображении	ежегодно	Изображение	Визуальный осмотр снимков с целью обнаружения артефактов, связанных с детектором	
Разрешающая способность и ее неравномерность по экрану	ежеквартально	Тест типа TG18-QC	$0 < CX < 6$	
Проверка яркости дисторсии и артефактов	ежеквартально	Тест типа TG18-QC	Отклонение $< 5,0 \%$, отсутствие артефактов	
Проверка отображения малоконтрастных объектов	ежеквартально	Тест типа TG18-BR		
Проверка на «выбитые» пиксели	ежеквартально	Тест типа TG18-PX	Не больше 1%	
Проверка уровня шума	ежеквартально	Тест типа TG18-AFC	Два больших региона видимы	
Геометрическая дисторсия	ежеквартально	Тест типа TG18-QC		
Разрешающая способность, яркость передаточная характеристика печати	ежеквартально	Тест типа TG-18-PQC		
Проверка и профилактика базы данных	ежеквартально	Программное обеспечение	База данных не должна иметь ошибок, должна быть произведена ее очистка	
Проверка работы программ	ежеквартально	Программное обеспечение	Все функции ПО должны выполняться в соответствии с инструкциями пользователю	
Антивирусная проверка	ежеквартально	Программное обеспечение	Система не должна содержать вирусы	

Приведенный в таблице 6 перечень операций контроля должен выполняться уполномоченным представителем предприятия-изготовителя.

3.4. Возможные неисправности и методы их устранения

Ниже перечислены возможные неисправности комплекса и необходимые меры для их устранения (таблица 7):

Таблица 7

Описание неисправности	Причина возникновения	Меры по устранению неисправности
Подтеки масла на кожухе излучателя или выходной диафрагме.	Нарушена герметичность моноблока.	Отключить блок излучателя от электрической сети. Не включать блок излучателя. Обратиться в сервисный центр.
Не светится дисплей пульта оператора, при этом тумблер питания блока излучателя установлен в положение «Включено» («ON»). Нет подсветки тумблера питания.	Штепсель сетевой вилки не полностью вставлен в розетку электросети.	Проверить подключение штепсельной вилки в сетевую розетку.
	Отсутствует напряжение сети. Не соответствуют параметры питающей сети.	Проверить параметры питающей сети.
	Повреждение сетевого провода. Перегорание предохранителей.	Обратиться в центр технического обслуживания.
Блок излучателя не реагирует на команду пульта ДУ.	Разряжены элементы питания в пульте ДУ.	Заменить элементы питания.
	Полюса элементов питания подключены не правильно.	Установить элементы питания правильно.
Блок излучателя реагирует на команду пульта ДУ «через раз».	Пульт ДУ находится слишком далеко от блока излучателя.	Поднести пульт ДУ ближе к блоку излучателя.
	Неправильно направлен пульт ДУ при снимке.	Точнее ориентировать пульт ДУ относительно блока излучателя.
	Препятствие между блоком излучателя и пультом ДУ.	Устраните препятствие.
На пульте оператора не отображается «Готов».	Пульт ДУ не установили в держатель после проведения предыдущего снимка или установили неверно.	Установить пульт ДУ в держатель.
На пульте оператора отображено: «Error 01 Защита по току».	Значение анодного тока превышает номинальное значение.	Проверить параметры сети. Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
На пульте оператора отображено: «Error 02 Защита по напряжению».	Значение анодного напряжения превышает 115 кВ.	Проверить параметры сети; Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
На пульте оператора отображено: «Error 03 Отсутствие заземления».	Отсутствует заземление блока излучателя.	Необходимо обеспечить заземление блока излучателя.

На пульте оператора отображено: «Error 04 Неисправность инвертора».	Неисправность инвертора.	Проверить параметры сети; Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
На пульте оператора отображено: «Error 05 Неисправность накала».	Неисправности накала.	Проверить параметры сети; Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
На пульте оператора отображено: «Error 06 Короткий снимок».	Оператор отпустил кнопку снимков раньше, чем реле экспозиции автоматически отключило снимок.	Повторить снимок.
	Инфракрасный канал связи от пульта ДУ к устройству управления блоком излучателя оказался перекрытым, в процессе снимка.	Устранить препятствие инфракрасного канала. Установить элементы питания правильно.
	Разряжены элементы питания в пульте ДУ.	Поднести пульт ДУ ближе к блоку излучателя. Точнее ориентировать пульт ДУ относительно блока излучателя в момент снимка. Проверить параметры сети; Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией. Заменить элементы питания.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
На пульте оператора отображено: «Error 07 Длинный снимок»	Длительность снимка превышает 8 секунд.	Повторить снимок.
	Отказ реле экспозиции.	Проверить параметры сети.
	Очень малый ток анода рентгеновской трубки, когда заданная экспозиция не может быть отработана за время менее 8 секунд.	Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.

На пульте оператора отображено: «Error 08 Несовпадение параметров»	Питающая сеть по причине низкой нагрузочной способности не может обеспечить заданные параметры снимка.	Рекомендуется перейти на малый фокус. Проверить параметры сети; Выключить на время (5-10 минут) блок излучателя, включить его в соответствии с данной инструкцией.
	Ошибка самодиагностики блока излучателя.	Если ошибка повторяется, обратиться в сервис-центр.
Самопроизвольное опускание излучателя из рабочего положения	Неисправность тормозной системы устройства подъема излучателя.	Обратиться в сервис-центр.
Не светится световой указатель поля рентгеновского облучения	Штекер кабеля выходной диафрагмы ненадежно вставлен в разъем.	Проверить соединение. Обратиться в сервис-центр.
	Закрыты шторы выходной диафрагмы (только для диафрагмы).	Открыть шторы. Обратиться в сервис-центр.
Люфт крепления колес блока излучателя или тележки	Ослабла затяжка болтов крепления кронштейнов колес.	Завинтить болты.

На экране программы АРМ лаборанта отображено красным шрифтом: «Комплекс не готов к работе: нет связи с БР».	Отсутствует связь между АРМ лаборанта и БР.	Удостовериться в том, что на БР подано питание, и что кабель связи с БР правильно подсоединён к ноутбуку АРМ лаборанта и к БР. При восстановлении рабочего состояния БР и связи между БР и АРМ лаборанта, взамен красной, должна появиться зелёная надпись «Комплекс готов к работе». После этого следует перезагрузить программу АРМ лаборанта. Если, несмотря на восстановление питания БР и связи с ним, на экране программы остаётся красная надпись, следует обратиться в сервис-центр.
На экране программы АРМ лаборанта отображено красным шрифтом: «Комплекс не готов к работе: нет связи с БИ».	Отсутствует связь между АРМ лаборанта и БИ.	Удостовериться в том, что на БИ подано питание, и что кабель связи с БИ правильно подсоединён к ноутбуку АРМ лаборанта и к БИ. При восстановлении рабочего состояния БИ и связи между БИ и АРМ лаборанта, взамен красной, должна появиться зелёная надпись «Комплекс готов к работе». После этого можно продолжать работу. Если, несмотря на восстановление питания БИ и связи с ним, на экране программы остаётся красная надпись, следует обратиться в сервис-центр.
На экране программы АРМ лаборанта отображено красным шрифтом: «Комплекс не готов к работе: нет связи с БР и БИ».	Отсутствует связь между АРМ лаборанта и БИ, а так же между АРМ лаборанта и БР.	Выполнить полностью обе последовательности шагов по устранению неисправностей, описанных для случаев потери связи АРМ лаборанта с БИ, а так же с БР, см. в двух предыдущих строках данной таблицы.

4. КОНСЕРВАЦИЯ

Консервация комплекса производится в случае длительного хранения и транспортирования.

Перед консервацией составные части комплекса следует очистить от загрязнений. Открытые (неокрашенные) металлические поверхности составных частей комплекса необходимо обезжирить.

Консервация комплекса производится в соответствии с ГОСТ 9.014 по группе III-1. Вариант защиты ВЗ-1 с ВЗ-10. Вариант внутренней упаковки ВУ-5. Срок защиты без переконсервации – 1 год.

5. ХРАНЕНИЕ

Условия хранения комплекса в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150.

Комплекс в упаковке изготовителя следует хранить на стеллажах склада в 1 ряд.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование комплекса следует проводить транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

Транспортирование блока регистрации на самолетах разрешается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

Вид отправки – контейнерами поштучно или мелкими партиями. Транспортирование должно проходить в климатических условиях, соответствующих условиям хранения 2 по ГОСТ 15150.

После транспортирования в условиях низких температур комплекс выдерживают в транспортной таре в рабочем помещении на протяжении не менее 4 часов.

Во время транспортирования комплекса необходимо придерживаться мер предостережения с учетом предупредительных надписей и манипуляционных знаков, нанесенных на транспортную тару.

Размещение и крепление ящиков с изделиями в транспортных средствах должно обеспечивать их устойчивое положение, исключая возможность смещения ящиков и ударов их друг о друга и о стенки транспортных средств.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Требования утилизации изложены в ПАУР.941119.001ПС на комплекс.

•

ПАУР.941119.001РЭ
59

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью

59/метр. иссл. детей/ лист об.

Генеральный директор

Калимулин Р.А.

