

КОПИЯ ВЕРНА
Генеральный директор
ЗАО «НИПК «Электрон»
Элинсон М.Б.



Установка рентгенодиагностическая хирургическая передвижная

РТС-612

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РТС612Т-000 РЭ



© 2004 ЗАО «НИПК «Электрон»
г.Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	i-1
---------------	-----

Глава

1 Описание оборудования	1-1
1.1 Назначение	1-1
1.2 Описание Оборудования.....	1-1
1.3 Составные части оборудования	1-1
1.4 Характеристики оборудования.....	1-9
1.4.1 Параметры излучателя и рентгеновского питающего устройства.....	1-12
1.4.2 Параметры усилителя рентгеновского изображения	1-12
1.5 Дополнительное оборудование	1-13
1.6 Шильдик с наименованием и датой производства.....	1-14

Глава

2 Элементы управления перемещением и работа с кассетой.....	2-1
2.1 Общее описание.....	2-1
2.2 Элементы управления перемещением тумбы штатива.....	2-1
2.2.1 Управление тормозами колес	2-1
2.2.2 Выбор положения колес для перемещения тумбы.....	2-2
2.2.3 Перемещение тумбы штатива.....	2-4
2.3 Элементы управления перемещением С-дуги	2-4
2.3.1 Управление горизонтальным перемещением	2-5
2.3.2 Управление поворотом вокруг горизонтальной оси	2-6
2.3.3 Управление орбитальным поворотом	2-7
2.3.4 Управление поворотом вокруг вертикальной оси	2-9
2.3.5 Управление вертикальным перемещением	2-10
2.4 Перемещение стойки мониторов	2-10
2.5 Установка кассетодержателя	2-12
2.6 Установка кассеты в кассетодержатель.....	2-10

Глава

3 Органы управления и индикации.....	3-1
3.1 Общее описание	3-1
3.2 Кнопки переключения режима РАБОЧИЙ/ДЕЖУРНЫЙ	3-2
3.3 Группы кнопок управления вертикальным перемещением штатива	3-3
3.4 Кнопки установки режима работы РТС-612	3-3
3.5 Кнопка выбора размера рабочего поля.....	3-4
3.6 Диаграмма выбора программ в режиме "СНИМОК"	3-4
3.7 Группа кнопок управления щелевой диафрагмой	3-4
3.8 Кнопки управления ирисовой диафрагмой	3-4
3.9 Включение/Отключение звукового сопровождения	3-5
3.10 Группа кнопок отображения изображений, хранящихся в памяти.....	3-5
3.11 Кнопка записи изображения в память	3-6
3.12 Кнопка смены мониторов отображения	3-6

3.13	Кнопка включения высокого напряжения	3-7
3.14	Кнопка сброса показаний таймера	3-7
3.15	Группа кнопок обработки изображения	3-8
3.16	Кнопки уставки тока трубки/экспозиции	3-9
3.17	Кнопка управления режимом шумоподавления	3-9
3.18	Кнопки управления уставками напряжения на трубке	3-10
3.19	Органы управления выбора программ в режиме "СНИМОК"	3-10
3.20	Кнопки выбора частоты просвечивания режима "СКОПИЯ"	3-11
3.21	Кнопка вывода на экран текущих параметров	3-11
3.22	Кнопки, с запоминанием настроек	3-12
3.23	Сообщения об ошибках	3-12

Глава

4	Порядок работы	4-1
4.1	Вопросы безопасности	4-1
4.1.1	Эксплуатационные требования	4-1
4.1.2	Меры безопасности	4-1
4.1.2.1	Радиационная безопасность	4-1
4.1.2.2	Электрическая безопасность	4-3
4.1.2.3	Механическая безопасность	4-3
4.1.3	Вентиляция	4-3
4.2	Общие Рекомендации	4-4
4.3	Подготовка к работе PTC-612	4-4
4.4	Работа на PTC-612	4-7
4.5	Работа в режиме рентгеноскопии ("СКОПИЯ")	4-7
4.5.1	Начало работы	4-8
4.5.2	Обработка изображения	4-8
4.5.3	Автоматическая настройка параметров в режиме "СКОПИЯ"	4-9
4.5.4	Ручная настройка параметров в режиме "СКОПИЯ"	4-10
4.5.5	Работа в режиме импульсной рентгеноскопии	4-11
4.5.6	Запись (сохранение) изображения в памяти блока обработки сигнала	4-12
4.6	Работа в режиме цифровой рентгенографии ("Ц.ГРАФИЯ")	4-13
4.6.1	Получение цифрового снимка с прицеливанием	4-13
4.6.2	Получение цифрового снимка без прицеливания	4-14
4.7	Работа в режиме рентгенографии на пленку ("СНИМОК")	4-15
4.7.1	Режим ручной установки параметров	4-16
4.7.2	Режим автоматика по органам	4-17
4.8	Окончание работы	4-19
4.9	Сообщения об ошибках	4-19

Глава

5	Техническое обслуживание	5-1
5.1	Введение	5-1
5.2	Информация о технической безопасности	5-1
5.3	Техническое обслуживание	5-2
5.3.1	Чистка оборудования	5-2
5.3.2	Дезинфицирование	5-2
5.3.3	Ежедневное техническое обслуживание до использования оборудования	5-2

5.3.4	Ежедневное техническое обслуживание во время работы	5-3
5.3.5	Сроки технического обслуживания сервисной службой	5-3

Глава

6	Технические параметры.....	6-1
6.1	Механические параметры.....	6-1
6.1.1	Вес	6-1
6.1.2	Габаритные размеры.....	6-1
6.1.3	Длина соединительных кабелей и питающих шнуров	6-1
6.1.4	Расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приемника изображения.....	6-1
6.1.5	Размер рабочего поля	6-1
6.1.6	Углы поворота.....	6-1
6.1.7	Горизонтальное перемещение арочного держателя.....	6-2
6.1.8	Вертикальное перемещение арочного держателя.....	6-2
6.1.9	Дополнительный фильтр.....	6-2
6.2	Электрические параметры	6-2
6.2.1	Время установления рабочего режима	6-2
6.2.2	Диапазон напряжений на рентгеновской трубке	6-2
6.2.3	Диапазон тока рентгеновской трубки	6-2
6.2.4	Диапазон параметра ток*время	6-2
6.2.5	Сеть питания.....	6-2
6.2.6	Номинальная потребляемая мощность	6-3
6.2.7	Параметры усилителя рентгеновского изображения	6-3
6.3	Срок службы оборудования.....	6-3
6.4	Условия окружающей среды	6-3
6.4.1	Условия при работе	6-3
6.4.2	Условия при транспортировке и хранении	6-3

Заключительные замечания	ii-1
--------------------------------	------

Глава

1

Описание оборудования

1.1 Назначение

Установка рентгенодиагностическая хирургическая передвижная РТС-612 предназначена для проведения рентгенодиагностических исследований и хирургических операций под рентгеновским контролем. Установка является изделием медицинского назначения и может быть использована для работы в операционных залах и травматологических пунктах для непрерывного и периодического рентгеновского контроля в сердечно-сосудистой хирургии, хирургии брюшной полости, травматологии, ортопедии и других областях рентгеновского контроля.

РТС-612 позволяет осуществлять непрерывное рентгеновское «просвечивание», мгновенные цифровые снимки и снимки на рентгеновскую пленку. Сочетание режимов непрерывного просвечивания и мгновенной цифровой рентгенографии обеспечивает высокопроизводительный рентгеновский контроль операций при минимальных лучевых нагрузках.

Другое применение, отличающееся от описанного выше применения в медицине, должно быть согласовано с производителем.

1.2 Описание Оборудования

Установка рентгенодиагностическая хирургическая РТС-612 является передвижным рентгенодиагностическим аппаратом с полипозиционным штативом с С-образной дугой (оборудованным среднечастотным питающим устройством, моноблоком с двухфокусной рентгеновской трубкой и усилителем рентгеновского изображения с цифровой телевизионной системой), установленным на тумбе.

Изображения, полученные при рентгеновском «просвечивании» объекта, воспроизводятся на мониторах, установленных на стойке.

Питание системы производится от стационарной электрической сети.

Конструкция передвижной установки РТС-612 выполнена в виде тумбы, с установленным на ней подвижным штативом с С-образной дугой. На рис.1.1 показан штатив, охватывающий стол, на котором расположен пациент, а также стойка с мониторами (поз.5). На дуге (поз.1) закреплены источник рентгеновского излучения (моноблочного типа) (поз.2) и электронно-оптический блок усилителя рентгеновского изображения УРИ (поз.3) с цифровой телевизионной камерой (поз.4).

1.3 Составные части оборудования

Базовая комплектация установки РТС-612 включает следующие функционально законченные конструкции (комплекты):

- Тумба (на колесах) с подвижным штативом с С-образной дугой
- Стойка с мониторами (и встроенным блоком обработки сигнала)
- Блок педалей
- Комплект чехлов

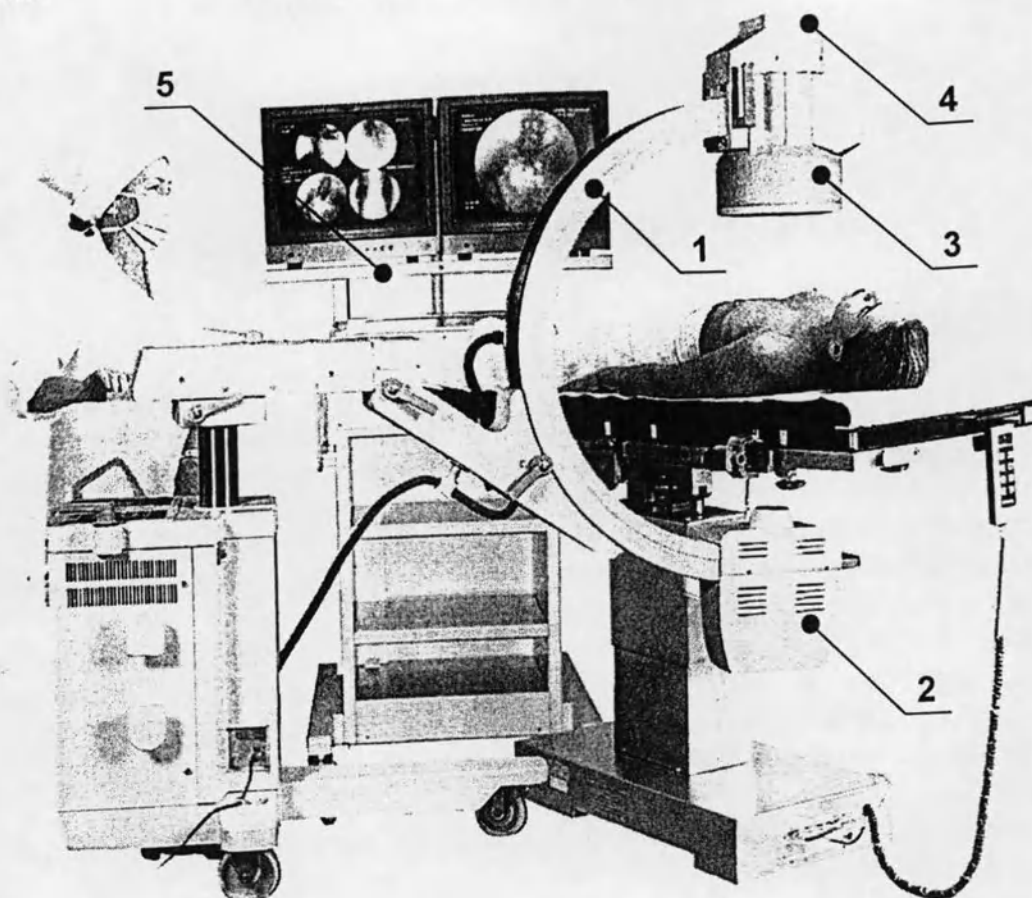


Рис. 1.1. Установка PTC-612 с операционным столом.

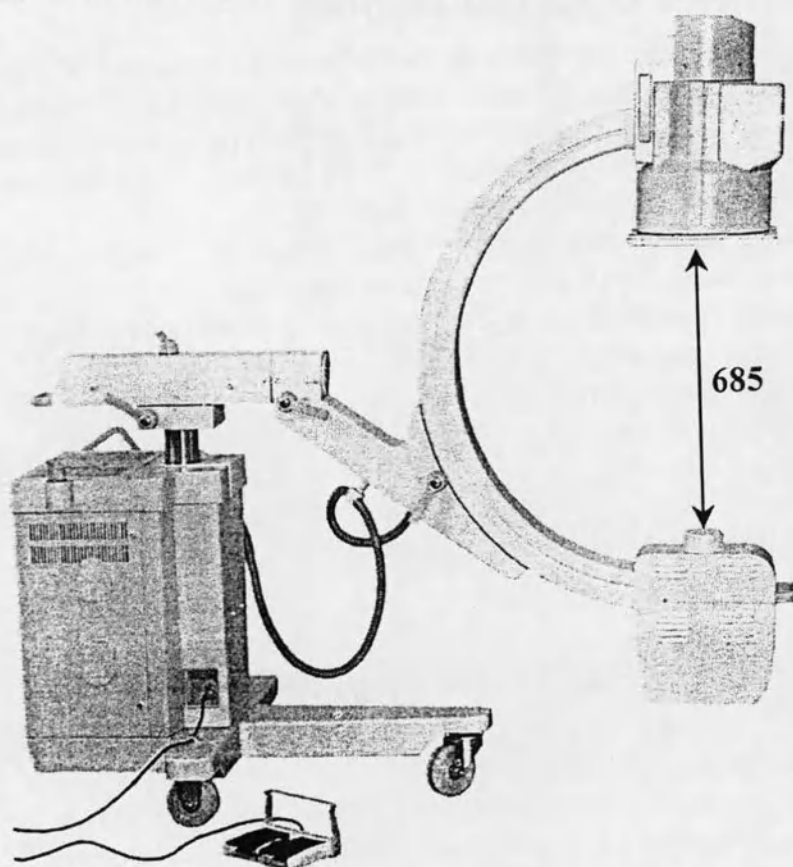


Рис. 1.2. Передвижной напольный штатив PTC-612

Напольная тумба (на колесах) с подвижным штативом (рис.1.2) является самым сложным и, функционально, самым важным элементом установки **РТС-612**, в функции которого входит: формирование конусного пучка рентгеновского излучения (которое просвечивает пациента); преобразование полученного рентгеновского изображения в телевизионный сигнал или фиксирование изображения на пленке; обеспечение выбранной проекции съемки пациента и управление работой всей установки. Расстояние между выходным окном излучателя (моноблока) и входным окном ЭОБ составляет 685 мм (рис.1.2). Фокусное расстояние установки составляет 900 мм.

Включение высокого напряжения на рентгеновскую трубку дублируется с помощью блока педалей (рис.1.3).



ВНИМАНИЕ!

При нажатии на педали генерируется рентгеновское излучение!

Рис. 1.3. Блок педалей РТС-612

Формирование рентгеновского излучения обеспечивается рентгеновским питающим устройством (генератором), который расположен в тумбе штатива (рис.1.4) и излучателем моноблочного типа (рис.1.5), с установленным на нем блоком диафрагм, который закреплен на С-образной дуге (рис.1.6). Приемником рентгеновского изображения, преобразующим теневое изображение в видеосигнал, служит электронно-оптический блок УРИ, который закреплен на дуге с противоположной стороны от моноблока (рис.1.7). При съемке на пленку к электронно-оптическому блоку (на входное окно ЭОБ) крепится кассетодержатель (поставляемый дополнительно), в который устанавливается кассета с пленкой и усиливающими экранами (рис.1.9).

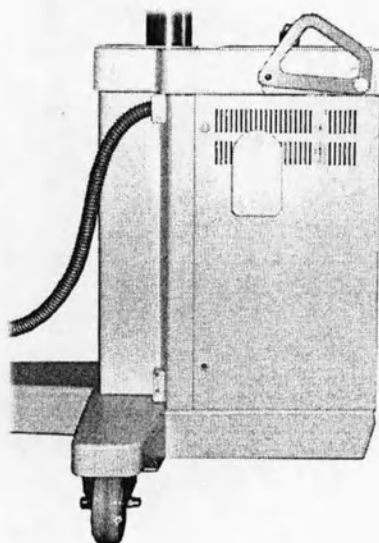


Рис. 1.4. Тумба передвижного напольного штатива

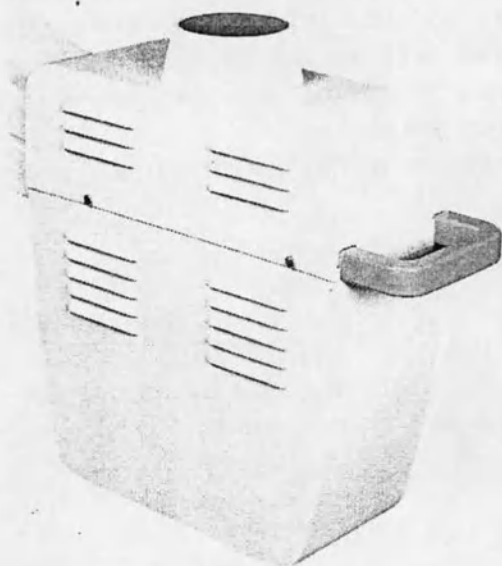


Рис. 1.5. Источник рентгеновского излучения моноблочного типа (моноблок) на дуге

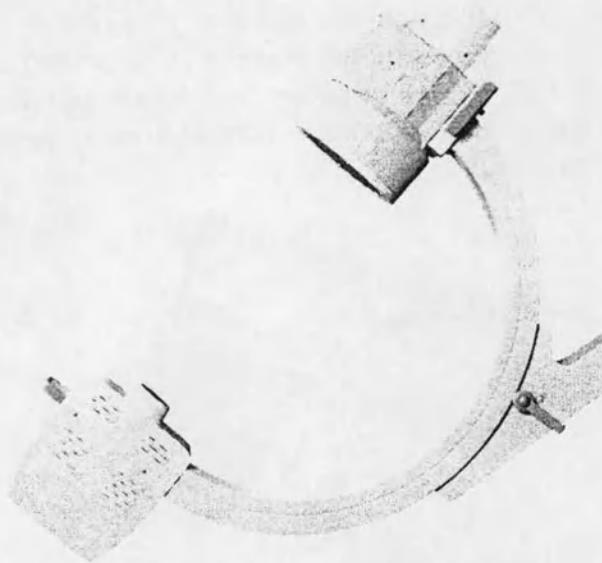


Рис. 1.6. Дуга штатива, с закрепленными на ней источником рентгеновского излучения и электронно-оптическим блоком УРИ

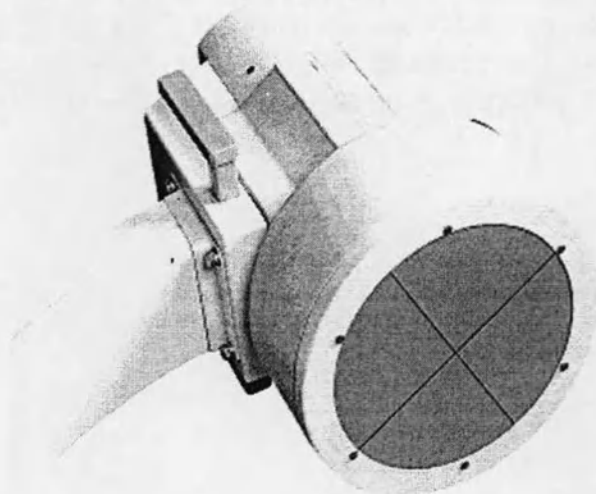


Рис. 1.7. Электронно-оптический блок УРИ на дуге

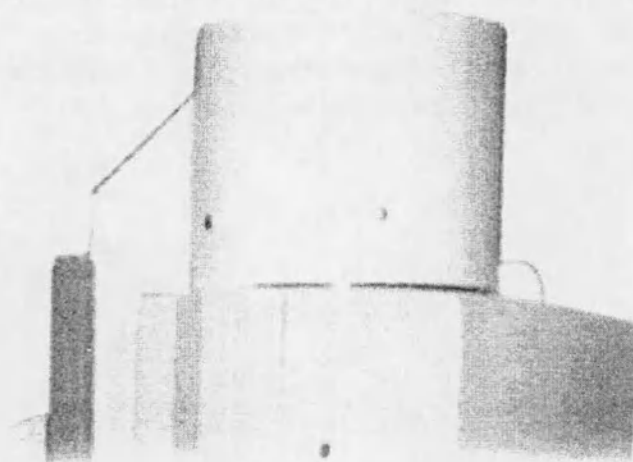


Рис. 1.8. Цифровая телевизионная камера, установленная на электронно-оптическом блоке

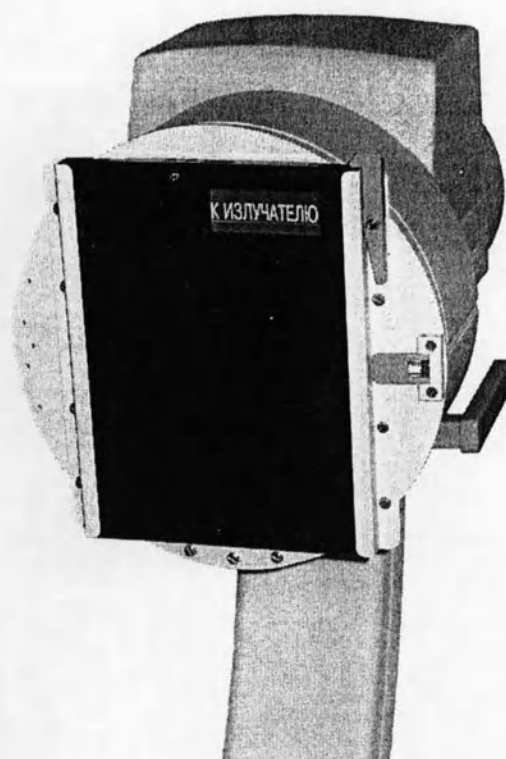


Рис. 1.9. Электронно-оптический блок УРИ с установленной в кассетодержатель кассетой

С-образная дуга (для обеспечения выбранной проекции съемки) имеет пять степеней свободы. Все перемещения дуги (кроме вертикального) осуществляются вручную. Вертикальное перемещение осуществляется электро-механическим приводом при нажатии клавиш на пульте управления, который расположен в тумбе штатива (рис.1.14).

Тумба штатива закреплена на трехколесном шасси (рис.1.10) со свободно поворачивающимся передним колесом (поз.1 рис.1.10) и 2-мя колесами, управляемыми с помощью ручки на верхней панели тумбы штатива (поз.1, рис.1.11). Это позволяет перемещать штатив по операционной и вывозить в другие помещения.

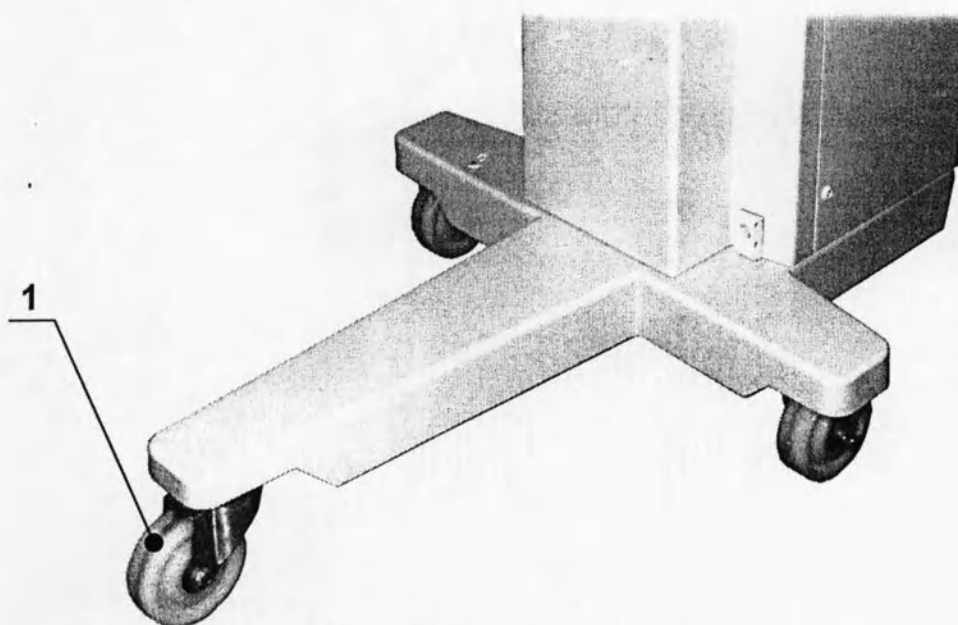


Рис. 1.10. Трехколесное шасси штатива

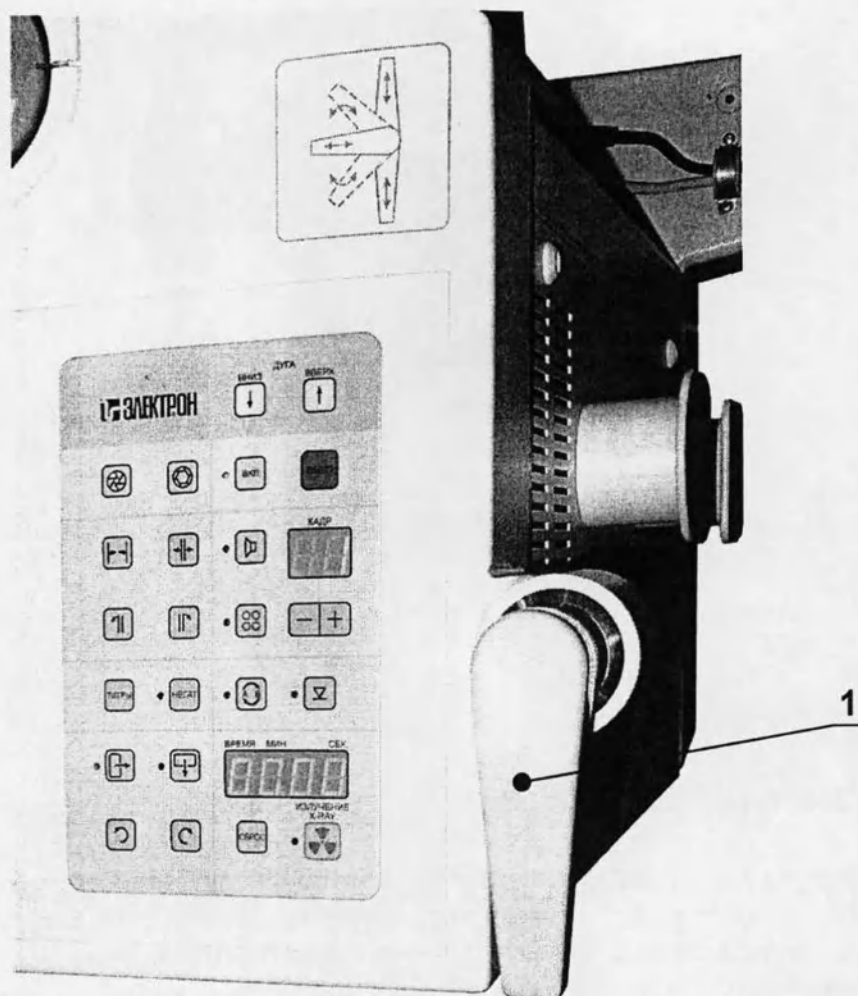


Рис. 1.11. Ручка управления колесами

Штатив снабжен системой торможения. Управление системой торможения производится с помощью ручки (рис.1.12)

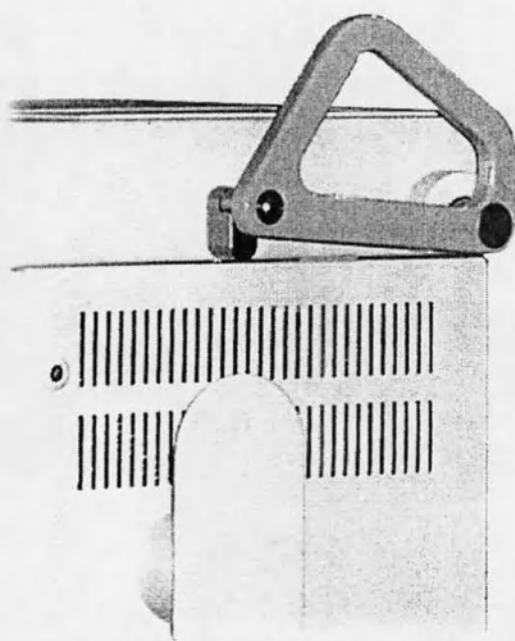


Рис. 1.12. Ручка торможения колес штатива

Перед операцией С-образная дуга закрывается стерильными чехлами (рис.1.13).

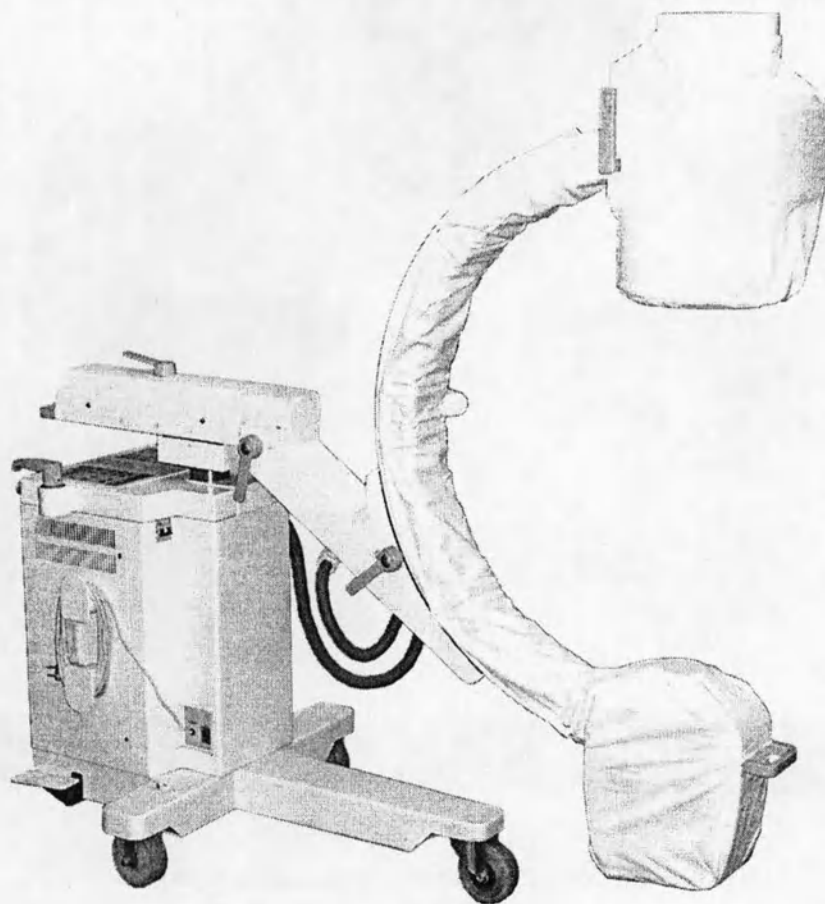


Рис. 1.13. Передвижной напольный штатив РТС-612 в чехлах (дуга).

На верхней панели тумбы расположен пульт управления и индикации (рис.1.14). На пульте расположены кнопки (и информационные табло), обеспечивающие переключение режимов (и полную информацию о работе всей системы).

Видеосигнал, сформированный в электронно-оптическом блоке с помощью телевизионной камеры (рис.1.8), по кабелю поступает на приборную стойку (рис.1.15) в блок обработки сигнала. В блоке обработки сигнала осуществляется оцифровка видеосигнала, его запоминание и цифровая обработка в реальном масштабе времени.

На приборной стойке (базовый вариант) расположены два монитора для отображения изображений в режимах рентгеноскопии и цифровой рентгенографии. Один из мониторов подключен к «прямому» каналу блока обработки сигнала и воспроизводит изображение в реальном масштабе времени или последнее изображение, воспроизводимое при выключении высокого напряжения на рентгеновской трубке. Другой монитор подключен к каналу «памяти» блока обработки сигнала и позволяет отображать изображение, введенное в память блока обработки сигнала (память рассчитана на хранение до 4 изображений одновременно). Можно менять подключение мониторов к «прямому» каналу и каналу «памяти», нажимая соответствующие клавиши на пульте управления. В расширенном варианте (РТС-612 дополняется автоматизированным рабочим местом – АРМ), один из мониторов заменяется компьютерным монитором. Оставшийся монитор всегда подключен к «прямому» каналу, компьютерный монитор служит для обработки информации из канала «памяти». Поменять подключение мониторов к «прямому» каналу и каналу «памяти» невозможно.

⚠ ВНИМАНИЕ! В установке РТС-612 не предусмотрена функция подключения обоих мониторов одновременно - к «прямому» каналу или к каналу «памяти».

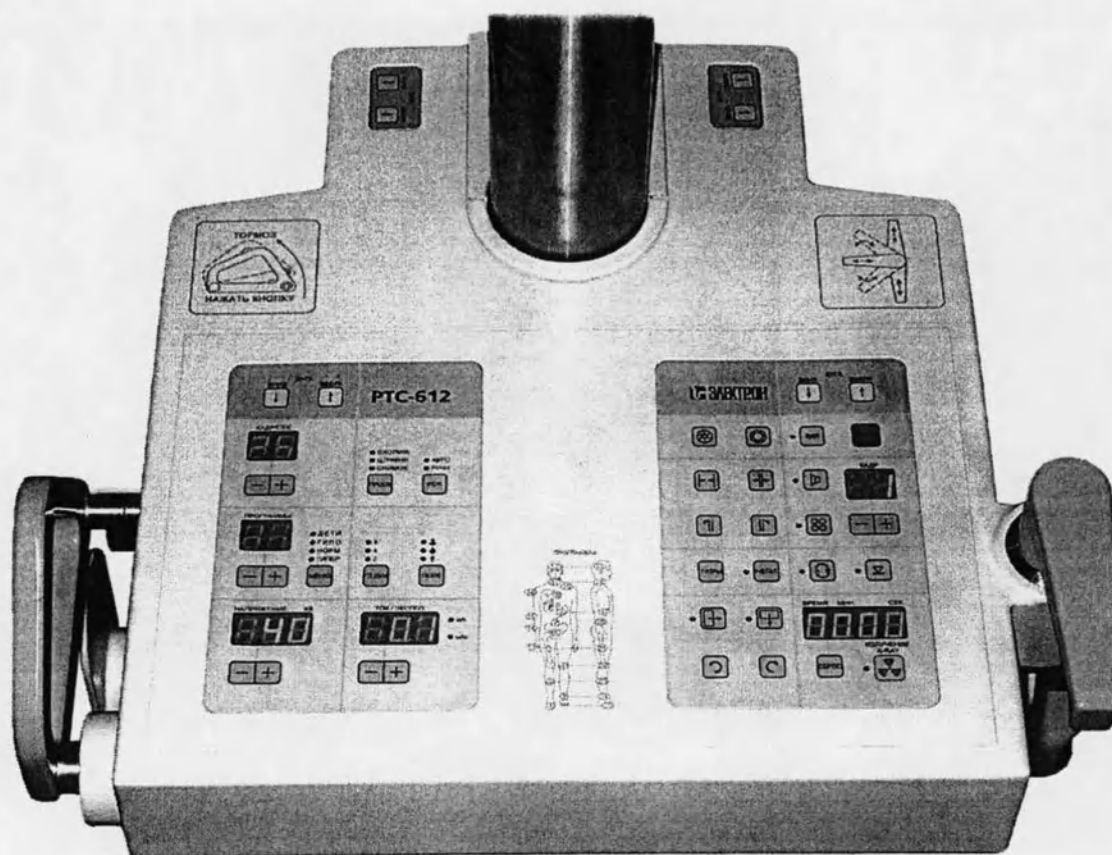


Рис. 1.14. Пульт управления и индикации РТС-612

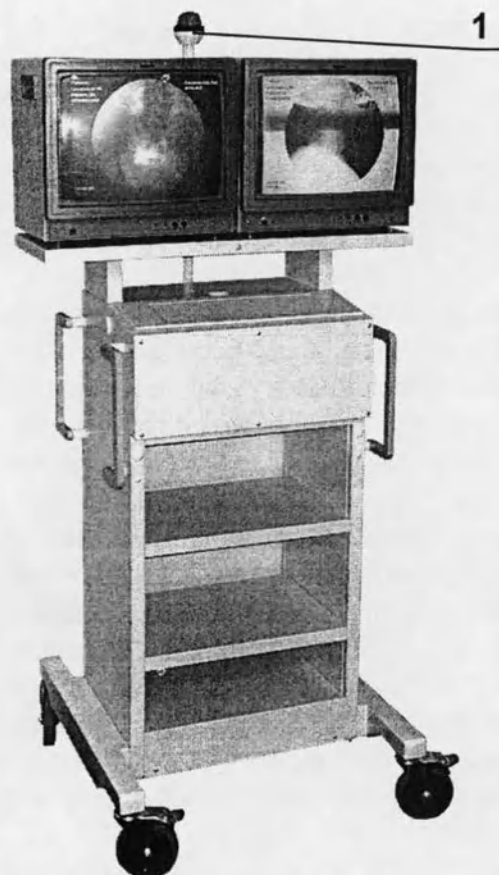


Рис. 1.15. Приборная стойка РТС-612

Введение

Настоящее «Руководство по эксплуатации» предназначено для ознакомления персонала, эксплуатирующего установку **РТС-612**, с конструкцией и принципами работы, основными правилами эксплуатации и обслуживания аппарата.

Во всем мире при проведении инструментального вмешательства, терапии и позиционирования под рентгеновским контролем используются рентгенодиагностические аппараты, к классу которых принадлежит **РТС-612**. Появление такого класса аппаратов было обеспечено новейшими технологиями в области рентгеновского аппаратостроения, цифрового телевидения и компьютерной техники.

«Руководство по эксплуатации» содержит указания по управлению установкой рентгенодиагностической хирургической **РТС-612**, правила работы, описание органов управления и рекомендации. Назначение каждого органа управления описано для ознакомления с его функциями.

Прежде чем начать монтаж, эксплуатацию или обслуживание **РТС-612**, следует внимательно прочитать инструкции, предупреждения и предостережения, указания по безопасности, приведенные в данном «Руководстве по эксплуатации» и «Инструкции по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту», и строго следовать им.

Установка и техническое обслуживание **РТС-612** должны выполняться квалифицированным специалистами, имеющими допуск для работы с рентгеновской техникой и специальные разрешения на ее обслуживание, удовлетворяющие требованиям и законам страны или территории, на которой производятся вышеперечисленные работы, и уполномоченным на то персоналом авторизованной сервисной организации.

Установка **РТС-612** относится к оборудованию повышенной степени сложности и нуждается в периодическом техническом контроле и обслуживании. Периодичность проведения работ по техническому контролю и обслуживанию приводится в Главе 5. В случае возникновения сбоев в работе, связанных с невыполнением вышеперечисленных требований, оборудование снимается с гарантии.

С установкой должны работать квалифицированные специалисты, прошедшие подготовку для работы с диагностическим медицинским рентгеновским оборудованием в соответствии с нормами законодательства. Пользователи должны быть ознакомлены с оборудованием.

Предупреждение о рентгеновском излучении

Установка PTC-612 – относится к оборудованию, генерирующему рентгеновское излучение в целях медицинской диагностики.

Рентгеновские лучи представляют потенциальную опасность и для пациентов, и для операторов.

По этой причине, применяя рентгеновские лучи для медицинских целей, надо стремиться к минимизации воздействия излучения на человека.

Лица, применяющие это оборудование, должны иметь специальные знания, в соответствии с действующими требованиями и правилами.

Предупреждение по технике безопасности

Со всеми движущимися частями и деталями оборудования необходимо работать с осторожностью и регулярно проверять их в соответствии с рекомендациями производителя, находящимися в «Инструкции по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту».

Не снимайте защитные крышки с установки.

Все компоненты оборудования должны быть обеспечены защитным заземлением в соответствии с требованиями законодательства.

Невыполнение данных указаний может привести к серьезным или фатальным телесным повреждениям для оператора или людей, находящихся рядом.

О включении высокого напряжения на рентгеновскую трубку (генерировании рентгеновского излучения), помимо звукового сигнала, информирует световая индикация (лампа), расположенная в стойке мониторов (рис.1.15, поз.1).

На основе базовой комплектации **РТС-612** можно создавать комплексы, удовлетворяющие требованиям практического здравоохранения в области травматологии, ортопедии, кардиохирургии, эндоскопии, урологии и других областях, где осуществляется рентгеновский контроль во время операции. Особое значение приобретают создаваемые на базе **РТС-612** комплексы для технологий интервенционной рентгенологии.

Для работы, совместно с **РТС-612**, необходимы столы с рентгенопрозрачной декой или другие устройства, для размещения пациентов (например: Merivaara - Финляндия; Choongwae - Корея)

1.4 Характеристики оборудования

Для осуществления рентгеновского просвечивания необходимого органа в нужной проекции, передвижной штатив имеет пять степеней свободы. Такое количество подвижек С-образной дуги и возможность перемещения тумбы штатива по полу позволяет получать рентгеновское изображение в любой заданной проекции, если перемещения не ограничиваются конструкцией стола.

- Горизонтальное перемещение – 200 мм (рис.1.16)

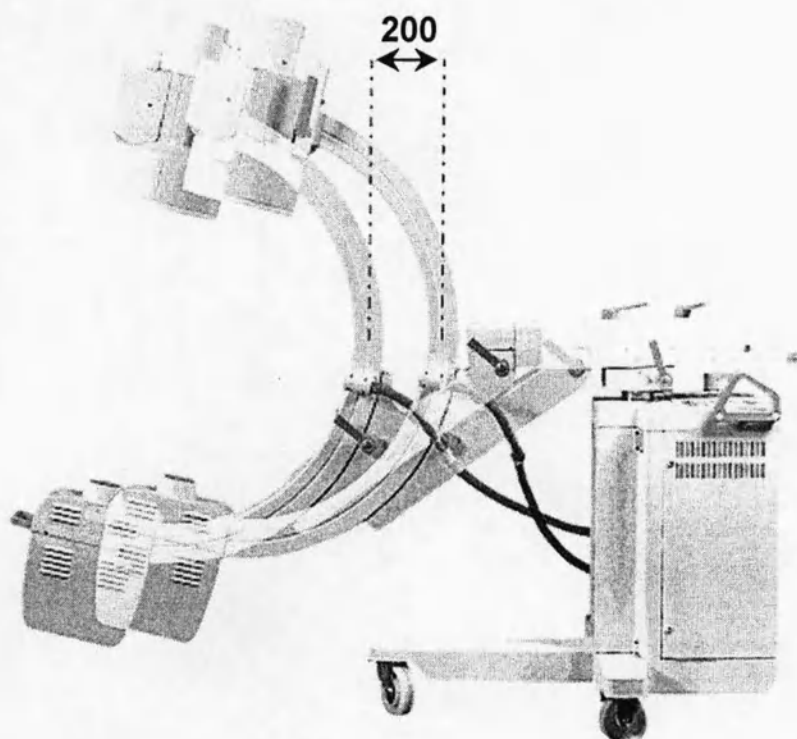


Рис. 1.16. Дуга штатива в двух крайних положениях при горизонтальном перемещении

- Вертикальное перемещение – 450 мм (рис.1.17)

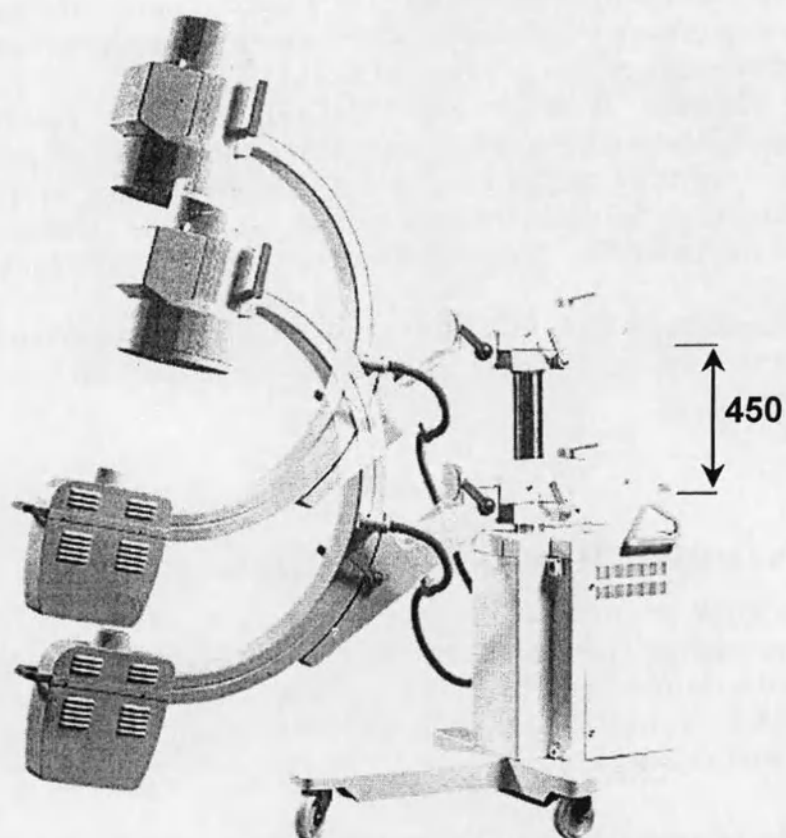


Рис. 1.17. Дуга штатива в двух крайних положениях при вертикальном перемещении

- Угол поворота С-образной дуги вокруг горизонтальной оси – $\pm 180^\circ$ (рис.1.18).

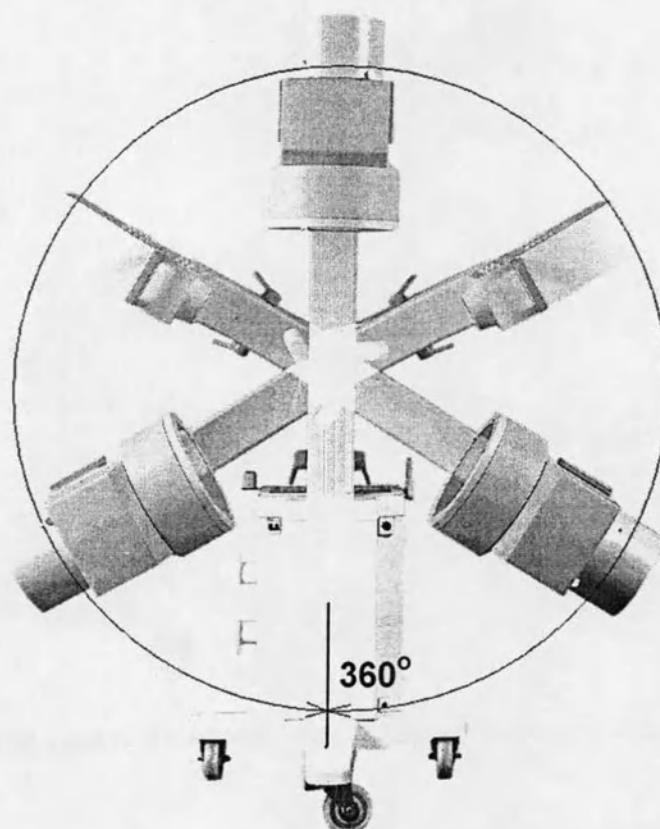


Рис. 1.18. Три положения дуги штатива при повороте вокруг горизонтальной оси.

- Угол орбитального поворота С-образной дуги – $+25^\circ$ / -90° (рис.1.19).

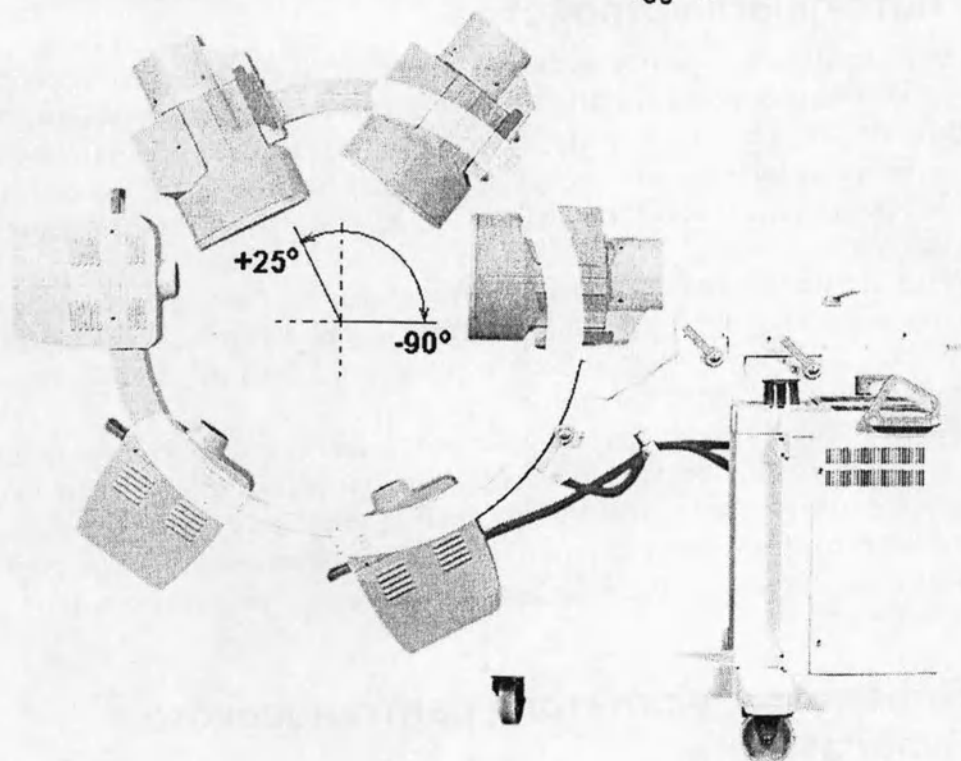


Рис. 1.19. Три положения дуги штатива при орбитальном повороте

- Сектор поворота вертикально установленной С-образной дуги вокруг вертикальной оси – $\pm 12^\circ$ (рис.1.20).

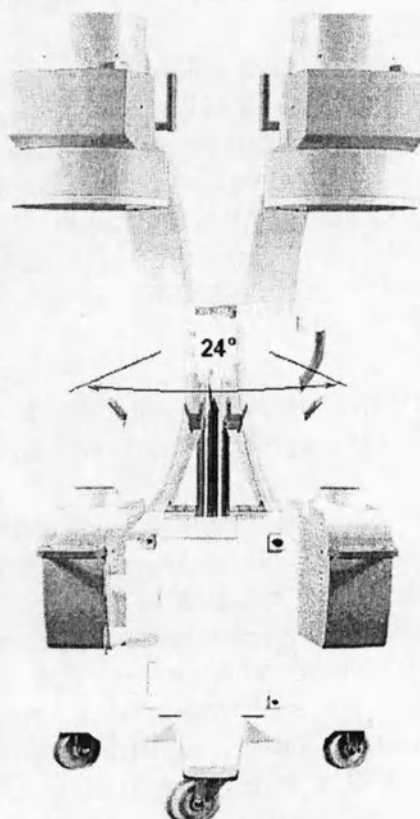


Рис. 1.20. Два крайних положения дуги штатива при повороте вокруг вертикальной оси.

1.4.1 Параметры излучателя и рентгеновского питающего устройства

В РТС-612 применено рентгеновское питающее устройство с преобразованием частоты. Это позволило резко уменьшить габариты и вес моноблока (излучателя) и получить практически постоянное напряжение на рентгеновской трубке (пульсации менее 5%). При постоянном напряжении на трубке генерируется меньше мягкого излучения, которое полностью поглощается пациентом и, следовательно, уменьшается лучевая нагрузка на пациента.

В моноблоке применена двухфокусная рентгеновская трубка с фокусами 0,6 мм - для рентгеноскопии и 1,6 мм - для пленочной рентгенографии. Рентгеновская трубка работает при напряжениях на аноде от 40 до 105 кВ и токах от 0,5 до 3 мА при рентгеноскопии и токе 30 мА при пленочной рентгенографии.

На моноблоке РТС-612 установлены ирисовая и щелевая (полутеневая) диафрагмы. Ирисовая диафрагма ограничивает конус рентгеновского пучка (при смене рабочего поля – автоматически изменяется диаметр раскрытия ирисовой диафрагмы). Щелевая диафрагма позволяет ограничить рабочее поле при просвечивании конечностей (а также, выравнивать перепады яркости). Щелевая диафрагма имеет угол разворота 180°.

1.4.2 Параметры усилителя рентгеновского изображения

В РТС-612 используется УРИ с тремя рабочими полями – 210, 160 и 120 мм. Электронно-оптическое увеличение в усилителе, при переходе от большого поля к меньшему, обеспечивает повышенную распознаваемость деталей. Пространственная разрешающая способность на поле 210 мм составляет не менее $1,2 \text{ мм}^{-1}$, на среднем поле 160 мм она увеличивается до $1,6 \text{ мм}^{-1}$ (не менее), а на малом поле составляет не менее $1,8 \text{ мм}^{-1}$.

РТС-612 различает детали с пороговым контрастом по интенсивности не более 2% при мощности дозы в плоскости входного экрана УРИ не более 50 мкР/с.

РТС-612 обеспечивает три степени шумоподавления – для неподвижных (степень 8), малоподвижных (степень 4) и быстро движущихся объектов (степень 2). При этом отношение сигнал/шум при мощности дозы 50 мкР/с составляет не менее 42, 38 и 35 дБ соответственно. За счет использования телевизионной камеры на ПЗС матрице и широкого диапазона удержания АРУ, динамический диапазон РТС-612 составляет не менее 50 раз.

Применение в УРИ объектива, корректирующего геометрические искажения рентгеновского электронно-оптического преобразователя, позволило снизить дисторсию изображения до 8%.

Видеопроцессор телевизионной системы компенсирует неравномерность сигнала по полю изображения, которая после компенсации не превышает 15%.

Возможность поворота телевизионной камеры, а также возможность зеркального отображения (верх-низ, лево-право) позволяет получить изображение любого органа в стандартном положении (анатомически корректно) без перемещения пациента. Изображение может воспроизводиться как в негативе, так и в позитиве.

РТС-612 предусматривает возможность введения титров в изображение.

В режиме рентгеноскопии РТС-612 при выключении высокого напряжения всегда сохраняет последнее изображение (отображаемое на экране монитора). Для сохранения изображения в оперативной памяти (для последующей обработки), необходимо нажать

соответствующую кнопку на пульте. Оперативная память базовой комплектации **РТС-612** позволяет записать и воспроизводить 4 кадра изображения.

1.5 Дополнительное оборудование

Перечисленное ниже дополнительное оборудование позволяет расширить возможности применения установки **РТС-612**:

- автоматизированное рабочее место (АРМ), представляющее собой встроенный в приборную стойку компьютер, выполняющий функции блока обработки сигнала (программно-аппаратный комплекс) - обеспечивающий сбор, апостериорную цифровую обработку, визуализацию и архивирование рентгеновских изображений (первоначально записанных в память **РТС-612**). Для управления режимами сбора и обработки информации АРМ, на верхнюю панель приборной стойки устанавливается клавиатура (рис.1.21 и рис.1.22).

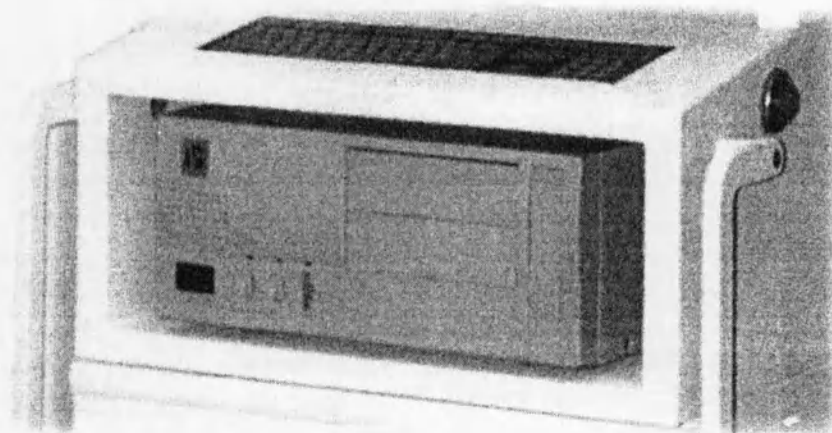


Рис. 1.21. Компьютерный блок обработки сигнала, установленный в приборную стойку

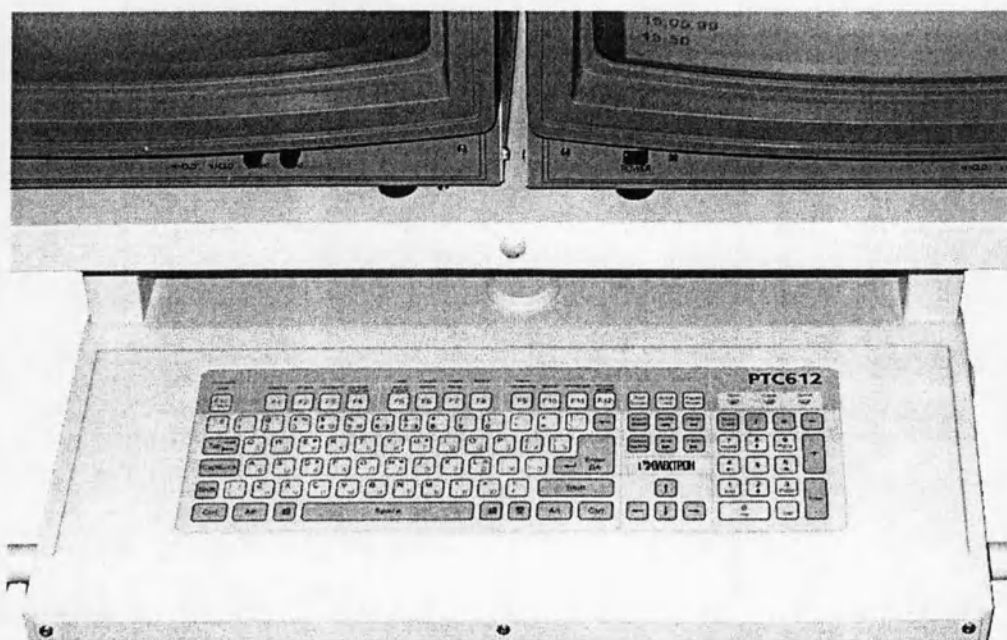


Рис. 1.22. Клавиатура РТС-612

 **ВНИМАНИЕ!** Расширенный вариант **PTC-612** (с АРМ) комплектуется «Инструкцией пользователя программы PTC-612». Приступить к работе на установке можно только после изучения вышеуказанной инструкции.

- для получения твердых копий оцифрованных изображений, в состав установки может быть включен видеопринтер, который устанавливается внутри приборной стойки;

 **ВНИМАНИЕ!** Необходимо отметить, что высокое качество цифровых снимков обеспечивается только тогда, когда они рассматриваются на экране монитора. Твердые копии на принтере теряют часть информации, и поэтому по ним не рекомендуется ставить диагноз. Они носят вспомогательный характер, например, как изображения с пометками рентгенолога, дополняющие заключение врача-рентгенолога.

- по желанию заказчика, **PTC-612** может комплектоваться кассетодержателем с кассетой для пленочной рентгенографии.

1.6 Шильдик с наименованием и датой производства

Шильдик (с наименованием установки рентгенодиагностической хирургической **PTC-612**) находится у основания тумбы штатива (рядом с разъемом подключения блока педалей).

Для определения года выпуска **PTC-612** служат первые 2 цифры серийного номера установки, которые являются последними 2-мя цифрами года выпуска. Например : серийный номер №011619 необходимо интерпретировать как 2001 год выпуска.

Глава

2

Элементы управления перемещением и работа с кассетой

2.1 Общее описание

Для перемещения тумба штатива закреплена на трехколесном шасси (см. Глава 1, п.1.4), со свободно поворачивающимся передним колесом. Для перемещения тумбы штатива с С-образной дугой (осуществляемого вручную), на верхней панели тумбы расположены 2 ручки (слева и справа). Одна ручка служит для управления тормозами колес. Другая ручка - для управления поворотом колес.

Поворот и перемещение С-образной дуги осуществляются ручным и электромеханическим способом – для чего существуют ручки на штативе, и кнопки на верхней панели тумбы штатива.

Для пленочной рентгенографии необходимо устанавливать на электронно-оптический блок С-дуги кассетодержатель.

2.2 Элементы управления перемещением тумбы штатива

2.2.1 Управление тормозами колес

На рис.2.1 показан фрагмент верхней панели левой части тумбы, с поворачиваемой ручкой управления тормозом колес.

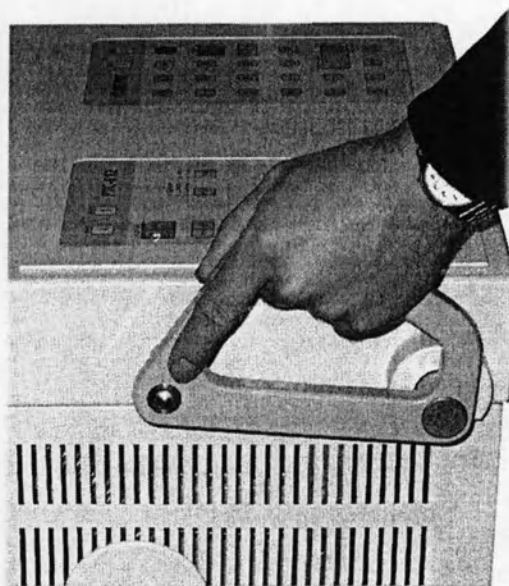


Рис.2.1. Ручка управления тормозом колес.

На рис.2.1 и рис.2.2 показано положение ручки, когда колеса не заторможены (передвижение тумбы по полу возможно). Ручка находится в фиксированном положении.

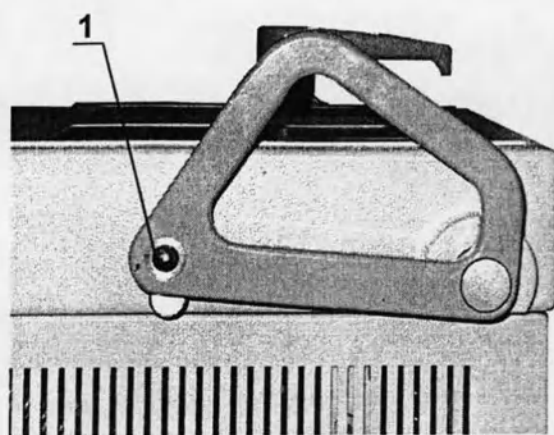


Рис. 2.2. Ручка тормоза колес.
Положение, когда колеса расторможены.

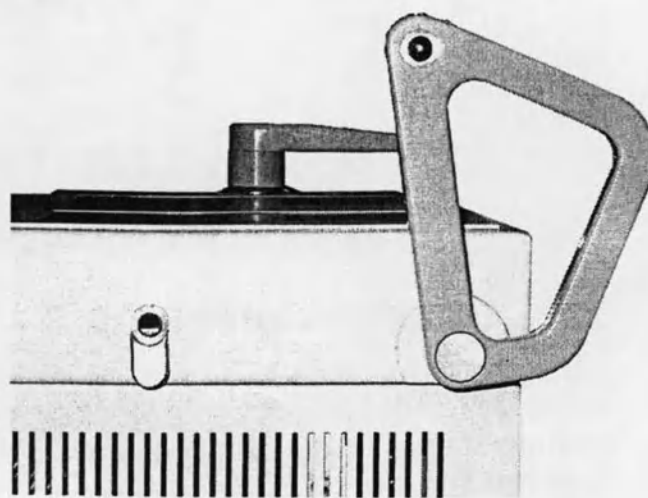


Рис. 2.3. Ручка тормоза колес.
Положение, когда колеса заторможены.

Для ТОРМОЖЕНИЯ колес тумбы необходимо :

- Взяться за ручку (рис.2.1), Нажать на кнопку, расположенную на ручке (рис.2.2, поз.1),
- Удерживая кнопку,
- плавно Потянуть ручку вверх. Тянуть ручку надо до тех пор, пока не почувствуете, что Вам требуется прикладывать значительное усилие для её дальнейшего движения (рис.2.3).
- После этого можно Отпустить ручку (она останется в том же положении, в котором Вы её оставите)

Приведя ручку в вертикальное (или почти вертикальное) положение, Вы полностью тормозите 2 колеса. Перемещение тумбы по полу невозможно.

Для ОТКЛЮЧЕНИЯ ТОРМОЗОВ колес тумбы необходимо :

- Взяться за ручку (рис.2.3), Надавить на неё (от себя) с целью поворота вниз.
- Опускать ручку (вниз) до тех пор, пока она не упрется в ограничитель (рис.2.2).
- Проверить, зафиксировалось ли положение ручки, потянув ручку в противоположную сторону (вверх).

В нормальном положении, ручка фиксируется и неподвижна. Колеса выведены из состояния торможения и готовы к движению (передвижение тумбы по полу возможно).

 РЕКОМЕНДАЦИЯ! Держитесь за ручку в её верхней части (рис.2.1).

2.2.2 Выбор положения колес для перемещения тумбы

После того, как тумба штатива готова к передвижению (отключены тормоза колес), ручкой, расположенной с правой стороны верхней панели тумбы (рис.2.4) выбирают положение колес, соответствующее необходимому направлению перемещения тумбы.

Выбор положения колес осуществляют поворотом «Г»-образной ручки. Ручка не имеет кругового вращения. При повороте ручки руководствуйтесь рисунком на верхней панели тумбы (рис.2.6, поз.1). Пояснения к рисунку-инструкции на верхней панели тумбы, приведены на рис.2.5 .

Выбрав ручкой необходимое положение колес, тумба готова к перемещению в выбранном направлении.

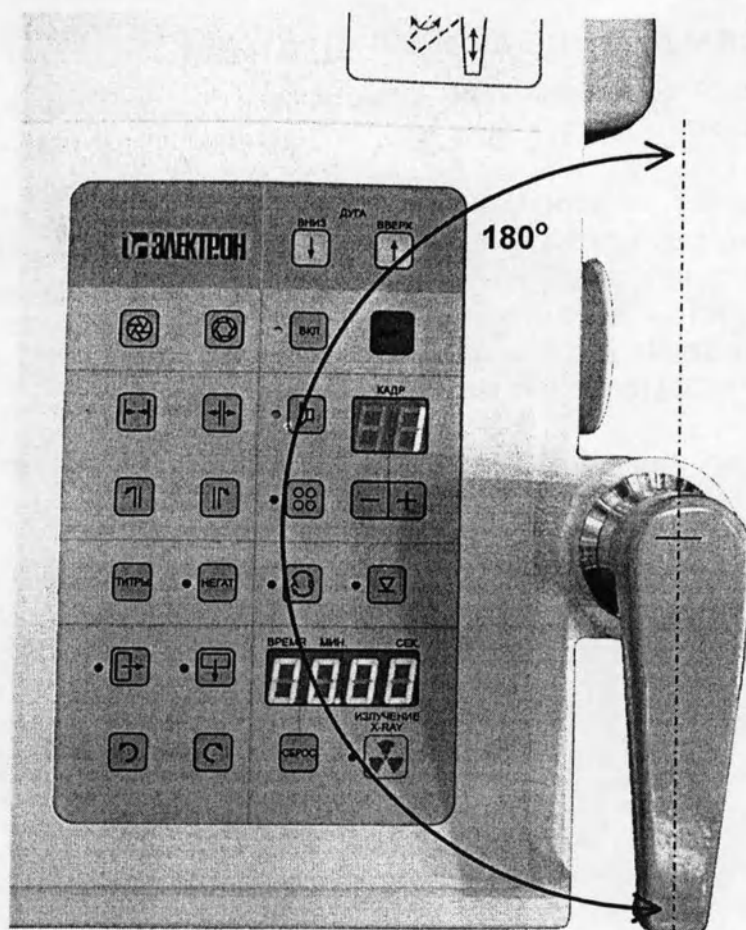


Рис. 2.4. Ручка управления поворотом колес.

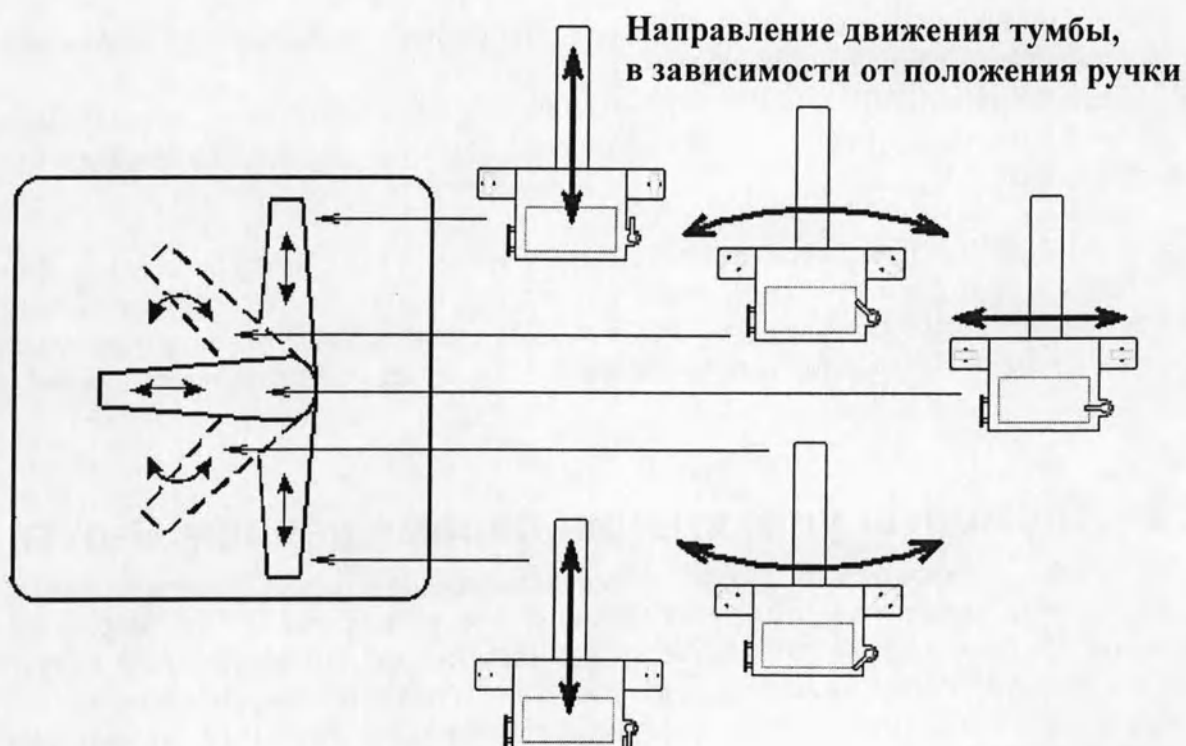


Рис. 2.5. Пояснение к рисунку-инструкции на верхней панели тумбы.

2.2.3 Перемещение тумбы штатива

После того, как все операции по подготовке к передвижению тумбы выполнены (отключены тормоза колес, выбрано соответствующее положение колес для перемещения):

- **Проверьте**, нет ли каких-либо посторонних предметов на полу, которые могут помешать передвижению тумбы (салфетки, провода, тряпки, инструменты и др.), а также нахождение людей и мебели (в предполагаемом направлении перемещения тумбы), не натянут ли кабель, соединяющий тумбу штатива со стойкой мониторов.
- **Возьмитесь** левой рукой за ручку тормозов (рис.2.6, поз.2), а правой рукой за основание ручки управления колесами тумбы (рис.2.6, поз.3).

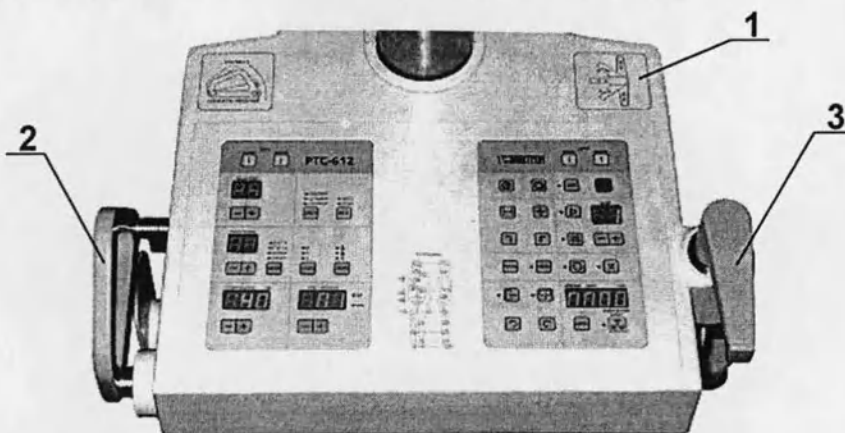


Рис. 2.6. Расположение ручек управления тормозами и колесами.

- В зависимости от направления перемещения тумбы **Тяните/Толкайте** :
А) обеими руками, в случае движения тумбы от себя - на себя или вправо-влево,
Б) одну руку тянуть на себя, другой (одновременно) толкать от себя, в случае поворота-разворота тумбы на месте.
- переместив тумбу штатива в требуемое место, при необходимости, **Зафиксируйте положение** ручкой тормозов колес.

РЕКОМЕНДАЦИЯ! При перемещении тумбы штатива придерживайтесь вышеуказанных правил. Перемещайте тумбу штатива только за указанные органы передвижения.

ВНИМАНИЕ! При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению. Избегайте столкновений с другими предметами – это может повредить оборудование.

2.3 Элементы управления перемещением С-дуги

На рис.2.7 показано расположение органов управления перемещением штатива (С-дуги). Органы управления представляют собой поворачиваемые ручки. Вертикальное перемещение производится автоматически при нажатии на соответствующие кнопки на верхней панели тумбы штатива. Для удобства управления перемещением С-дуги, поворачиваемые ручки (а также кнопки управления вертикальным перемещением) находятся как с правой, так и с левой стороны штатива. На рисунке 2.7 обозначены :

- поз.1 - ручка управления горизонтальным перемещением,
- поз.2 – ручка управления поворотом вокруг горизонтальной оси,

- поз.3 – ручка управления орбитальным поворотом,
- поз.4 – ручка управления поворотом вокруг вертикальной оси,
- поз.5 – органы управления вертикальным перемещением.

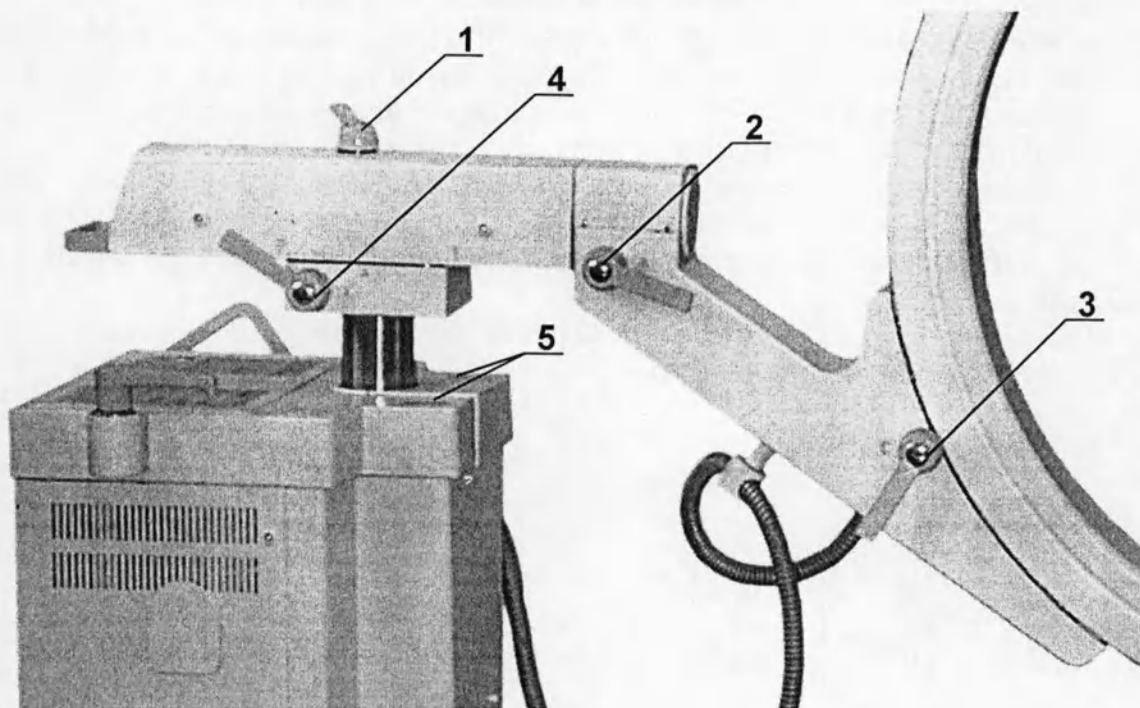


Рис. 2.7. Органы управления перемещением штатива (С-дуги).

2.3.1 Управление горизонтальным перемещением

Ручка управления горизонтальным перемещением показана на рис.2.8 .

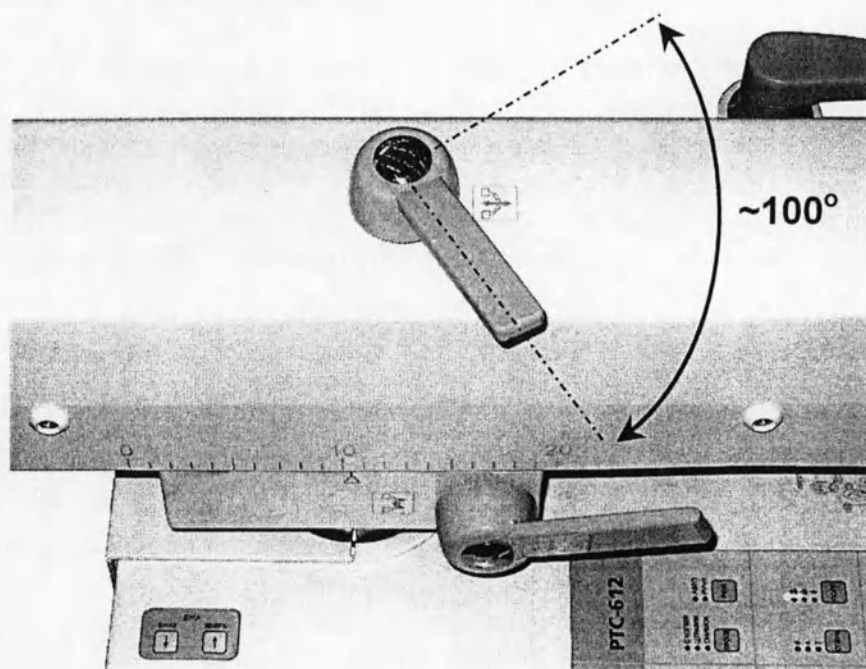


Рис. 2.8. Ручка управления горизонтальным перемещением.

При повороте ручки в крайнее левое (до упора) положение (как показано на рис.2.8), фиксируется горизонтальное местоположение штатива относительно тумбы. Для изменения местоположения штатива (относительно тумбы) необходимо :

- **Поверните ручку** в крайнее правое положение (до упора),
- **Возьмитесь** рукой за **ручку** на корпусе штатива (рис.2.8,поз.1). (При необходимости, или, если колеса тумбы не заторможены, другой рукой можно взяться за ручку управления положением колес на тумбе штатива или ручку управления тормозами при не заторможенных колесах тумбы).
- **Толкайте/Тяните штатив** от себя/к себе (не применяя значительных усилий), контролируя перемещение визуально и с помощью линейки контроля горизонтального перемещения (рис.2.8, поз.2), расположенной с правой и с левой стороны штатива.
- Выбрав нужное местоположение, **Зафиксируйте положение штатива**, повернув ручку в крайнее левое положение.

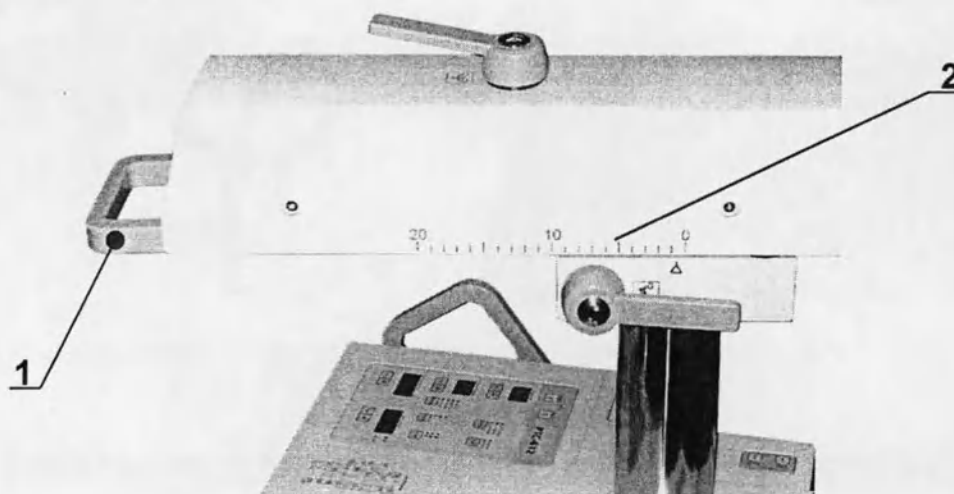


Рис. 2.8. Фрагмент передвижной части штатива.

- РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Соблюдайте пределы перемещения штатива (см. Глава 1, п.1.5) и угол поворота ручки (рис.2.7).
- ВНИМАНИЕ!** При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

2.3.2 Управление поворотом вокруг горизонтальной оси

Ручка управления поворотом вокруг горизонтальной оси показана на рис.2.9.

При повороте ручки в крайнее (до упора) положение (как показано на рис.2.9), фиксируется поворот штатива вокруг горизонтальной оси. Для изменения местоположения штатива (вокруг горизонтальной оси) необходимо :

- **Поверните ручку** вверх до упора (рис.2.9, поз.1).
- **Возьмитесь** рукой за **ручку(и)** на корпусе электронно-оптического блока (рис.2.10, поз.1). При необходимости, можно корректировать поворот С-дуги другой рукой.
- **Толкайте/Тяните С-дугу** влево/вправо (не применяя значительных усилий), контролируя поворот С-дуги визуально.

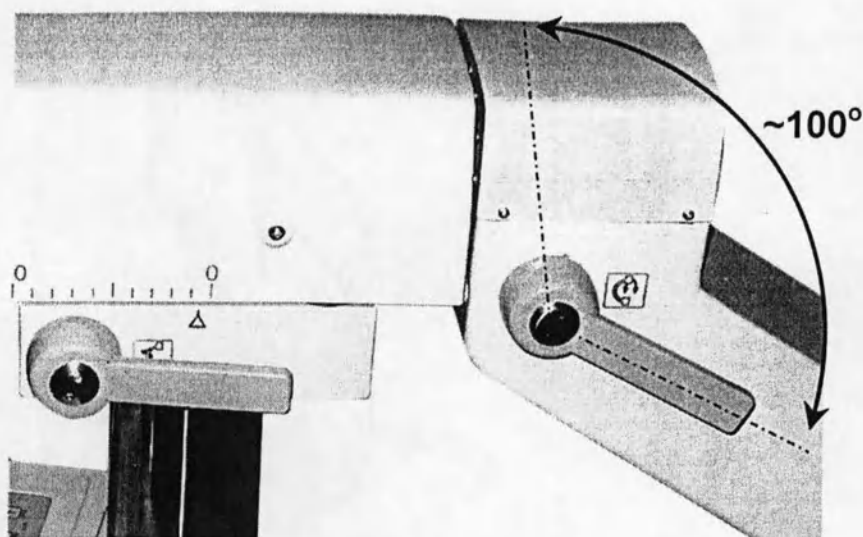


Рис. 2.9. Ручка управления поворотом вокруг горизонтальной оси.

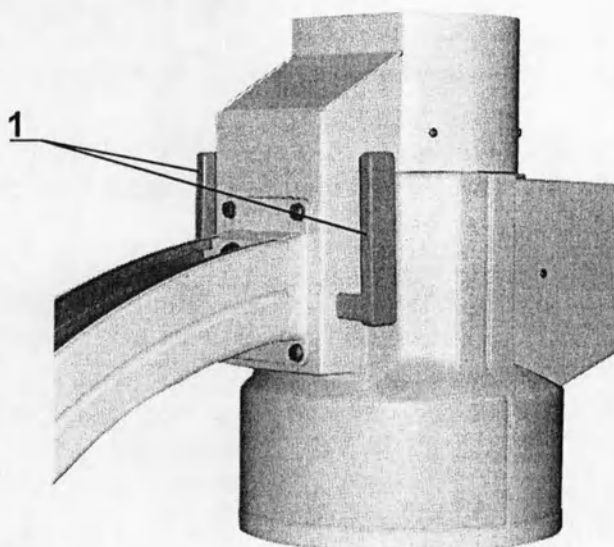


Рис. 2.10. Электронно-оптический блок на С-дуге.

- Выбрав нужное местоположение, **Зафиксируйте** положение С-дуги, повернув ручку в обратном направлении.

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Соблюдайте пределы перемещения штатива (см. Глава 1, п.1.5) и угол поворота ручки (рис.2.9).

 **ВНИМАНИЕ!** При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

2.3.3 Управление орбитальным поворотом

Ручка управления орбитальным поворотом С-дуги показана на рис.2.11 .

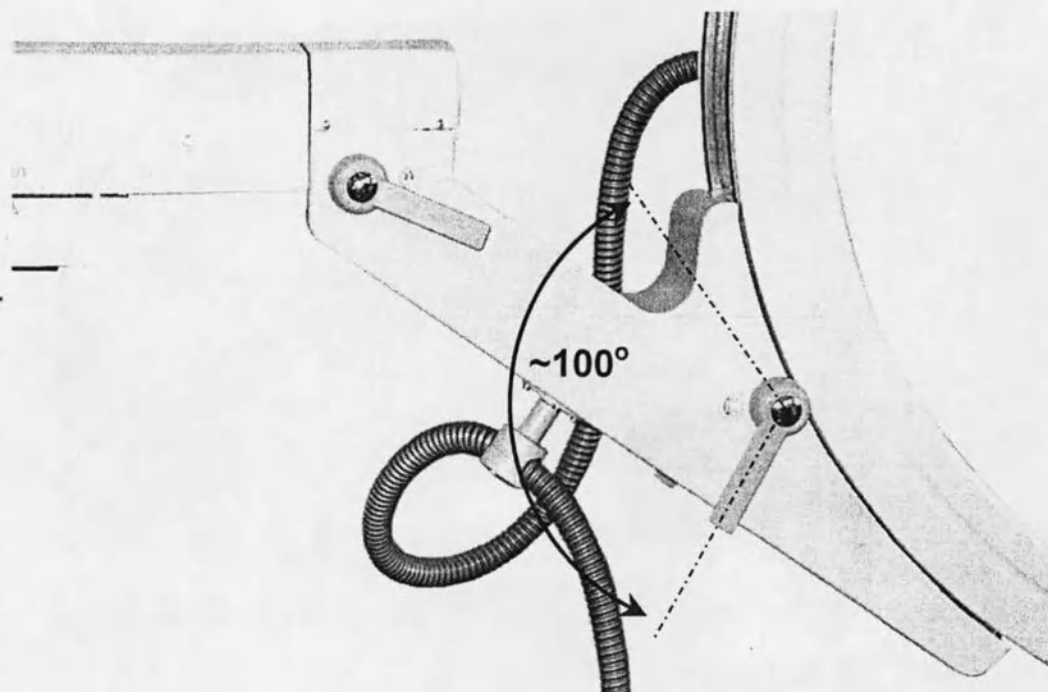


Рис. 2.11. Ручка управления орбитальным поворотом С-дуги.

При повороте ручки в крайнее нижнее (до упора) положение (как показано на рис.2.11), фиксируется орбитальный поворот С-дуги. Для изменения местоположения С-дуги необходимо :

- **Поверните ручку** вверх до упора,
- **Возьмитесь** рукой за **ручку** на корпусе электронно-оптического блока (рис.2.10, поз.1). Если это удобнее для выбранного перемещения, можно взяться за ручку на корпусе источника излучения (рис.2.12, поз.1).
- **Толкайте/Тяните С-дугу** на себя/от себя (не применяя значительных усилий), контролируя поворот С-дуги визуально. Выбранный угол можно проверить с помощью линейки контроля угла орбитального поворота (рис.2.13, поз.1), расположенной с наружной стороны С-дуги.

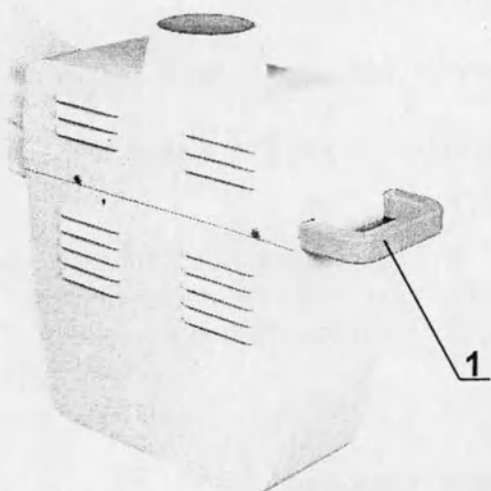


Рис. 2.12. Источник излучения на С-дуге

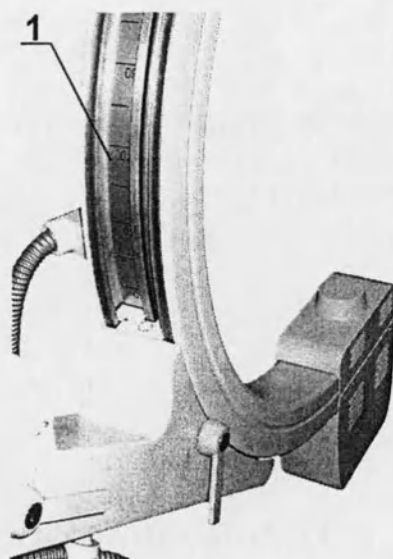


Рис. 2.13. Линейка контроля угла орбитального поворота С-дуги

- Выбрав нужное местоположение, **Зафиксируйте положение С-дуги**, повернув ручку в обратном направлении.

⚠ РЕКОМЕНДАЦИЯ! Соблюдайте пределы перемещения штатива (см. Глава 1, п.1.5) и угол поворота ручки (рис.2.11).

⚠ ВНИМАНИЕ! При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

2.3.4 Управление поворотом вокруг вертикальной оси

Ручка управления поворотом вокруг вертикальной оси показана на рис.2.14 .

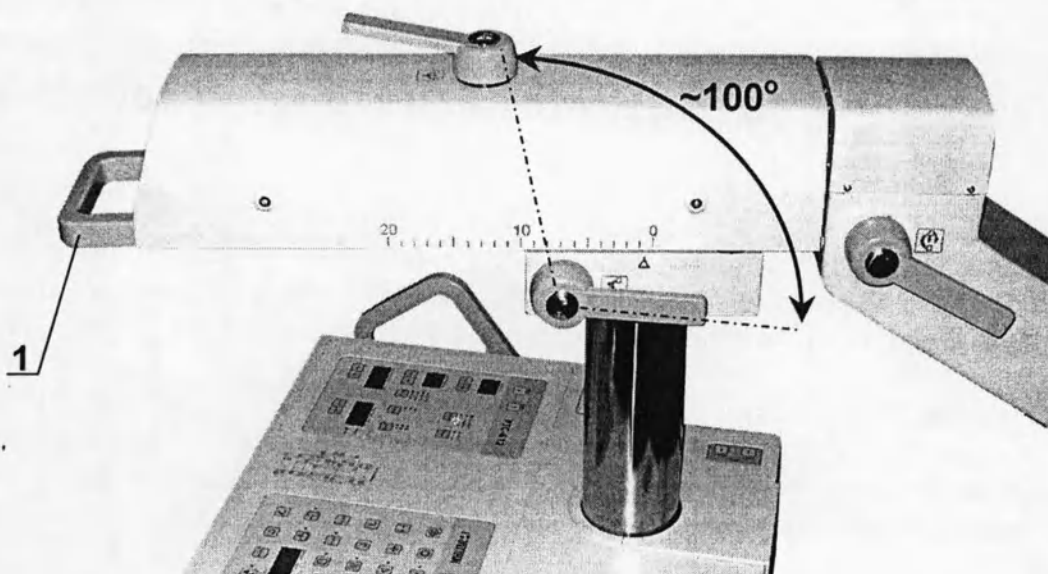


Рис. 2.14. Ручка управления поворотом вокруг вертикальной оси.

При повороте ручки вверх (до упора), фиксируется поворот штатива вокруг вертикальной оси. Для изменения местоположения штатива (вокруг вертикальной оси) необходимо :

- **Поверните ручку** вниз до упора (как показано на рис.2.14),
- **Возьмитесь** рукой за **ручку(и)** на корпусе электронно-оптического блока (рис.2.10, поз.1) или ручку на корпусе штатива (рис.2.14, поз.1). При необходимости, можно корректировать поворот С-дуги другой рукой.
- **Толкайте/Тяните штатив** влево/вправо (не применяя значительных усилий), контролируя поворот С-дуги визуально.
- Выбрав нужное местоположение, **Зафиксируйте положение штатива**, повернув ручку в обратном направлении.

⚠ РЕКОМЕНДАЦИЯ! Соблюдайте пределы перемещения штатива (см. Глава 1, п.1.5) и угол поворота ручки (рис.2.14).

⚠ ВНИМАНИЕ! При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

2.3.5 Управление вертикальным перемещением

Органы управления вертикальным перемещением штатива и их местоположение на верхней панели тумбы показаны на рис.2.15 .

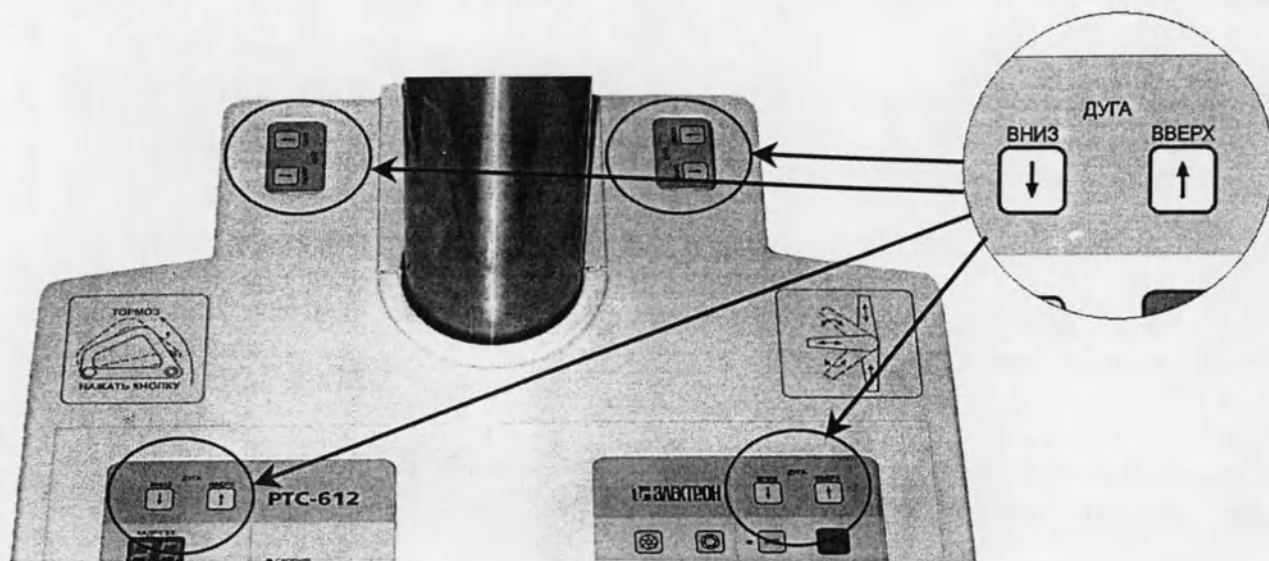


Рис. 2.15. Органы управления вертикальным перемещением штатива.

Нажимая на кнопки со стрелками, дуга штатива будет перемещаться вверх или вниз. Кнопки не имеют фиксации. Колонна, на которой закреплена дуга, движется до тех пор, пока кнопка удерживается рукой или не достигнуто одно из крайних положений.

РЕКОМЕНДАЦИЯ! Соблюдайте пределы перемещения штатива (см. Глава 1, п.1.5).

ВНИМАНИЕ! При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

2.4 Перемещение стойки мониторов

Стойка мониторов представляет собой вертикальную тумбу (на 4 колесных опорах), с расположенными на ней 2-мя мониторами и отсеками, для размещения дополнительного оборудования и вспомогательных материалов (рис.2.16). Два передних колеса стойки мониторов снабжены механизмом торможения, для предотвращения самопроизвольного перемещения стойки (рис.2.17).

Для перемещения стойки мониторов необходимо :

- **Проверьте**, нет ли каких-либо посторонних предметов на полу, которые могут помешать передвижению стойки мониторов (салфетки, провода, тряпки, инструменты и др.), а также нахождение людей и мебели (в предполагаемом направлении перемещения тумбы), не натянут ли кабель, соединяющий тумбу штатива со стойкой мониторов, питающий шнур стойки мониторов.
- **Отключите тормоза** 2-х передних колес нажатием носком ноги (вверх, от себя) на плоский рычажок, расположенный над каждым колесом (рис.2.17, поз.1).
- **Возьмитесь за ручки** стойки (рис.2.16, поз.1) со стороны, наиболее удобной для предполагаемого перемещения (с целью тянуть/толкать стойку).

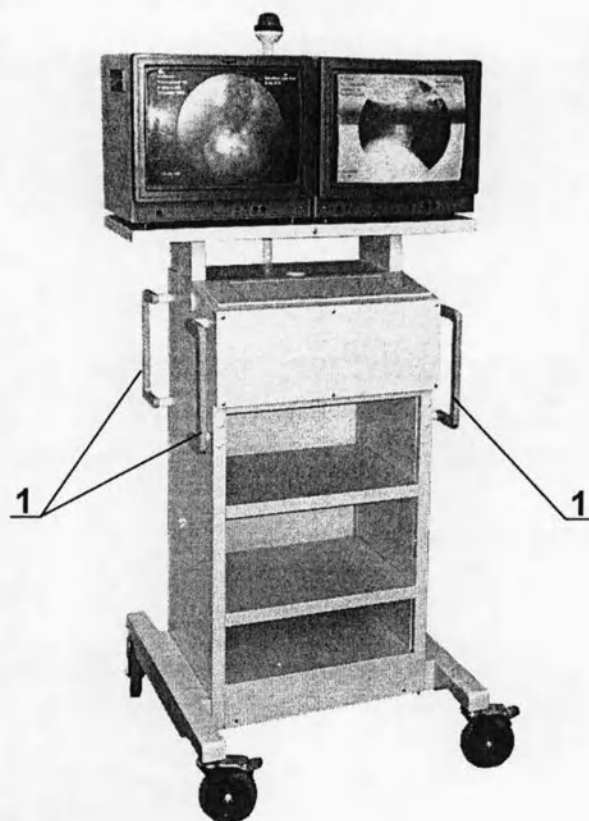


Рис. 2.16. Стойка мониторов.

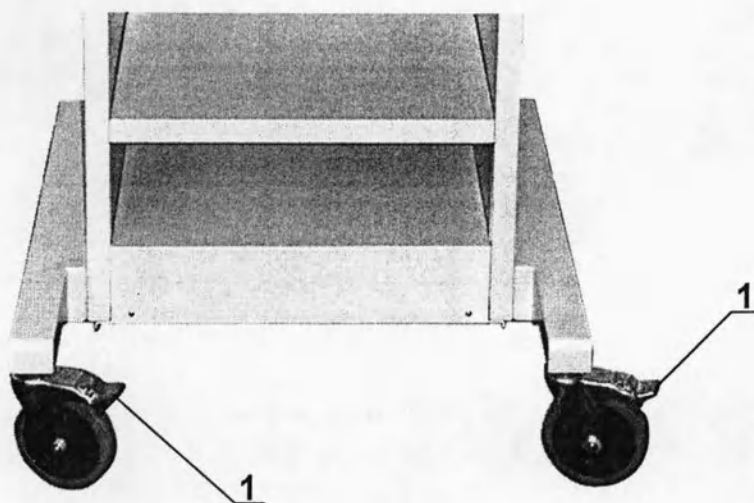


Рис. 2.17. Передние колеса стойки мониторов.

- **Переместите стойку мониторов** в необходимое место, потянув/толкая стойку за ручки.

-  **ВНИМАНИЕ!** Чтобы контраст изображения был высоким, не допускайте попадания интенсивного стороннего освещения на экраны мониторов.
-  **ВНИМАНИЕ!** Контролируйте, чтобы кабель соединения стойки мониторов с тумбой штатива и шнур питания стойки мониторов не были натянутыми.

- **Включите тормозной механизм 2-х передних колес** нажатием носком ноги (вниз, на себя) на плоский рычажок, расположенный над каждым колесом (рис.2.17).

ВНИМАНИЕ! При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению. Избегайте столкновений с другими предметами – это может привести к повреждению оборудования.

2.5 Установка кассетодержателя

Для установки кассетодержателя на электронно-оптический блок необходимо выполнить следующие действия (при снятии кассетодержателя, выполните все действия в обратном порядке):

- **Приготовьте кассетодержатель** (рис.2.18).

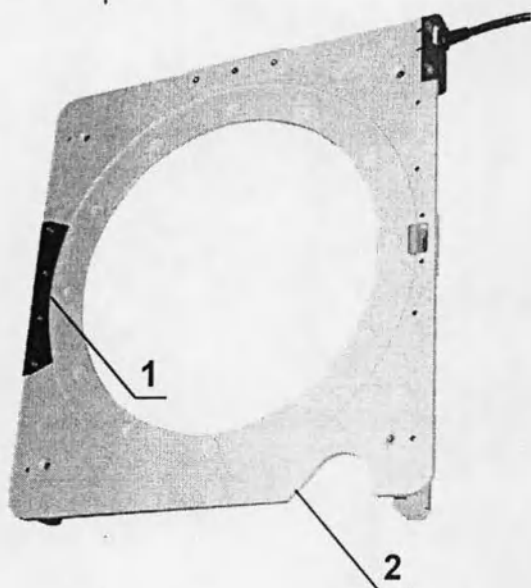


Рис. 2.18. Кассетодержатель

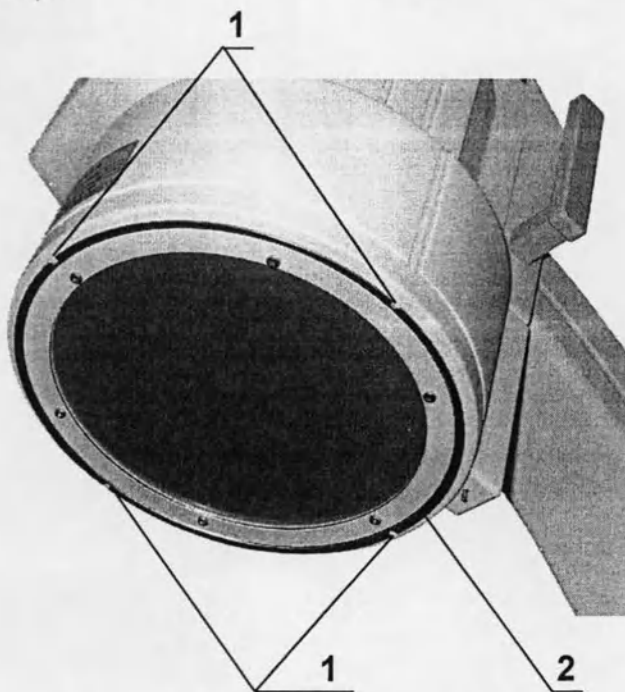


Рис. 2.19. Электронно-оптический блок

- Определите удобное для Вас **положение кассетодержателя** на электронно-оптическом блоке. На РТС-612 возможно 4 фиксированных положения кассетодержателя. Каждое положение определяется выступом на кассетодержателе (рис.2.18, поз.1) и пазом (рис.2.19, поз.1) на рамке (рис.2.19, поз.2) электронно-оптического блока.
- **Возьмите кассетодержатель** обеими руками, поднесите к рамке электронно-оптического блока и **подведите выступ кассетодержателя** (рис.2.20, поз.1) к пазу рамки (рис.2.20, поз.2).
- Совместив выступ с пазом, **заведите фиксирующую планку** кассетодержателя (рис.2.20, поз.3) за выступающий бортик рамки электронно-оптического блока (рис.2.20, поз.4).
- Удерживая рамку в положении фиксации, **нажмите пальцем (пальцами) другой руки на рычаг** защелки (рис.2.21).

- Прижмите кассетодержатель к поверхности электронно-оптического блока и отпустите рычаг защелки. Кассетодержатель должен быть плотно и неподвижно закреплен на рамке электронно-оптического блока.

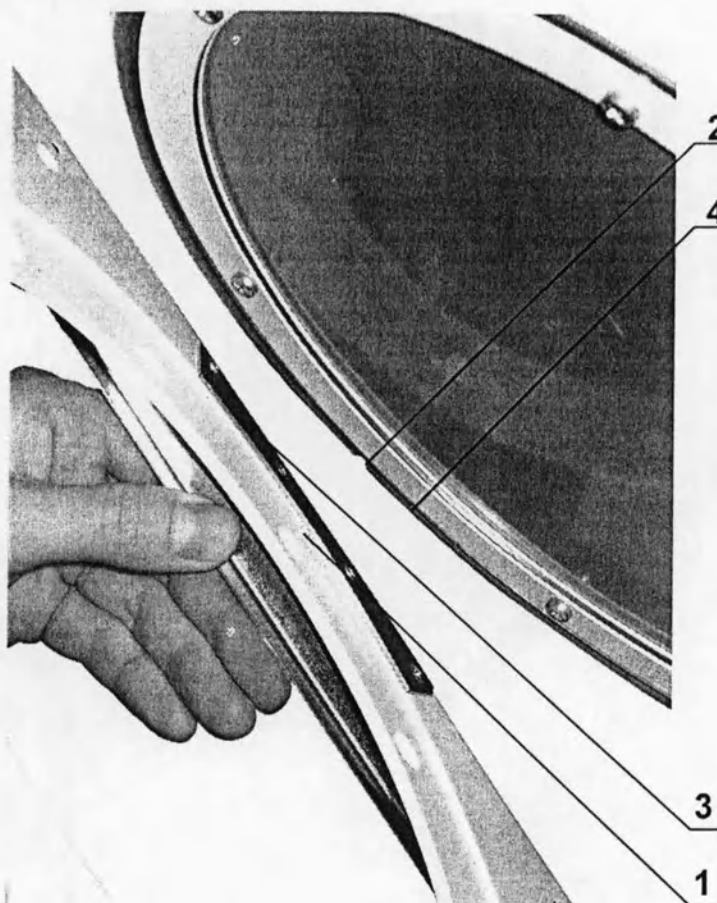


Рис. 2.20. Установка кассетодержателя. Совмещение выступа и паза.

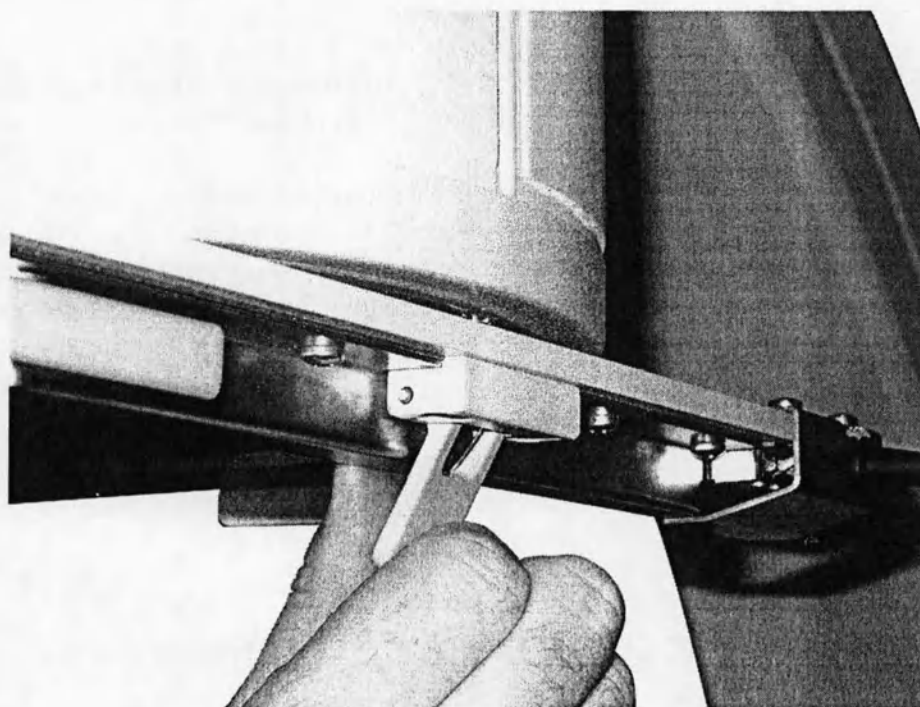


Рис. 2.21. Установка кассетодержателя. Фиксация защелки.

- **Вставьте штекер** шнура кассетодержателя (рис.2.22, поз.1) в гнездо на корпусе электронно-оптического блока.

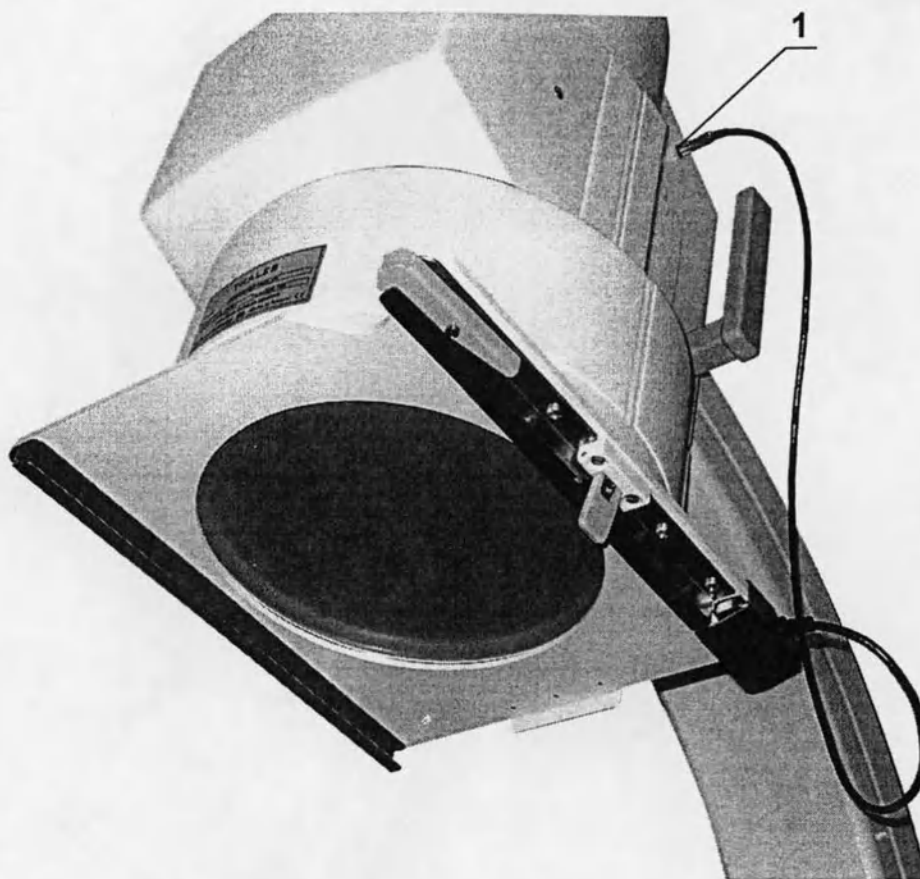


Рис. 2.22. Установленный кассетодержатель.

На этом, установка кассетодержателя завершена.

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!** При установленном на С-дуге штатива кассетодержателе блокируется работа установки в режимах «СКОПИЯ» и «Ц.ГРАФИЯ».
- ⚠ **ВНИМАНИЕ!** В кассетодержателе и электронно-оптическом блоке установлены контактные датчики. При отсутствии кассеты в кассетодержателе, светодиод (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку), информирующий о готовности генератора к работе в режиме «СНИМОК», не светится. Включение высокого напряжения на рентгеновскую трубку (в режиме «СНИМОК») без вставленной (или не плотно вставленной) кассеты в кассетодержатель - заблокировано. Отсутствие свечения светодиода при вставленной кассете может информировать о не готовности генератора к проведению следующего снимка (после производства снимка, происходит блокировка включения высокого напряжения на время остывания анода трубки).

2.6 Установка кассеты в кассетодержатель

При работе с кассетой необходимо придерживаться следующих правил:

- **Приготовьте заряженную кассету.**

- Возьмитесь за кассету (рис.2.23, поз.1) и, нажав на фиксатор (рис.2.23, поз.2), вставьте её в направляющие (рис.2.23, поз.3).

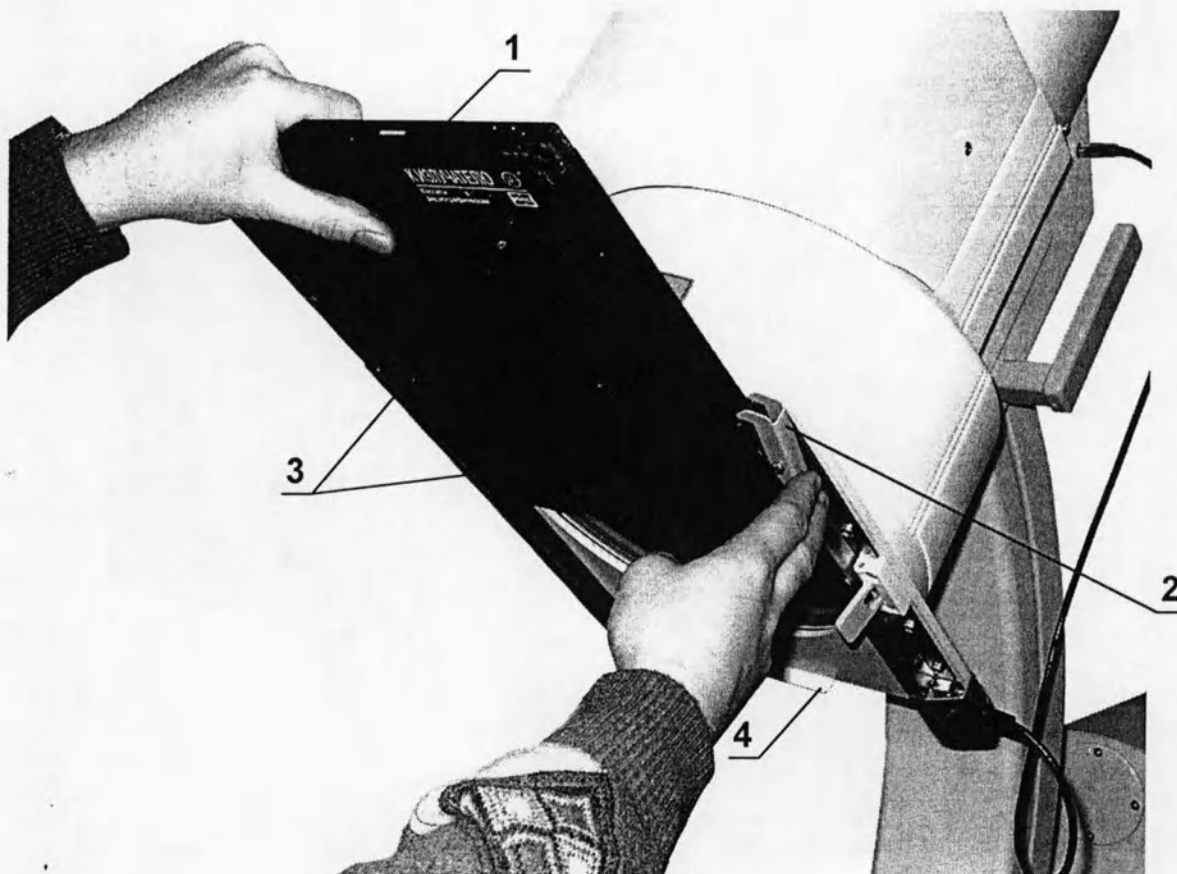


Рис. 2.23. Установка кассеты в кассетодержатель.

- Толкайте кассету по направляющим до упора (рис.2.23, поз.4).
- Отпустите фиксатор (рис.2.23, поз.2).
- Проверьте, что кассета надежно закреплена в кассетодержателе (рис.2.24).

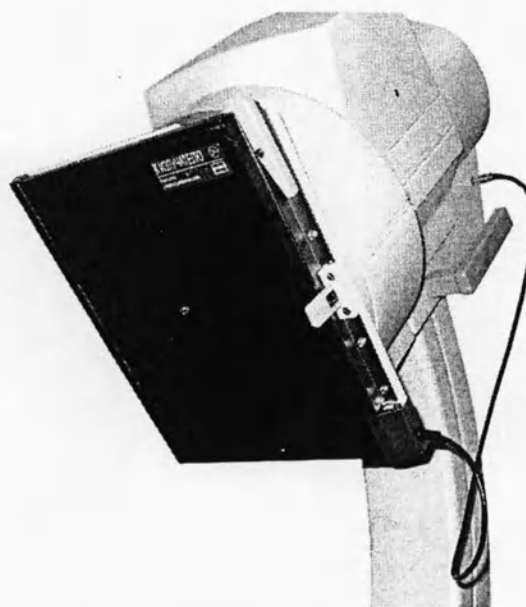


Рис. 2.24. Установленная кассета в кассетодержателе.

После того, как снимок сделан, для удаления кассеты из кассетодержателя выполните следующие действия:

- **Возьмитесь** одной рукой за **кассету** (рис.2.25), используя для этого вырез на кассетодержателе (рис.2.18, поз.2).
- Пальцами другой руки **надавите на фиксатор**.
- **Потянув за кассету, выньте её** из кассетодержателя.
- **Отпустите фиксатор**.

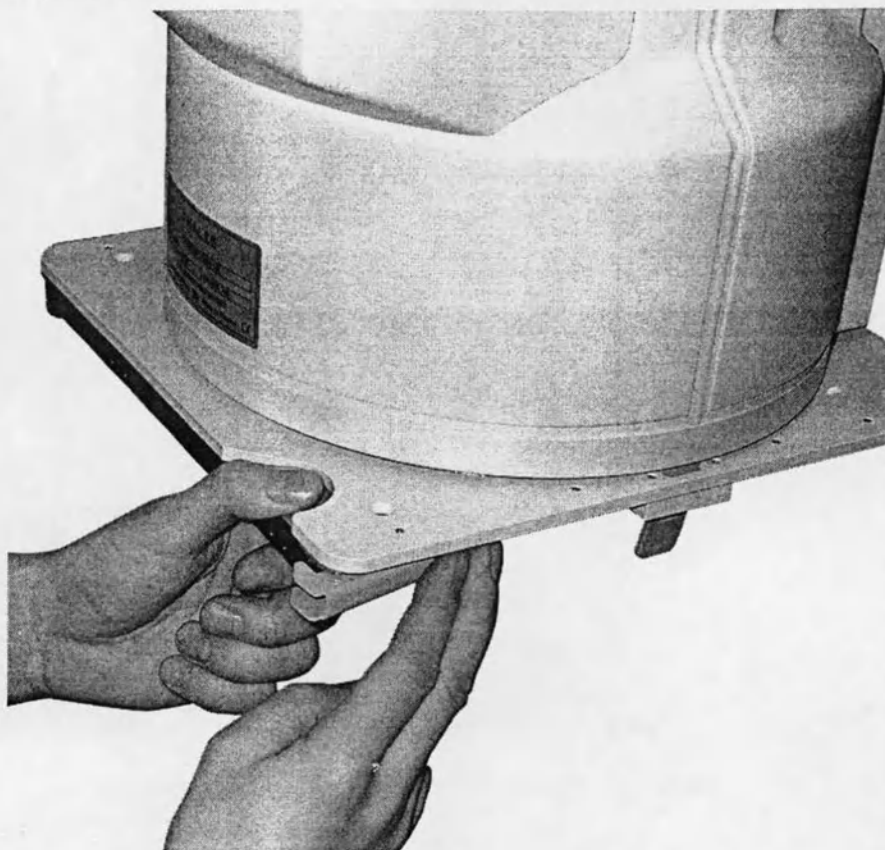


Рис. 2.24. Удаление кассеты из кассетодержателя.

Глава

3

Органы управления и индикации

3.1 Общее описание

Пульт управления представляет собой контактную пленочную клавиатуру, с цифровой и световой индикацией (рис.3.1) и служит для управления режимами работы рентгеновского излучателя, электронно-оптического блока и управления электро-механическими узлами штатива.

Все кнопки на пульте управления не имеют фиксации и размещены по группам.

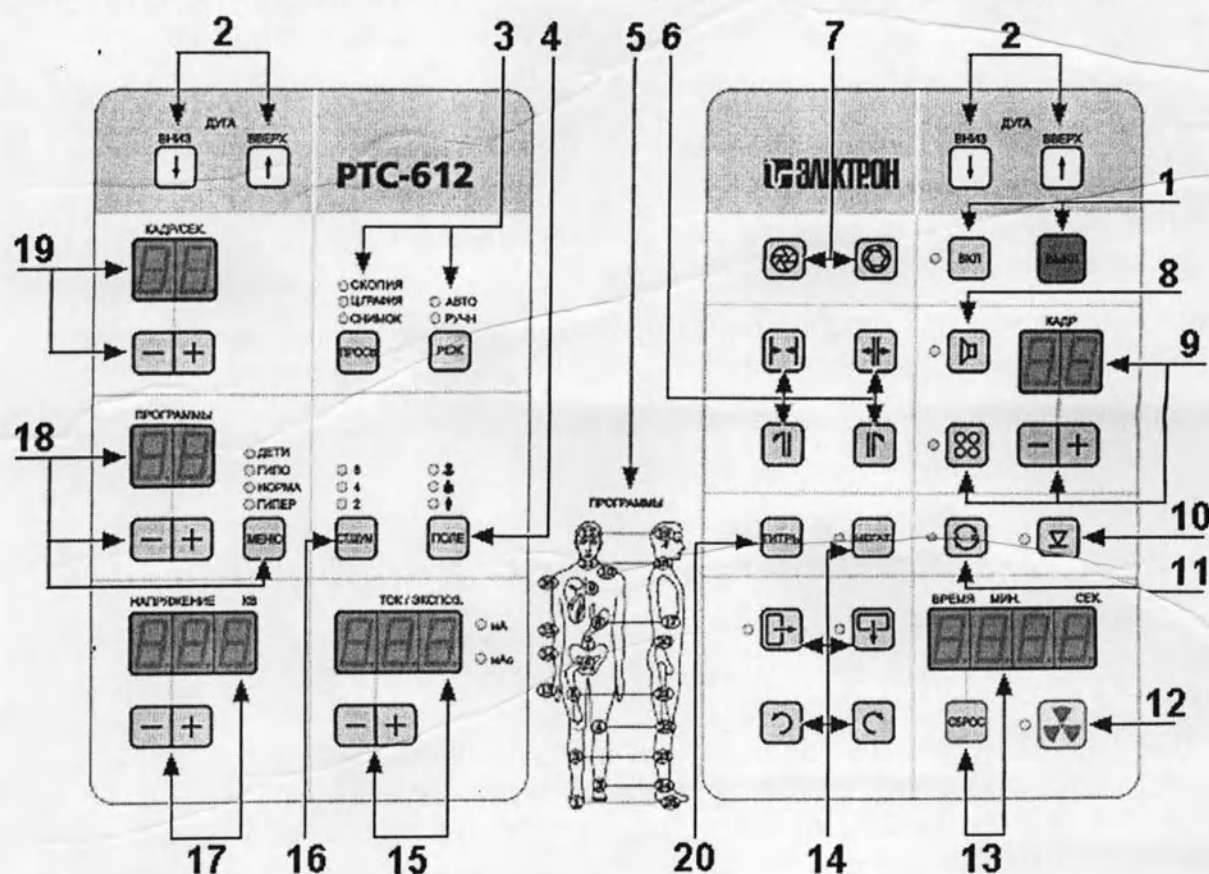


Рис. 3.1. Клавиатура пульта управления

Органы управления и индикации подразделяются на следующие группы:

- Кнопки переключения ВКЛ / ВЫКЛ режима -рабочий (ВКЛ) / дежурный (ВЫКЛ), со световой индикацией (рис.3.1, поз.1)
- Группы кнопок управления вертикальным перемещением штатива (рис.3.1, поз.2)
- Кнопки установки режима работы PTC-612, со световой индикацией (рис.3.1, поз.3)
- Кнопка выбора размера рабочего поля, со световой индикацией (рис.3.1, поз.4)
- Диаграмма выбора программ в режиме «СНИМОК» (рис.3.1, поз.5)

- Группа кнопок управления щелевой диафрагмой (рис.3.1, поз.6)
- Кнопки управления ирисовой диафрагмой (рис.3.1, поз.7)
- Кнопка включения/отключения звукового сопровождения при нажатии кнопок, со световой индикацией (рис.3.1, поз.8)
- Группа кнопок отображения изображений, хранящихся в памяти, со световой и цифровой индикацией (рис.3.1, поз.9)
- Кнопка записи изображения в память, со световой индикацией (рис.3.1, поз.10)
- Кнопка смены мониторов отображения, со световой индикацией (рис.3.1, поз.11)
- Кнопка включения высокого напряжения, со световой индикацией (рис.3.1, поз.12)
- Кнопка сброса показаний таймера, с цифровой индикацией (рис.3.1, поз.13)
- Группа кнопок обработки изображения, со световой индикацией (рис.3.1, поз.14)
- Кнопки уставки тока трубки/экспозиции, с цифровой индикацией (рис.3.1 поз.15)
- Кнопка управления режимом шумоподавления, со световой индикацией (рис.3.1 поз.16)
- Кнопки управления уставками напряжения на трубке, с цифровой индикацией (рис.3.1, поз.17)
- Кнопки настройки и выбора программ в режиме «СНИМОК», с цифровой и световой индикацией (рис.3.1, поз.18)
- Кнопки выбора частоты просвечивания режима «СКОПИЯ», с цифровой индикацией (рис.3.1, поз.19)
- Кнопка вывода на экран текущих параметров (рис.3.1, поз.20)

3.2 Кнопки переключения режима «рабочий / дежурный»

Группа (рис.3.1, поз.1) состоит из двух кнопок. Кнопки  и  служат для

включения РТС-612 в рабочий («ВКЛ») и дежурный («ВЫКЛ») режимы. Слева от кнопки «ВКЛ» находится двуцветный индикатор режимов – дежурный/рабочий.

Красный цвет индикатора ● означает переход РТС-612 в дежурный режим (после подключения питания автоматическим выключателем на задней стенке стойки мониторов, либо после нажатия кнопки «ВЫКЛ» - перехода из рабочего в дежурный режим).

Зеленый цвет индикатора ● означает переход РТС-612 в рабочий режим (после нажатие в дежурном режиме кнопки «ВКЛ»).

При подаче на РТС-612 напряжения сети 220 В с помощью автоматического выключателя (см. Глава 4, п.4.3), расположенного в стойке мониторов, РТС-612 автоматически включается в дежурный режим.

Для перевода РТС-612 в рабочий режим необходимо нажать кнопку «ВКЛ», а для последующего перевода обратно в дежурный – «ВЫКЛ».

 РЕКОМЕНДАЦИЯ! Необходимо помнить, что после нажатия кнопки «ВКЛ» стабильный рабочий режим РТС-612 устанавливается через 15 мин.

 **ВНИМАНИЕ!** После выполнения программы включения питания восстанавливается и индицируется состояние кнопок, на момент выключения установки (см. п.3.22).

 **ВНИМАНИЕ!** Нажатие кнопки  не обесточивает полностью установку РТС-612. Для обесточивания установки используйте автоматический выключатель, расположенный в стойке мониторов (см. Глава 4, п.4.3).

3.3 Группы кнопок управления вертикальным перемещением штатива

Группы (поз.2 рис.3.1) состоят из 2 пар дублированных кнопок. Кнопки  и  служат для вертикального перемещения штатива (дуги). Кнопки дополнительно продублированы в правом и левом углах верхней панели тумбы (с двух сторон, за пределами клавиатуры пульта – см. Глава 2, п.2.3.5). Кнопки не имеют фиксации. Штатив, на котором закреплена дуга, движется до тех пор, пока кнопка удерживается рукой или не достигнуто одно из крайних положений.

 **ВНИМАНИЕ!** При вертикальном перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения штатива не было препятствий – наличие достаточного расстояния до стола (или под столом), отсутствие предметов (мебели, проводов и т.д.), которые могут помешать перемещению.

3.4 Кнопки установки режима работы РТС-612

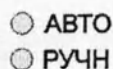
Группа состоит из 2 кнопок (поз.3 рис.3.1).

Кнопка , с расположенными над ней тремя светодиодными индикаторами, служит для установки требуемого режима работы РТС-612. Нажатием кнопки «ПРОСВ» осуществляется последовательный перебор режимов работы РТС-612:

- СКОПИЯ - РЕНТГЕНОСКОПИЯ И ИМУЛЬСНАЯ РЕНТГЕНОСКОПИЯ
- Ц.ГРАФИЯ - ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ
- СНИМОК - ПЛЕНОЧНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ

Красный цвет ● индикатора (напротив надписи) показывает выбранный режим.

Кнопка , с двумя светодиодными индикаторами над ней, служит для выбора способа задания параметров рентгеноскопии. Когда кнопкой «ПРОСВ» задан режим «СКОПИЯ», нажатием кнопки «РЕЖ» осуществляется переключение способов задания параметров рентгеноскопии : автоматический (только при частоте 25 кадров в сек) или ручной.

Красный цвет ● индикатора (напротив надписи ) показывает выбранный режим.

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопка  работает только в режиме РЕНТГЕНОСКОПИЯ.

3.5 Кнопка выбора размера рабочего поля

Кнопка  (поз.4 рис.3.1), с тремя светодиодными индикаторами над ней, служит для автоматического выбора размера рабочего поля. При каждом нажатии кнопки «ПОЛЕ», происходит автоматическое переключение размера раскрытия ирисовой диафрагмы (соответствующего выбираемому размеру поля). Красный цвет ● индикатора (напротив мнемознака) указывает, что диафрагма раскрыта на максимальный диаметр (из возможного для данного поля). Переключение осуществляется от большего рабочего поля к меньшему (от нижнего индикатора к верхнему).

-   устанавливается рабочее поле диаметром **120** мм (max-120 мм, min-100 мм);
-   устанавливается рабочее поле диаметром **160** мм (max-160 мм, min-100 мм);
-   устанавливается рабочее поле диаметром **210** мм (max-210 мм, min-100 мм);

3.6 Диаграмма выбора программ в режиме «СНИМОК»

Диаграмма выбора программ при рентгенографии (поз.5 рис.3.1) позволяет при исследовании различных органов настраивать РТС-612 оптимальным (для врача и пациента) образом. Найдите на диаграмме исследуемый орган (в требуемой проекции) и введите на клавиатуре номер программы (указанный на диаграмме напротив исследуемого органа). Подробнее о вводе программы см. п.3.19.

3.7 Группа кнопок управления щелевой диафрагмой

Группа управления щелевой диафрагмой (поз.6 рис.3.1) состоит из 4-х кнопок и предназначена для уменьшения рабочего поля при просвечивании (главным образом конечностей, когда часть прямого пучка рентгеновских лучей попадает на приемник без поглощения в объекте). Задача щелевой диафрагмы – сократить до минимума прямое прохождение рентгеновских лучей (возможно, также, выравнивать перепады яркости).

Кнопки  и  позволяют изменять размер щели : левая кнопка уменьшает размер щели, а правая – увеличивает.

Кнопки  и  обеспечивают поворот щели : влево - левая кнопка, и вправо - правая кнопка.

Эти кнопки не имеют фиксации и изменение размера или поворот происходят, пока кнопка удерживается в нажатом состоянии.

3.8 Кнопки управления ирисовой диафрагмой

Группа управления ирисовой диафрагмой состоит из двух кнопок (поз.7 рис.3.1) и предназначена для плавного изменения диаметра рабочего поля установки.

Кнопка  - плавно уменьшает размер рабочего поля, а кнопка  - увеличивает.

 **ВНИМАНИЕ!** При нажатии кнопки  (для достижения максимального раскрытия ирисовой диафрагмы в пределах выбранного рабочего поля), постоянный звуковой сигнал информирует о достижении диафрагмой максимального диаметра раскрытия.

Диаметр максимального раскрытия диафрагмы определяется размером выбранного рабочего поля: **120** мм (для малого поля), **160** мм (для среднего поля) и **180** мм (для большого поля), а диаметр минимального раскрытия на всех рабочих полях ограничен **100** мм. О выборе рабочего поля см. п.3.5.

Кнопки не имеют фиксации. Изменение размера рабочего поля происходит, пока кнопка удерживается в нажатом состоянии.

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Работайте при минимально возможном рабочем поле. При этом уменьшается лучевая нагрузка на пациента и медицинский персонал, и улучшается качество изображения (за счет уменьшения вторичного излучения) и увеличивается разрешение мелких деталей.

3.9 Включение/отключение звукового сопровождения

Нажатие любых кнопок пульта управления тумбы штатива, и педалей (блока педалей) может сопровождаться тональным сигналом (для контроля нажатия кнопок или педалей). Для включения звуковых сигналов (при нажатии кнопок или педалей) существует кнопка

 (поз.8 рис.3.1). Красный цвет светодиодного индикатора  (слева от кнопки) уведомляет пользователя о включении режима звукового сопровождения.

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопка  не отключает звуковой сигнал при нажатии кнопки  (подача высокого напряжения на трубку) и нажатия любой педали (блока педалей).

3.10 Группа кнопок отображения изображений, хранящихся в памяти

РТС-612 (базовый вариант) позволяет записать в память блока обработки сигнала до 4-х изображений. Все (4) записанные изображения могут быть одновременно выведены на экран монитора канала «памяти» (только один монитор может быть подключен к каналу

«памяти») с помощью кнопки  (поз.9 рис.3.1). Красный цвет светодиода , слева от кнопки, сигнализирует о её включении.

Для вывода на экран монитора канала «памяти» одного кадра изображения (любого, из

4-х записанных в память блока обработки сигнала), используют кнопки   с

двухзначным цифровым индикатором над ними , при этом кнопка  должна быть отключена.

⚠ ВНИМАНИЕ! В расширенном варианте (когда блок обработки сигнала дополняется АРМом) цифровой индикатор «КАДР» отключен, а кнопки «-» и «+» используются для просмотра кадров, записанных в памяти АРМ (только в режиме «СКОПИЯ»). Кнопка «-» служит для «вызова» предыдущего кадра на экран монитора компьютера (номер текущего кадра минус 1), а кнопка «+» - для «вызова» последующего кадра (номер текущего кадра плюс 1) из памяти АРМ.

3.11 Кнопка записи изображения в память

Кнопка  (поз. рис.3.1) служит для записи изображения (отображаемого на экране монитора «прямого» канала) в память блока обработки сигнала. Изображение всегда записывается (и отображается на мониторе канала «памяти») с «ТИТРАМИ» (см. п.3.21), вне зависимости - включен ли режим «ТИТРЫ» или нет. Базовый вариант установки может держать в памяти 4 изображения. При нажатии данной кнопки, изображение записывается под номером, отраженным на

цифровом индикаторе . Изображение монитора «прямого» канала Вы увидите на мониторе канала «памяти» с номером кадра (левый верхний угол), под которым произошла запись изображения. Если Вам необходимо сменить номер кадра, под которым будет записано новое изображение (и, соответственно, стерто старое изображение, хранящееся под этим номером прежде), сначала, нажимая кнопки  (под цифровым индикатором «КАДР»), установите требуемый номер кадра, и только затем нажимайте кнопку записи.

Красный цвет  светодиода (расположенного слева от кнопки записи) сигнализирует о процессе записи изображения. Так как процесс записи изображения в память не продолжителен, время свечения светодиода составляет не более 1-2 сек.

⚠ ВНИМАНИЕ! В расширенном варианте, когда установка PTC-612 дополняется автоматизированным рабочим местом (АРМ), запись изображения производится в память АРМ автоматически, по отключении высокого напряжения на трубке. Цифровой индикатор «КАДР» отключен, а запись в память АРМ происходит под собственным номером, отображаемым в соответствующем «меню» на экране монитора АРМ. Изображение всегда записывается без «ТИТРОВ». Варианты, когда может возникнуть необходимость применения кнопки , описаны в «Инструкции пользователя программы PTC-612».

3.12 Кнопка смены мониторов отображения

Для удобства работы персонала, проводящего исследования с использованием PTC-612, текущие изображения рентгеноскопии или цифровой рентгенографии («прямой» канал) и изображения, хранящиеся в памяти (канал «памяти»), могут отображаться на правом-левом мониторах, либо на левом-правом мониторах.

Для переключения мониторов отображения служит кнопка  (поз.11 рис.3.1).

На смену мониторов отображения указывает красный цвет светодиода , расположенного слева от кнопки.

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте РТС-612 данная кнопка заблокирована.

3.13 Кнопка включения высокого напряжения

Кнопка  (поз.12 рис.3.1) служит для включения с пульта высокого напряжения.

Включение высокого напряжения дублируется блоком педалей (см. Глава 1, рис.1.3).



ВНИМАНИЕ! При нажатии на кнопку генерируется рентгеновское излучение!

Слева от кнопки расположен светодиодный индикатор - сигнализирующий о готовности генератора к подаче высокого напряжения на рентгеновскую трубку.

Зеленый цвет светодиодного индикатора  информирует о готовности генератора к работе (к подаче высокого напряжения на рентгеновскую трубку). При нажатии и удержании

кнопки  или соответствующей педали (блока педалей), сначала, происходит подготовка генератора (о чем информирует прерывистый, низко-тональный звуковой сигнал в течение не более 5 сек). По завершению процесса подготовки генератора к съемке, включается высокое напряжение на трубку (во время включения высокого напряжения, светодиодный индикатор излучает красный свет ). Включение сопровождается высоко-тональным звуковым сигналом (постоянным, либо прерывистым).

Отсутствие свечения светодиодного индикатора информирует о не готовности генератора к работе (либо отсутствию установленного на электронно-оптический блок С-дуги, кассетодержателя, в режиме «СНИМОК»).

Постоянное излучение светодиодным индикатором красного света  (в режиме «СНИМОК») служит для информирования лаборанта об отсутствии в кассетодержателе кассеты с пленкой (либо кассета вставлена не плотно).

Включение высокого напряжения (при нажатии на кнопку  или педали) при красном цвете светодиодного индикатора  или при отсутствии свечения, не произойдет.

 **ВНИМАНИЕ!** При нажатии педали «ГРАФИЯ» в режиме работы РТС-612 «СКОПИЯ», происходит автоматическая настройка РТС-612 на режим «Ц.ГРАФИЯ»

и производится цифровой снимок. Педаль «ГРАФИЯ» (после отпускания кнопки  или педали «СКОПИЯ») можно нажимать не ранее, чем через 2 сек.

 **ВНИМАНИЕ!** Заблокировано включение высокого напряжения на рентгеновскую трубку нажатием педали «СКОПИЯ» в режиме работы РТС-612 «СНИМОК» или «Ц.ГРАФИЯ».

3.14 Кнопка сброса показаний таймера

В режиме «СКОПИЯ», на цифровом индикаторе



(поз.13 рис.3.1),

фиксируется время включения высокого напряжения на рентгеновскую трубку. Время включения – суммируемое установкой время фактического включения напряжения на

рентгеновскую трубку в течение одного и следующих (за ним) включений установки в режиме рентгеноскопии.

При необходимости, сбросить (обнулить) показания таймера можно кнопкой .

⚠ ВНИМАНИЕ! На РТС-612, продолжительность включения высокого напряжения на трубку (при непрерывном исследовании в режиме «СКОПИЯ» или при периодическом исследовании одного и того же пациента за 1 сеанс) ограничена 5 минутами. По истечении 4-х минут на пульте начинает мигать индикатор таймера и при нажатии педали или кнопки высокого раздается звуковой сигнал. По истечении 5 минут происходит блокировка включения высокого напряжения. Для продолжения работы необходимо нажать кнопку «СБРОС».

3.15 Группа кнопок обработки изображения

Группа состоит из 5 кнопок (поз.14 рис.3.1)

Кнопка - НЕГАТИВ/ПОЗИТИВ

Кнопка  позволяет получить изображение как в позитиве (большей рентгенопрозрачности объекта соответствует белое), так и в негативе (как на пленке). Изменение позитивного изображения на негативное, позволяет улучшить распознаваемость градации яркости в плотных участках просвечиваемых органов, за счет ухудшения распознаваемости градации яркости в более прозрачных участках просвечиваемых органов. Красный цвет  светодиода (расположенного слева от кнопки) указывает на вывод изображения в негативе.

⚠ ВНИМАНИЕ! Данная функция позволяет отображать изображение в негативе/позитиве находящееся на мониторе «прямого» канала. Обработка изображения, сохраненного в памяти блока обработки сигнала – невозможна. В расширенном варианте РТС-612 предусмотрено воспроизведение изображения (сохраненного в памяти АРМ) в негативе/позитиве (с помощью средств АРМ).

Кнопки кругового ПОВОРОТА изображения

Для получения изображения (на экране монитора «прямого канала») в правильной

ориентации, служат кнопки кругового поворота вправо-влево :  и .

Пока одна из кнопок удерживается, изображение поворачивается в сторону, указанную на кнопке стрелкой. Изображение может поворачиваться не более, чем на 270° относительно одного из крайних положений.

⚠ ВНИМАНИЕ! Поворот изображения (на мониторе «прямого» канала) возможен только во время просвечивания (подачи высокого напряжения на трубку). После прекращения просвечивания, какой-либо поворот изображения на мониторе «прямого» канала или канала «памяти» невозможен (базовый вариант).

Кнопки ЗЕРКАЛЬНОГО отображения

Две кнопки -  и  - служат для включения зеркального отображения

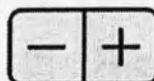
изображения монитора «прямого» канала, в направлениях «верх-низ» и «лево-право» (соответственно). Этими кнопками пользуются, когда необходимо получить изображение в нужной проекции, не переворачивая пациента со спины на живот и не разворачивая его на столе головой в противоположную сторону.

На вывод зеркального изображения указывает красный цвет  светодиода, расположенного слева от каждой, соответствующей отображению, кнопки.

⚠ ВНИМАНИЕ! Данная функция позволяет зеркально отображать изображение только монитора «прямого» канала (как во время просвечивания, так и по его окончанию). Зеркальное отображение изображения из памяти – невозможно.

3.16 Кнопки уставки тока трубки/экспозиции

Параметр : ТОК ТРУБКИ

В режиме «СКОПИЯ» (настройка «РУЧН» - см. п.3.4), с помощью кнопок  (поз.15 рис.3.1), расположенных под трехзначным цифровым индикатором с надписью ТОК/ЭКСПОЗ.

«ТОК/ЭКСПОЗ»  , устанавливается величина тока рентгеновской

трубки. При нажатии и удерживании кнопки «+» происходит увеличение тока трубки. Это увеличение прекращается после отпускания кнопки «+». При нажатии и удержании кнопки «-» происходит уменьшение тока трубки, которое прекращается после отпускания кнопки «-». Величина устанавливаемого тока трубки (мА) отображается на цифровом индикаторе. Шаг изменений (при нажатии кнопок «+» и «-») 0.1 мА. Пределы изменений см. Глава 6, п.6.2.3 .

Находящийся справа от цифрового индикатора светодиодный указатель  красным светом показывает режим «мА».

Параметр : ЭКСПОЗИЦИЯ

В режиме «СНИМОК», кнопки  служат для ручного установления количества электричества через трубку (мАс). При нажатии и удерживании кнопки «+» происходит увеличение количества электричества через трубку. Это увеличение прекращается после отпускания кнопки «+». При нажатии и удержании кнопки «-» происходит уменьшение количества электричества через трубку, которое прекращается после отпускания кнопки «-». Величина устанавливаемого количества электричества через трубку (мАс) отображается на цифровом индикаторе. Шаг изменений (при нажатии кнопок «+» и «-») - 1 мАс. Пределы изменений см. Глава 6, п.6.2.4 .Находящийся справа от цифрового индикатора светодиодный указатель красным светом показывает режим «мАс»: 

3.17 Кнопка управления режимом шумоподавления

Кнопка  (поз.16 рис.3.1) позволяет регулировать степень подавления шума в изображении в режиме «СКОПИЯ» (только при частоте 25 кадров в сек), который наблюдается в виде мерцающих «хлопьев снега», наложенных на изображение. Это следствие квантового характера рентгеновского потока и большого усиления в системе. Шум маскирует структуру изображения и мешает постановке диагноза. Его желательно убрать из изображения.

Степень подавления шума определяется подвижностью исследуемых органов. Для неподвижных органов она максимальна, а для быстро движущихся – минимальна.

Светодиодная индикация над кнопкой служит для указания выбранной степени шумоподавления. Красный цвет индикатора ●, напротив соответствующей цифры, означает:

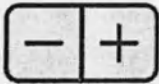
- 8 - установлена максимальная степень подавления шума,
- 4 - установлена средняя степень подавления шума,
- 2 - установлена минимальная степень подавления шума.

Когда не светится ни один светодиод - шумоподаватель отключен.

⚠ ВНИМАНИЕ! Шумоподавление возможно только во время просвечивания (подачи высокого напряжения на трубку). После прекращения просвечивания, какое-либо улучшение качества изображения на мониторе «прямого» канала или канала «памяти» (путем переключения режимов шумоподавления) невозможно (базовый вариант). В расширенном варианте - предусмотрены функции улучшения качества изображения, сохраненного в памяти АРМ (средствами АРМ).

⚠ ВНИМАНИЕ! В режиме импульсной рентгенографии (с частотой 4, 2 или 1 кадр в сек) шумоподаватель отключен.

3.18 Кнопки управления уставками напряжения на трубке

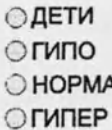
Кнопками  (поз.17 рис.3.1), расположенными под трех-значным, цифровым индикатором с надписью «НАПРЯЖЕНИЕ кВ»:

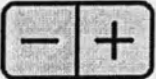


, устанавливают значение напряжения на рентгеновской трубке. При нажатии и удерживании кнопки «+» происходит увеличение напряжения на трубке. Это увеличение прекращается после отпускания кнопки «+». При нажатии и удержании кнопки «-» происходит уменьшение напряжения на трубке, которое прекращается после отпускания кнопки «-». Величина устанавливаемого напряжения на трубке (кВ) отображается на цифровом индикаторе. Шаг изменений (при нажатии кнопок «+» и «-») 1 кВ. Пределы изменений см. Глава 6, п.6.2.2.

3.19 Органы управления выбора программ в режиме «СНИМОК»

В режиме «СНИМОК» (плёночная рентгенография) предусмотрена автоматическая установка напряжения на рентгеновской трубке и количества электричества через трубку. Обслуживающий персонал вводит на пульте номер программы (группа кнопок и индикации - поз.18 рис.3.1), соответствующий просвечиваемому органу и комплекции пациента.

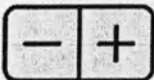
Кнопка  (с дополнительными световыми индикаторами над ней ) и кнопки

 (под двузначным индикатором ) позволяют автоматически

установить режим работы рентгеновской трубки (параметры кВ и мАс).

Кнопкой  задается комплектация пациента. При нажатии кнопки осуществляется последовательный перебор режимов комплектации пациента (красный цвет индикатора ● указывает на выбранную комплектацию пациента):

- ДЕТИ - дети,
- ГИПО - соответствует полноте пациента «гипостеник» (тонкий),
- НОРМА - соответствует полноте пациента «нормостеник» (20 – 22 см),
- ГИПЕР - соответствует полноте пациента «гиперстеник» (толстый).

Нажатием кнопок  (под цифровым индикатором «ПРОГРАММЫ») устанавливается номер исследуемого органа в соответствии со схемой, изображенной на пульте (поз.5 рис.3.1). Кнопка «-» осуществляет перебор номеров с уменьшением на 1 от высвечиваемого на цифровом индикаторе «ПРОГРАММЫ» номера, а кнопка «+» – с увеличением на единицу. Нажатие и удержание кнопок сопровождается автоматическим уменьшением/увеличением номера программы.

3.20 Кнопки выбора частоты просвечивания режима «СКОПИЯ»

Установка РТС-612 позволяет проводить рентгеноскопию с частотой просвечивания 25, 4, 2, 1 кадр в сек. Частота 25 кадров в сек реализует режим ОБЫЧНОЙ рентгеноскопии. Частоты 4, 2 и 1 кадр в сек реализуют режим ИМПУЛЬСНОЙ рентгеноскопии.

При работе на РТС-612 в режиме импульсной рентгеноскопии, «живое» изображение воспроизводится не в каждом кадре. Часть кадров, когда излучение отсутствует, воспроизводится из цифровой памяти РТС-612. Для быстродвижущихся объектов работа в этом режиме может привести к прерывистости движения, что недопустимо.

Частота просвечивания пациента устанавливается кнопками  (поз.19, рис.3.1).

Индикатор  (над кнопками «+» и «-») отражает выбранную частоту просвечивания.

3.21 Кнопка вывода на экран текущих параметров

Кнопка  (поз.20, рис.3.1) предназначена для включения режима вывода на экран монитора «прямого» канала информации о настройках пользователя. Настройки пользователя выводятся в нерабочем поле экрана монитора.

В правом верхнем углу экрана отображаются параметры кВ, мА.

В правом нижнем углу экрана - отображается состояние режима шумоподавления (возможные отображаемые значения: Off NR; 2 NR; 4 NR; 8 NR), параметр КАДР/СЕК (возможные отображаемые значения: 1 FPS; 2 FPS; 4 FPS; 25 FPS).

В левом верхнем углу экрана (только монитора канала «памяти») отображается номер кадра, под которым записано изображение в канал «памяти» (см. п.3.11).

3.22 Кнопки, с запоминанием настроек

Установка РТС-612 запоминает состояние кнопок на момент отключения питающей сети :



Световая индикация слева от кнопок позволяет проконтролировать их состояние после включения.

 **ВНИМАНИЕ!** Перед началом работы убедитесь, что состояние кнопок соответствует требуемым для Вас параметрам отображения изображения.

3.23 Сообщения об ошибках

При появлении на дисплее информации об ошибках, произведите следующее :

- Если, при нажатии какой-либо из кнопок (кроме кнопки включения высокого

напряжения , установка РТС-612 не возвращается в нормальное рабочее

состояние, то следует выключить установку и снова включить её с задержкой примерно в 5 секунд.

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте, выключать и, затем, снова включать установку РТС-612 можно с задержкой не менее 30 сек. Если не выдержать данный временной интервал, РТС-612 (при включении) будет выдавать сообщения об ошибках.

- Если и после этого на дисплее остается сообщение об ошибке, то необходимо обратиться к авторизованной сервисной службе.

Глава

4

Порядок работы

4.1 Вопросы безопасности

4.1.1 Эксплуатационные требования

Установка рентгенодиагностическая хирургическая передвижная РТС-612 должна быть полностью смонтирована и передана в эксплуатацию заказчику перед началом использования.

Установка РТС-612 должна подключаться к стационарной сетевой розетке, имеющей специальный контакт защитного заземления.

 **ВНИМАНИЕ!** В стационарной сетевой розетке, к которой производится подключение РТС-612, не допускается соединение провода НЕЙТРАЛИ (электрической сети) с проводом ЗАЩИТНОГО заземления!

Помещение, в котором работает РТС-612, должно быть оснащено шиной защитного заземления. Стойка с мониторами и напольный штатив оснащены клеммами защитного заземления, которые должны быть подключены к шине защитного заземления с помощью провода защитного заземления. Каждый раз перед началом работы персонал должен визуально контролировать целостность проводов защитного заземления.

Установку рекомендуется отсоединять от сети только при переезде из одной операционной в другую, при этом необходимо не забыть о защитном заземлении.

Требования по монтажу рентгеновских установок и контролю (за их эксплуатацией) должны исполняться неукоснительно. Необходимые работы по обслуживанию и сроки их проведения (перечисленные в Главе 5 данного Руководства) обязательно должны быть выполнены.

4.1.2 Меры безопасности

Рентгенологические исследования на РТС-612 следует проводить с соблюдением всех правил радиационной защиты, электрической и механической безопасности.

4.1.2.1 Радиационная безопасность

По радиационной безопасности установка РТС-612 соответствует гигиеническим требованиям к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований (санитарные правила и нормативы. СанПиН 2.6.1.1192-03). Помимо законодательных требований по эксплуатации рентгеновского оборудования, мы настоятельно рекомендуем организациям и персоналу (непосредственно эксплуатирующему установку) соблюдать следующие правила :

- ❖ Функционирование процедурной (рентгеновского кабинета, рентгено-операционного блока), в которой установлена РТС-612, разрешается при наличии следующей документации:

- ☐ Инструкция по технике безопасности и радиационной безопасности;
- ☐ Приказа об отнесении работающих лиц к персоналу групп А и В;
- ☐ Приказа о допуске персонала к работе с РТС-612;
- ☐ Документа учета индивидуальных доз облучения персонала.

☞ Установка РТС-612 должна иметь:

- ☐ Гигиеническое (санитарно-эпидемиологическое) заключение;
- ☐ Копию регистрационного удостоверения Минздрава России;

☞ Весь, работающий в процедурной, персонал должен использовать передвижные и индивидуальные средства радиационной защиты в необходимом объеме и номенклатуре (в соответствии с СанПиН 2.6.1.1192-03).

☞ Не допускается оставлять без присмотра подключенную к сети установку РТС-612.

☞ Рекомендуется работать на минимально возможном рабочем поле и максимально диафрагмировать поле облучения.

☞ Во время рентгеноскопии малоподвижных и неподвижных органов рекомендуется использовать режим импульсной рентгеноскопии. Если позволяет методика исследования, анализ изображения необходимо проводить по цифровым снимкам и цифровым стоп-кадрам, которые получаются автоматически при прерывании просвечивания. Это позволяет резко сократить время облучения.

⚠ ВНИМАНИЕ! Несоблюдение правил и требований по эксплуатации рентгенологического оборудования может привести к превышению норм радиационной безопасности, установленных НРБ-99. Рентгеновские лучи представляют опасность для пациента и других лиц, если не соблюдаются правила эксплуатации рентгеновских установок.

По этой причине, методы защиты от излучения имеют первостепенное значение. Они должны неукоснительно соблюдаться.

*** Соблюдайте дистанцию от источника излучения**

Доза облучения убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источника излучения, т.е. удвоение расстояния от источника ослабляет излучение в 4 раза, утроение расстояния ослабляет излучение в 9 раз и т.д.

*** Делайте экспозиции максимально короткими**

Доза облучения прямо пропорциональна времени экспозиции, т.е. сокращение времени экспозиции вдвое уменьшит вдвое и дозу облучения (в особенности, это касается флюороскопии, так как при съемке на пленку в большинстве случаев задается параметр ток*время (значение мАс)).

*** Используйте защитные экраны и одежду**

Защитный фактор возрастает экспоненциально с толщиной защиты. Это означает, что два слоя защиты с ослаблением 0.5 каждый уменьшают воздействие излучения в 4 раза, три слоя – в 8 раз, а 10 слоев – в 1000 раз.

При проведении рентгенографических исследований вблизи половых органов необходимо особое внимание уделить средствам защиты пациента (применять защитные экраны или фартуки из просвинцованной резины).

Желательно, чтобы обслуживающий персонал всегда находился за защитной панелью или ширмой во время экспозиции.

Лица, находящиеся возле пациента при флюороскопии, должны иметь защитную одежду. То же необходимо при производстве работ по обслуживанию или ремонту.

- * **Никогда не находитесь прямо на пути рентгеновского пучка**
Доза облучения внутри прямого, неослабленного рентгеновского пучка намного больше, чем в зоне рассеянного излучения.



Когда в тексте данного Руководства приведен этот символ, обязательно соблюдение вышеприведенных правил защиты от излучения.

4.1.2.2 Электрическая безопасность

В РТС-612 имеются напряжения, опасные для жизни человека. Поэтому, персонал, обслуживающий установку, должен быть обучен и аттестован на знание правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

РТС-612 во время работы должна быть заземлена. Для этого в вилке подключения к питающей сети (220 В, 50 Гц) предусмотрен контакт заземления (контакт 3).

Тумба установки и стойка мониторов имеют болты крепления провода заземления (см. п. 4.3). Провода заземления должны быть надежно прикручены к болтам указанного оборудования с одной стороны, и к шине заземления (в помещении) – с другой стороны.

Эксплуатирующему установку персоналу запрещается вскрывать любое из устройств, входящих в комплект поставки РТС-612.

 **ВНИМАНИЕ!** Не допускается замена сетевой вилки на другой тип без контакта заземления.

4.1.2.3 Механическая безопасность

Устойчивость установки РТС-612 обеспечивается во всех рабочих положениях, при наклоне пола относительно горизонтальной плоскости не более 15° . Поэтому, не допускается, при перемещении оборудования, наклон основания тумбы штатива и приборной стойки на угол более 15° . Не допускается установка оборудования на наклонное основание (пол) с углом наклона более 15° .

4.1.3 Вентиляция

Убедитесь, что нет препятствий для нормального потока охлаждающего воздуха через электронные блоки (т.е. не закрыты вентиляционные прорези на корпусе тумбы штатива, мониторов). Температура окружающего воздуха не должна превышать 35° по Цельсию.

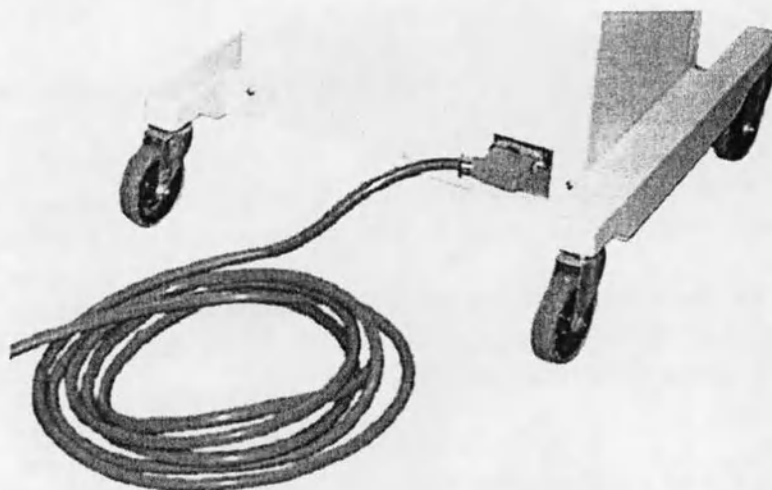


Рис. 4.2. Соединение кабельного разъема тумбы штатива с приборной стойкой

- Снимите блок педалей с держателей (рис.4.3), для чего возьмитесь за блок двумя руками и потяните вертикально вверх (вдоль поверхности стенки тумбы), а затем, в направлении от стенки тумбы. Размотайте шнур подключения блока педалей к тумбе штатива. Разместите блок педалей в удобном для вас месте. Подключите шнур блока педалей к тумбе штатива через разъем (рис.4.3, поз.1).

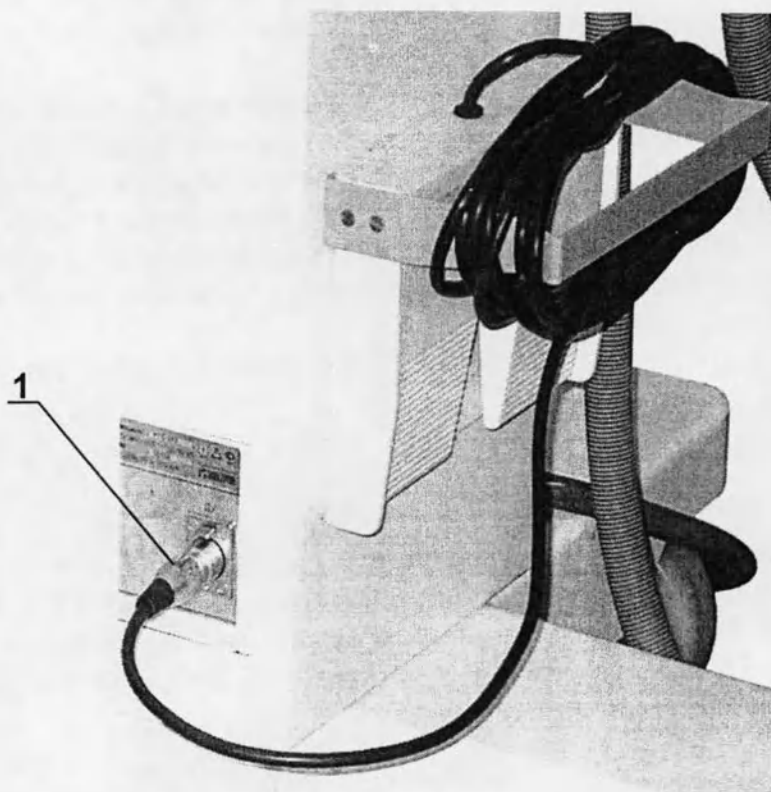


Рис. 4.3. Закрепление блока педалей на стенке тумбы штатива. Шнур блока педалей подключен к тумбе штатива через разъем.

- Подключите провод заземления к болту, расположенному на тумбе штатива (рис.4.4, поз.1). Для подключения провода заземления, вывинтите болт-«барашек» заземления, насадите контактный лепесток провода заземления на болт и, ввинтив болт-«барашек» в отверстие с резьбой, надежно закрепите контактный лепесток.

Другой конец провода заземления надежно закрепите на шине защитного заземления (которая должна быть обеспечена в помещении).

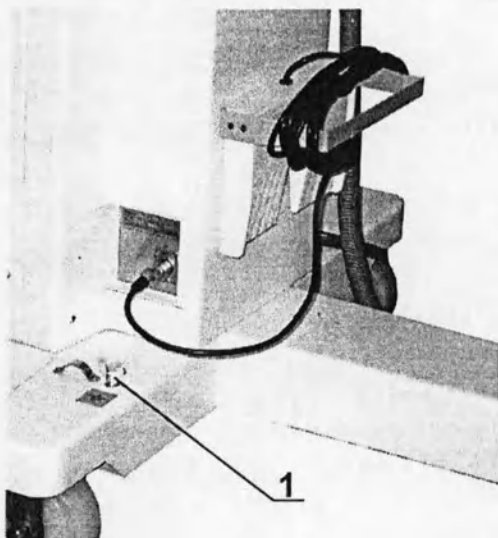


Рис.4.4. Местоположение болта защитного заземления на тумбе штатива

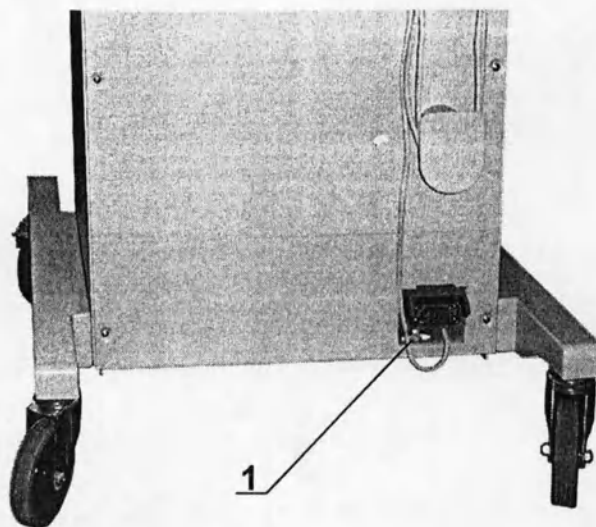


Рис.4.5. Местоположение болта защитного заземления на стойке мониторов

- Подключите провод заземления к болту, расположенному на стойке мониторов (рис.4.5, поз.1). Для подключения провода заземления, вывинтите гайку-«барашек» болта заземления, насадите контактный лепесток провода заземления на болт и, навинтив гайку-«барашек» на болт заземления, надежно закрепите контактный лепесток. Другой конец провода заземления надежно закрепите на шине защитного заземления (которая должна быть обеспечена в помещении).

ВНИМАНИЕ! Каждый раз, перед началом работы, персонал должен визуально контролировать целостность проводов защитного заземления.

- Включите вилку сетевого шнура стойки мониторов в розетку 220 В с заземлением сети.
- Включите автоматический выключатель на задней стенке стойки мониторов (рис.4.1, поз.2).
- Световая индикация (слева от кнопки **ВКЛ** на верхней панели тумбы штатива) сигнализирует о переходе в дежурный режим – светодиод излучает красный свет ●

- Включите кнопкой **ВКЛ** напряжение питания на блоки и устройства, расположенные в тумбе штатива **PTC-612**.
- После включения, на мониторе «прямого» канала отображается :
 - рекламная заставка компании «Электрон» (2-4 сек),
 - информация о диагностике оборудования.(2-30 сек), указывается титрами-текстом.
 На мониторе канала «памяти» изображение отсутствует (темный экран). Если установкой (в ходе диагностики) не было обнаружено ошибок, на экране монитора «прямого» канала появляется большой серый круг (в центре монитора) на черном фоне. Если в процессе диагностики выявлены какие-либо неисправности, то они указываются на мониторе и дублируются на пульте управления (на индикаторе

таймера
сигналом.



) в виде кодов ошибок, сопровождаясь звуковым

В этом случае, необходимо выключить установку и вызывать организацию, осуществляющую техническое обслуживание и ремонт РТС-612.

⚠ ВНИМАНИЕ! В расширенном варианте (когда РТС-612 дополняется АРМом), на экране монитора АРМ отображается информация загрузки программного обеспечения. По завершению загрузки программного обеспечения, на экран выводится название установки и поле для ввода пароля пользователя. Если Вы не наблюдаете вышеуказанных сообщений на экране монитора АРМ, см. Глава 3, п.3.23.

– Установите С-образную дугу штатива в рабочее положение, обеспечивающее необходимую проекцию просвечивания пациента, с помощью подвижек дуги: горизонтальной, вертикальной, орбитальной, секторной и поворотной вокруг горизонтальной оси. Руководствуйтесь инструкциями - Глава 2, п.2.2.

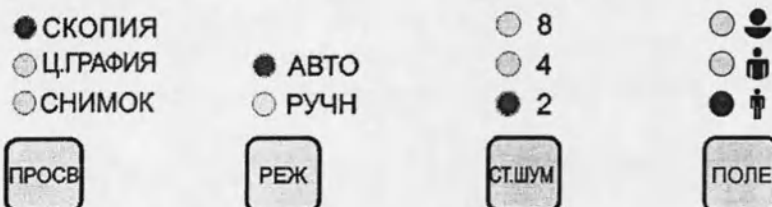
– Через 15 минут (после включения питания кнопкой **ВКЛ**), которые необходимы для вхождения электронных устройств в нормальный тепловой режим, обеспечивающий оптимальные параметры РТС-612, можете приступить к работе.

⚠ ВНИМАНИЕ! Запрещается производить подключение (отключение) разъема кабеля блока педалей при включенной установке!

4.4 Работа на РТС-612

При включении сети кнопкой **ВКЛ** (расположенной на пульте тумбы) в течение 30 сек осуществляется диагностика оборудования РТС-612.

При нормальном завершении диагностики, установка РТС-612 автоматически включается в режим рентгенографии со следующим состоянием органов управления на пульте:



Состояние кнопок , , то же, что было на момент выключения

питания при предыдущем исследовании. Автоматически включается режим **ТИТРЫ** (см. Глава 3, п.3.21).

4.5 Работа в режиме рентгенографии («СКОПИЯ»)

Имеется целый ряд медицинских технологий, которые нельзя реализовать без режима рентгенографии, обеспечиваемого установкой РТС-612.

Все виды катетеризации сосудов с диагностической целью требуют непрерывного или периодического рентгеноскопического контроля. Через катетер под контролем в режиме рентгенографии вводят лекарственные вещества. Катетер применяют для введения составов, растворяющих тромбы, а также кровоостанавливающих препаратов при внутренних кровотечениях. Через катетер производят закупорку (эмболизацию) сосуда при необходимости прекратить кровоток. Катетеры с надувными баллончиками применяют для ликвидации стенозов артерий. Рентгенография необходима при многих

лечебных манипуляциях: зондирование в эндоскопии, направленные пункции глубокорасположенных структур и забор из них материала для гистологического исследования, репозиция отломков, поиск инородных тел в тканях при их оперативном удалении, локальное введение медикаментов в патологические полости и др.

Режим рентгеноскопии может также использоваться для рутинной диагностики функционального состояния органов и систем (глотание, дыхание и т.д.) и для прицеливания, чтобы осуществить прицеленную цифровую рентгенографию.

В РТС-612 режим рентгеноскопии является основным. Учитывая, что основную дозу пациент и обслуживающий персонал в режиме рентгеноскопии получает за счет длительности просвечивания, необходимо время просвечивания сокращать в максимальной степени.

На РТС-612 установлен временной предел продолжительности включения высокого напряжения на трубку, равный 5 минутам. По истечении 4-х минут на пульте начинает мигать индикатор таймера и при нажатии педали или кнопки высокого раздается звуковой сигнал. По истечении 5 минут происходит блокировка включения высокого напряжения.

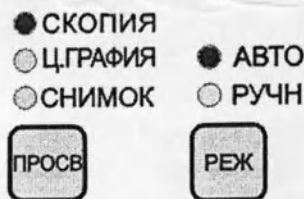
Продолжение работы возможно только после сброса таймера кнопкой



Рентгеноскопия может осуществляться при автоматическом или ручном выборе параметров (напряжения и тока рентгеновской трубки).

4.5.1 Начало работы

Как указывалось выше, при подключении установки к питающей сети, на РТС-612 автоматически устанавливается режим «СКОПИЯ» с установкой напряжения на рентгеновской трубке $U = 55$ кВ, тока через трубку 0,8 мА.



Установка РТС-612 позволяет проводить рентгеноскопию с частотой 25, 4, 2 и 1 кадр в секунду.

4.5.2 Обработка изображения

Световая индикация на пульте (слева от кнопок и) информирует лаборанта о включении режимов зеркального отображения.

При включении высокого напряжения, на экране монитора «прямого» канала отображается отснятое изображение. Кнопка позволяет менять отображение «право»

на «лево», а кнопка – «верх» на «низ».

По желанию, можно наблюдать изображение как в позитиве (большему пропусканию объекта на экране монитора соответствует белое), так и в негативе (как на пленке). Для

этого служит кнопка (со световой индикацией слева от кнопки, указывающей на вывод изображения в негативе).

Для поворота изображения во время просвечивания служат кнопки и .

Минимизировать уровень шума на изображении (при рентгеноскопии с частотой 25 кадров в сек) позволяет система шумоподавления, включаемая кнопкой . Шум

наблюдается в виде мерцающих «хлопьев снега», наложенных на изображение, и маскирует структуру изображения (мешая постановке диагноза). Поэтому, его необходимо снизить до минимума. В РТС-612 имеется три степени шумоподавления: 2, 4, и 8. Степень шумоподавления «8» рекомендуется использовать при просвечивании неподвижных органов (например, конечностей); степень «4» – при просвечивании малоподвижных органов (например, желудочно-кишечного тракта), а степень «2» – для быстро движущихся органов (например, сердца). На выбранную степень шумоподавления указывает светодиод, который светится красным цветом около соответствующей цифры. Когда не светится ни один светодиод над кнопкой шумоподавления – шумоподаватель отключен. В этом случае изображение максимально зашумлено, но при этом не наблюдается смазывания изображения быстро движущихся органов.

4.5.3 Автоматическая настройка параметров в режиме «СКОПИЯ»

Автоматическая настройка параметров режима «СКОПИЯ» возможна только при рентгеноскопии с частотой 25 кадров в секунду.

- Кнопкой  , Выберите режим «СКОПИЯ»: ☒ СКОПИЯ ☐ Ц.ГРАФИЯ ☐ СНИМОК
- Кнопкой  , Переключите режим настройки с «РУЧН» – на «АВТО» ☒ АВТО ☐ РУЧН

При включении высокого напряжения, путем нажатия и удержания кнопки  пульта управления (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ☒) или педалью «СКОПИЯ», производится подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся включением лампы на стойке мониторов (см. Глава 1, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ☒ . На дисплее пульта управления (см. Глава 3, п.3.14) осуществляется индикация времени включения высокого напряжения на трубку.



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

Параметры рентгеноскопии автоматически корректируется в зависимости от комплекции пациента. При этом - в плоскости приемника электронно-оптического блока УРИ, автоматически устанавливается постоянная мощность дозы. Автоматически установленные напряжение и ток трубки отображаются на индикаторах «НАПРЯЖЕНИЕ» и «ТОК» соответственно.

Просвечивание продолжается до тех пор, пока удерживается педаль «СКОПИЯ» или

кнопка  на пульте управления, либо время включения высокого напряжения на трубку не превысило 5 минут (см. Глава 3, п.3.14). На экране монитора «прямого» канала (во время просвечивания) можно наблюдать исследуемый орган. После отключения высокого напряжения на рентгеновской трубке, на мониторе остается последний кадр просвечивания.

Для сохранения изображения (отображаемого на мониторе «прямого» канала) и его последующего анализа необходимо выполнить действия, описанные в п.4.5.6.

ВНИМАНИЕ! В расширенном варианте **PTC-612**, запись изображения производится автоматически, по отпусканию педали или кнопки включения высокого напряжения на трубке и при соответствующем выборе команды программы АРМ (см. «Инструкция пользователя программы PTC-612»).

4.5.4 Ручная настройка параметров в режиме «СКОПИЯ»

Если имеется необходимость работать в неавтоматическом режиме (например, качество изображения для данного вида исследования избыточно и имеется возможность снизить мощность дозы или, напротив, необходимо увеличить мощность дозы с целью улучшения качества изображения), то необходимо перейти в ручной режим работы. Для этого:

- Кнопкой **РЕЖ**, Переключите режим настройки с «АВТО» – на «РУЧН».

Светодиод «АВТО» должен погаснуть, а «РУЧН» засветится красным цветом: ☐ АВТО ☒ РУЧН

- Установите необходимое напряжение на трубке с помощью 2-х кнопок: 

При нажатии и удерживании кнопки «+» происходит увеличение напряжения на трубке. Это увеличение прекращается после отпускания кнопки «+». При нажатии и удерживании кнопки «-» происходит уменьшение напряжения на трубке. Это уменьшение прекращается после отпускания кнопки «-».

Величина устанавливаемого напряжения отображается на цифровом индикаторе, расположенном над кнопками «+» и «-».



- Установите необходимую величину тока трубки с помощью 2-х кнопок 

При нажатии и удерживании кнопки «+» происходит увеличение тока трубки. Это увеличение прекращается после отпускания кнопки «+». При нажатии и удерживании кнопки «-» происходит уменьшение тока трубки. Это уменьшение прекращается после отпускания кнопки «-».

Величина устанавливаемого тока трубки отображается на цифровом индикаторе, расположенном над кнопками «+» и «-».



☒ МА

☐ МАс

- Подача высокого напряжения на трубку осуществляется с помощью кнопки  или педали «СКОПИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

После нажатия и удержания кнопки (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ) или педали, производится

подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся включением лампы на стойке мониторов (см. Глава 1, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ●. На дисплее пульта управления (см. Глава 3, п.3.14) осуществляется индикация времени включения высокого напряжения на трубку.

Просвечивание продолжается до тех пор, пока удерживается педаль «СКОПИЯ» или

кнопка  на пульте управления, либо время включения высокого напряжения на трубку не превысило 5 минут (см. Глава 3, п.3.14). На экране монитора «прямого» канала (во время просвечивания) можно наблюдать исследуемый орган. После отключения высокого напряжения на рентгеновской трубке, на мониторе остается последний кадр просвечивания.

Для сохранения изображения (отображаемого на мониторе «прямого» канала) и его последующего анализа необходимо выполнить действия, описанные в п.4.5.6.

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте РТС-612, запись изображения производится автоматически, по отпусканию педали или кнопки включения высокого напряжения на трубке и при соответствующем выборе команды программы АРМ (см. «Инструкция пользователя программы РТС-612»).

4.5.5 Работа в режиме импульсной рентгенооскопии

Работа на РТС-612 в режиме импульсной рентгенооскопии возможна **только при ручной регулировке параметров рентгеновского аппарата** и, поэтому, аналогична работе с ручной настройкой параметров рентгенооскопии (см. п.4.5.4).

На установке РТС-612 импульсная рентгенооскопия осуществлена выбором желаемой частоты просвечивания из ряда : 4, 2 или 1 кадр в сек.

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Этот режим целесообразен только при рентгенооскопии неподвижных или малоподвижных органов. Необходимость введения этого режима связана со стремлением свести к минимуму дозу, получаемую пациентом и обслуживающим персоналом. Это связано с тем, что при импульсной рентгенооскопии «живое» изображение воспроизводится не в каждом кадре. Часть кадров, когда излучение отсутствует, воспроизводится из цифровой памяти РТС-612. Для быстродвижущихся объектов работа в этом режиме может привести к прерывистости движения, что недопустимо.

Выбрав и установив (на пульте) необходимые параметры для рентгенооскопии (п.4.5.4),

кнопками   (под цифровым индикатором «КАДР/СЕК» ) задайте

частоту просвечивания пациента (4, 2 или 1 кадр в сек). Индикатор «КАДР/СЕК» отображает выбранную частоту просвечивания.

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** С целью установки корректных параметров импульсной рентгенооскопии, начинайте работу с режима рентгенооскопии с частотой 25 кадров в секунду и автоматической настройки параметров. После определения зоны интереса, не отключая высокое напряжение на трубке (либо отключив высокое напряжение), выберите необходимую для импульсной рентгенографии частоту просвечивания (отображаемую на

индикаторе «КАДР/СЕК»). Автоматически определенные параметры рентгенографии (при частоте 25 кадров в сек) будут отображаться на соответствующих индикаторах, и применяться, как ручная настройка, в режиме импульсной рентгенографии.

Высокое напряжение на рентгеновскую трубку подается при нажатии кнопки  (на пульте управления) или педали «СКОПИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

После нажатия и удержания кнопки  (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ●) или педали, производится подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся включением лампы на стойке мониторов (см. Глава 1, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ● . На дисплее пульта управления (см. Глава 3, п.3.14) осуществляется индикация времени включения высокого напряжения на трубку.

Просвечивание продолжается до тех пор, пока удерживается педаль «СКОПИЯ» или кнопка  на пульте управления, либо время включения высокого напряжения на трубку не превысило 5 минут (см. Глава 3, п.3.14). На экране монитора «прямого» канала (во время просвечивания) можно наблюдать исследуемый орган. После отключения высокого напряжения на рентгеновской трубке, на мониторе остается последний кадр просвечивания.

Для сохранения изображения (отображаемого на мониторе «прямого» канала) и его последующего анализа необходимо выполнить действия, описанные в п.4.5.6 .

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте PTC-612, запись изображения производится автоматически, по отпусканию педали или кнопки включения высокого напряжения на трубке и при соответствующем выборе команды программы АРМ (см. «Инструкция пользователя программы PTC-612»).

4.5.6 Запись (сохранение) изображения в памяти блока обработки сигнала

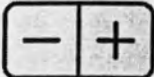
После отпускания кнопки или педали, т.е. отключения высокого напряжения на рентгеновской трубке, в памяти монитора «прямого» канала остается последний кадр изображения. Для сохранения изображения (с целью его последующего анализа), кадр (отображаемый на мониторе «прямого» канала) необходимо сохранить в памяти блока

обработки сигнала кнопкой , под выбранным самостоятельно номером. Базовый вариант установки может держать в памяти 4 изображения. При нажатии данной кнопки, изображение записывается под номером, отображаемом на цифровом индикаторе



Изображение монитора «прямого» канала Вы увидите на мониторе канала «памяти» с номером кадра, под которым произошла запись изображения (см. Глава 3, п.3.21).

Если Вам необходимо сменить номер кадра, под которым будет записано новое

изображение (и соответственно стерто старое изображение, хранящееся под этим номером прежде), нажимая кнопки  (расположенные под цифровым индикатором) установите требуемый номер и только потом произведите запись изображения.

Если не произвести записи изображения с экрана монитора «прямого» канала, при следующем включении высокого напряжения на трубку, изображение монитора прямого канала будет заменено новым, получаемым при очередном просвечивании. Возможностью записи (сохранения) изображения последнего кадра необходимо пользоваться всегда, когда требуется детально рассмотреть определенную фазу динамического изображения в статике. При этом пациент не облучается.

 **ВНИМАНИЕ!** Необходимо помнить, что в базовом варианте РТС-612, записанные в память блока обработки сигнала изображения хранятся до момента отключения

установки от сети (при нажатии кнопки  на пульте управления тумбы штатива и переходе установки в дежурный режим, записанные в память блока обработки сигнала изображения стираются). В расширенном варианте РТС-612, записанные изображения доступны для просмотра и анализа при последующих включениях установки в сеть.

После записи изображения в память блока обработки сигнала (нажатием кнопки «ЗАПИСЬ»), для продолжения рентгеноскопии, необходимо снова нажать кнопку  (на пульте) или педаль «СКОПИЯ».

 **ВНИМАНИЕ!** В случае расширенного варианта поставки РТС-612 (дополненного АРМом) возможна запись в память как серии кадров просвечивания, так и одиночных кадров. См. дополнительную информацию о возможностях программного обеспечения, поставляемого с расширенным вариантом РТС-612, в документе : «Инструкция пользователя программы РТС-612».

4.6 Работа в режиме цифровой рентгенографии («Ц.ГРАФИЯ»)

В режиме цифровой рентгенографии можно делать прицельные цифровые снимки под контролем рентгеноскопии, а также цифровые снимки без включения рентгеноскопии.

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Для качественного получения снимка интересующей зоны, желательно проводить цифровую рентгенографию с предварительным прицеливанием в режиме рентгеноскопии.

4.6.1 Получение цифрового снимка с прицеливанием

Перед цифровой рентгенографией возможно произвести прицеливание в режиме рентгеноскопии (с частотой 25 кадров в сек, автоматическая настройка параметров). Для этого, в режиме «СКОПИЯ» (при просвечивании) определяется зона интереса. Затем,

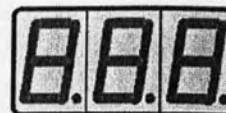
необходимо отпустить педаль «СКОПИЯ» или кнопку  и нажать (с паузой не менее 2 сек) педаль «ГРАФИЯ». Установка пересчитает автоматически определенные параметры рентгеноскопии для проведения цифровой рентгенографии.



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной педали, генерируется рентгеновское излучение!

после отпускания кнопки «+» («-»). Величина устанавливаемого количества через трубку отображается на цифровом индикаторе, расположенном над кнопками «+» и «-».

ТОК / ЭКСПОЗ.



● mA

● mAs

- Выберите большое рабочее поле кнопкой  (см. Глава 3, п.3.5). Максимально откройте диафрагмы, нажав (и удерживая) кнопку раскрытия щелевой диафрагмы  (в течение 5 сек) и кнопку раскрытия ирисовой диафрагмы  (до появления постоянного звукового сигнала).
- **Подача высокого напряжения** на трубку осуществляется с помощью кнопки  или педали «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

После нажатия и удержания кнопки (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ●) или педали, производится подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся постоянным звуковым сигналом высокой тональности (на время включения высокого напряжения на трубку); включением лампы на стойке мониторов (см. Глава 1, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ● .

 **ВНИМАНИЕ!** Режим рентгеновского просвечивания (включения высокого напряжения на рентгеновскую трубку) сопровождается постоянным звуковым сигналом высокой тональности. По окончании снимка звуковой сигнал прекращается, и педаль (кнопку) можно отпустить. Отпускание педали до окончания звукового сигнала приведет к укорочению времени экспозиции относительно выбранного.

- **Сохраните изображение** (отображаемое на мониторе «прямого» канала) в блоке обработки сигнала, выполнив действия, описанные в п.4.5.6 .

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте РТС-612, запись изображения производится автоматически, по отпусканию педали или кнопки включения высокого напряжения на трубке и при соответствующем выборе команды программы АРМ (см. «Инструкция пользователя программы РТС-612»).

4.7 Работа в режиме рентгенографии на пленку («СНИМОК»)

- **Закрепите кассетодержатель** (см. Глава 1, рис.1.9) на электронно-оптическом блоке С-дуги (см.Глава 2, п.2.5), **вставьте** в него заряженную **кассету** (см. Глава 2, п.2.6).

 **ВНИМАНИЕ!** При установленном на С-дуге штатива кассетодержателе блокируется работа установки в режимах «СКОПИЯ» и «Ц.ГРАФИЯ».

⚠ ВНИМАНИЕ! В кассетодержателе и электронно-оптическом блоке установлены контактные датчики. При отсутствии кассеты в кассетодержателе, светодиод (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку), информирующий о готовности генератора к работе, не светится. Включение высокого напряжения на рентгеновскую трубку (в режиме «СНИМОК») без вставленной (или не плотно вставленной) кассеты в кассетодержатель - заблокировано. Отсутствие свечения светодиода при вставленной кассете может информировать о не готовности генератора к проведению следующего снимка (после производства снимка, происходит блокировка включения высокого напряжения на время остывания анода трубки).

- Нажимая кнопку , установите режим «СНИМОК». Красный цвет светодиода (напротив соответствующей надписи)
 - ☐ СКОПИЯ
 - ☐ Ц.ГРАФИЯ , сигнализирует об установке
 - ☒ СНИМОК

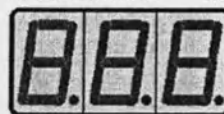
⚠ ВНИМАНИЕ! После установки режима «СНИМОК», ирисовая и щелевая диафрагмы автоматически полностью раскрываются, и автоматически устанавливается большой фокус рентгеновской трубки. Не постоянное свечение светодиода «СНИМОК» (не более 5 сек) указывает на выполнение установкой вышеуказанных процедур подготовки диафрагм. О завершении раскрытия диафрагм, информирует постоянное излучение светодиодного индикатора «СНИМОК».

В режиме «СНИМОК» кнопки управления диафрагмами , , ,  заблокированы.

Далее характер действий зависит от того, будет ли выбран режим ручной установки параметров (напряжения на трубке (кВ) и количества электричества (мАс) через трубку) или будет использоваться автоматика по органам.

4.7.1 Режим ручной установки параметров

- Установите необходимое напряжение на трубке с помощью кнопок   . При нажатии и удерживании кнопки «+» («-») происходит увеличение (уменьшение) напряжения на трубке. Это увеличение (уменьшение) прекращается после отпускания кнопки «+» («-»). Величина устанавливаемого напряжения отображается на цифровом индикаторе, расположенном над кнопками «+» и «-». НАПРЯЖЕНИЕ КВ



- Установите необходимое количество электричества кнопками :   . При нажатии и удерживании кнопки «+» («-») происходит увеличение (уменьшение) количества электричества через трубку. Это увеличение (уменьшение) прекращается после отпускания кнопки «+» («-»). Величина устанавливаемого количества через трубку отображается на цифровом индикаторе, расположенном над кнопками «+» («-»). ТОК / ЭКСПОЗ.



- При зеленом свечении светодиода  (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку), произведите снимок с помощью кнопки  или педали «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

После нажатия и удержания кнопки (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ●) или педали, производится подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся постоянным звуковым сигналом высокой тональности (на время включения высокого напряжения на трубку); включением лампы на стойке мониторов (см. Глава 1, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ● .

ВНИМАНИЕ! Режим рентгеновского просвечивания (включения высокого напряжения на рентгеновскую трубку) сопровождается постоянным звуковым сигналом высокой тональности. По окончании снимка звуковой сигнал прекращается, и педаль (кнопку) можно отпустить. Отпускание педали до окончания звукового сигнала приведет к укорочению времени экспозиции относительно выбранного (не будет обеспечено протекание необходимого количества электричества (мАс) через рентгеновскую трубку) и, следовательно, пленка окажется недоэкспонированной.

После производства снимка происходит блокировка включения высокого напряжения на время остывания анода трубки. Светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, гаснет – информируя о не готовности генератора к производству следующего снимка. Следующий снимок на **РТС-612** можно сделать только через несколько минут, когда светодиод будет излучать зеленый свет.

4.7.2. Режим автоматки по органам

В данном режиме, напряжение на рентгеновской трубке и количество электричества через трубку устанавливаются автоматически, в зависимости от введенных лаборантом данных - комплекции пациента и просвечиваемого органа.

ВНИМАНИЕ! После установки лаборантом данных о комплекции пациента и номера просвечиваемого органа (т.е. автоматическим выбором установкой требуемых напряжения на трубке (кВ) и количества электричества (мАс) через трубку), лаборант может вручную подкорректировать необходимые параметры (аналогично п.4.7.1).

- Кнопкой **МЕНЮ** (с дополнительными световыми индикаторами над ней) выберите комплекцию пациента (красный цвет ● светодиодного индикатора указывает на выбранную комплекцию) из расчета :
- ДЕТИ - дети,
 - ГИПО - соответствует полноте пациента «гипостеник» (тонкий),
 - НОРМА - соответствует полноте пациента «нормостеник» (20 – 22 см),
 - ГИПЕР - соответствует полноте пациента «гиперстеник» (толстый).

- Кнопками **– +** (под двузначным индикатором **ПРОГРАММЫ** **В.В.**) установите

номер исследуемого органа, в соответствии со схемой, изображенной на пульте (рис.4.6).

ПРОГРАММЫ

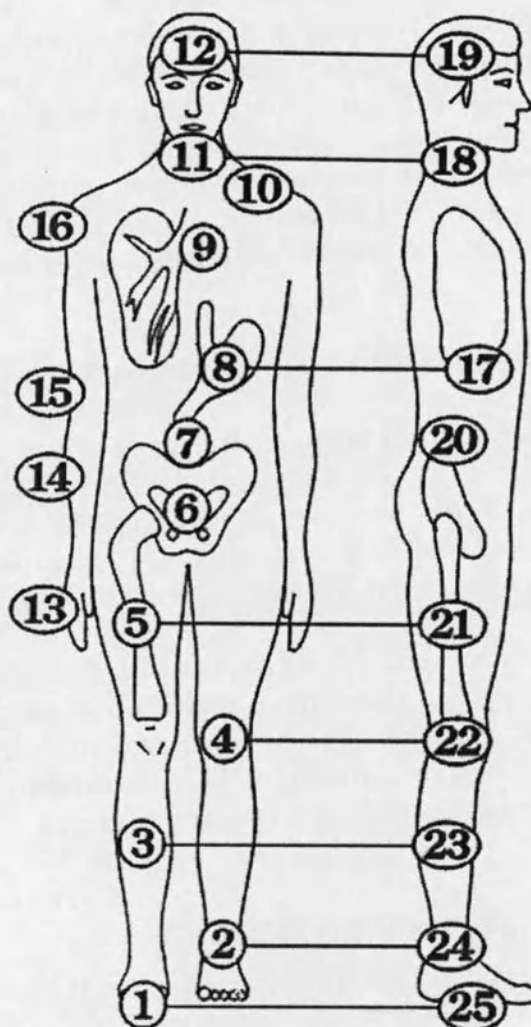


Рис. 4.6. Номера программ при исследовании различных органов.

- При зеленом свечении светодиода ● (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку), **произведите снимок** с помощью кнопки  или педали «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии данной кнопки или педали, генерируется рентгеновское излучение!

После нажатия и удержания кнопки (светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, излучает зеленое свечение ●) или педали, производится подготовка генератора и трубки – процесс подготовки сопровождается низко-тональным прерывистым звуковым сигналом (продолжительность подготовки до 5 сек). По окончании звукового сигнала подготовки, включается режим рентгеновского просвечивания, сопровождающийся постоянным звуковым сигналом высокой тональности (на время

включения высокого напряжения на трубку); включением лампы на стойке мониторов (см. **Глава 1**, рис.1.15, поз.1); изменением цвета излучения светодиода (слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку) с зелёного - на красный ● .

 **ВНИМАНИЕ!** Режим рентгеновского просвечивания (включения высокого напряжения на рентгеновскую трубку) сопровождается постоянным звуковым сигналом высокой тональности. По окончании снимка звуковой сигнал прекращается, и педаль (кнопку) можно отпустить. Отпускание педали до окончания звукового сигнала приведет к укорочению времени экспозиции относительно выбранного (не будет обеспечено протекание необходимого количества электричества (мАс) через рентгеновскую трубку) и, следовательно, пленка окажется недоэкспонированной.

После производства снимка происходит блокировка включения высокого напряжения на время остывания анода трубки. Светодиод, слева от кнопки включения высокого напряжения на трубку, гаснет – информируя о не готовности генератора к производству следующего снимка. Следующий снимок на **РТС-612** можно сделать только через несколько минут, когда светодиод будет излучать зеленый свет.

4.8 Окончание работы

По окончании работы, необходимо нажать кнопку  на пульте управления тумбы (светодиодный индикатор слева от кнопки изменит цвет свечения с зеленого ● - на красный ●).

Затем, выключить автоматический выключатель стойки мониторов (рис.4.1, поз.2).

 **ВНИМАНИЕ!** В расширенном варианте, выключать **РТС-612** можно только по завершению и закрытию программы АРМ. Сообщение на мониторе АРМ уведомляет пользователя о моменте, когда установку **РТС-612** можно отключать. Выключение установки **РТС-612** без сообщения о готовности к отключению питания (на мониторе АРМ) может привести к потере данных и сбоям в работе!

4.9 Сообщения об ошибках

В случае неисправности установки или ошибки лаборанта на дисплее появляется код ошибки. При этом установка **РТС-612** блокируется, чтобы избежать повреждений установки или системы. Действия лаборанта, в случае появления сообщений об ошибках, приведены в **Главе 3**, п.3.23.

Глава

5

Техническое обслуживание

5.1 Введение

В данной главе приводится порядок технического обслуживания, соблюдение которого необходимо для правильной и безопасной работы установки в процессе эксплуатации. Какая-либо настройка и калибровка, не содержащаяся в данном «Руководстве по эксплуатации», может быть выполнена только представителем авторизованной сервисной организации в соответствии с «Техническим Описанием».

Операторы и сервисный персонал должны соблюдать все ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ и ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, содержащиеся в данном руководстве. Их невыполнение может привести к ситуациям, опасным для жизни.

5.2 Информация о технической безопасности

В целях безопасности пациентов, пользователей и прочих лиц, оборудование обязательно должно подвергаться периодическому тестированию представителями сервисной организации в соответствии с графиком, приведенном в разделе 5.3.5, для обеспечения надежного функционирования и безопасности работы.

Все части данного оборудования, которые могут стать источником опасности из-за износа, должны быть через определенные промежутки времени проверены и, если это необходимо, заменены представителями сервисной организации.

Ответственность за техническую безопасность оборудования лежит на изготовителе, но только в случае, если обслуживание, ремонт и/или модификация оборудования выполняется представителями авторизованной сервисной организации. Точно так же, ответственность за техническую безопасность оборудования лежит на изготовителе, если неисправная часть, влияющая на безопасность изделия, заменяется оригинальной запасной частью представителями авторизованной сервисной организации.

Если график периодического осмотра не соблюдался, то изготовитель не несет ответственность за ущерб, причиненный пользователю или третьим лицам, если его причиной было неправильное или несвоевременное техническое обслуживание.

Перед началом работы оператор обязан убедиться, что все оборудование, перечисленное в данном руководстве как важное для безопасности эксплуатации, функционирует нормально и что установка готова к работе. Необходимо убедиться, что все дисплеи и индикаторные лампы работают нормально.

В случае нарушения нормальной работы, выключите оборудование и сообщите о неисправности представителям сервисной организации.

5.3 Техническое обслуживание

5.3.1 Чистка оборудования

Перед очисткой оборудования убедитесь, что система выключена, что оборудование обесточено автоматическим выключателем (на задней стенке стойки мониторов) и шнур питания отключен из розетки, и что попадание какой-либо жидкости внутрь оборудования исключено.

 **ВНИМАНИЕ!** Не используйте воду для чистки оборудования. Вода может привести к короткому замыканию в электрической части системы и к появлению коррозии в механических деталях. Не используйте растворители, едкие и абразивные чистящие материалы.

Окрашенные и пластиковые поверхности очищайте только влажной салфеткой (из бязи или марли) обычными чистящими средствами для бытового применения («Лотос» и другие, аналогичного типа).

Вытрите насухо с помощью чистой, сухой, не образующей волокон салфетки.

Вытрите хромированные поверхности чистой, сухой, не образующей волокон салфеткой.

5.3.2 Дезинфицирование

Перед дезинфекцией убедитесь, что система выключена, что оборудование обесточено автоматическим выключателем (на задней стенке стойки мониторов) и шнур питания отключен из розетки, и что попадание какой-либо жидкости внутрь оборудования исключено.

 **ВНИМАНИЕ!** Все компоненты, включая дополнительные принадлежности и соединительные кабели, дезинфицируются только методом протирки дезинфицирующим раствором.

Дезинфекцию РТС-612 проводят протиранием 3% раствором перекиси водорода, с добавлением 0.5% раствора моющего средства (типа «Лотос») или 1% раствором хлорамина. Рекомендации и инструкции по пользованию дезинфицирующими материалами и по методам проведения см. ОСТ 42-21-2. Пожалуйста, свяжитесь с сервисной организацией при необходимости получения дополнительной информации относительно соответствующих дезинфицирующих материалов.

 **ВНИМАНИЕ!** Во время проведения дезинфекции помещения оборудование должно быть закрыто пластиковыми (полиэтиленовыми) чехлами, с целью не допустить попадания на поверхности РТС-612 химических веществ.

5.3.3 Ежедневное техническое обслуживание до использования оборудования

Убедитесь, что пульт управления (на верхней панели тумбы штатива) не поврежден.

После включения, РТС-612 выполняет операцию самотестирования.

Убедитесь, что все светодиоды и индикаторы (после включения питания) находятся в работоспособном состоянии.

Установка **РТС-612** готова к работе, если на дисплее или экране монитора нет сообщений об ошибке (см. **Глава 3**, п.3.23).

⚠ ВНИМАНИЕ! В расширенном варианте (когда **РТС-612** дополняется АРМом), дополнительно, о готовности установки **РТС-612** к работе информирует программное обеспечение на экране АРМ (по завершению загрузки программного обеспечения, на экран выводится название установки и поле для ввода пароля пользователя). Если Вы наблюдаете другие сообщения на экране монитора АРМ, см. **Глава 3**, п.3.23.

5.3.4, Ежедневное техническое обслуживание во время работы

Убедитесь, что все дисплеи, индикаторные светодиоды и звуковой сигнал находятся в рабочем состоянии.

Дальнейшая проверка оборудования во время работы не требуется до тех пор, пока на пульте управления не появится сообщение о какой-либо ошибке (см. **Глава 3**, п.3.23).

5.3.5 Сроки технического обслуживания сервисной службой

Требуемое техническое обслуживание должно выполняться только представителями авторизованной сервисной организации для обеспечения безопасной и надежной работы оборудования.

Если график периодического осмотра не соблюдался, то изготовитель не несет ответственность за ущерб, причиненный пользователю или третьим лицам, если его причиной было неправильное или несвоевременное техническое обслуживание.

Техническое обслуживание представителями авторизованной сервисной организации должно выполняться в соответствии со сроками, указанными в таблице :

№ обслуживания	Интервал между обслуживанием (после начала эксплуатации)
1	12 - 14 недель
2	11 – 12 месяцев
3	1 ½ года
4	2 ½ года
5	3 ½ года
6	5 лет
7	6 лет

Перечень необходимых работ на каждом этапе приведен в «Техническом Описании» **РТС-612**.

Глава

6

Технические параметры

6.1 Механические параметры

6.1.1 Вес

Передвижной напольный штатив, не более	260 кг
Стойка приборная (с мониторами), не более	80 кг

6.1.2 Габаритные размеры

Передвижной напольный штатив	1845x780x1680
Стойка приборная (с мониторами)	700x780x1750

6.1.3 Длина соединительных кабелей и питающих шнуров

кабель соединения тумбы штатива и стойки мониторов, м	8
кабель соединения блока педалей с тумбой штатива, м	3
питающий шнур стойки мониторов, м	8

6.1.4 Расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приемника изображения

900 мм

6.1.5 Размер рабочего поля

- Большое 215 мм
- Среднее 160 мм
- Малое 120 мм

6.1.6 Углы поворота

Угол орбитального поворота арочного держателя, градус+25° ÷ -90°
 Угол поворота арочного держателя вокруг горизонтальной
 оси, градус±180°

Сектор поворота вертикально установленного арочного
держателя вокруг вертикальной оси, градус $\pm 12^\circ$

6.1.7 Горизонтальное перемещение арочного держателя

200 мм

6.1.8 Вертикальное перемещение арочного держателя

450 мм

6.1.9 Дополнительный фильтр

Al, 2 мм

6.2 Электрические параметры

6.2.1 Время установления рабочего режима

, 15 мин (после включения)

6.2.2 Диапазон напряжений на рентгеновской трубке

От 40 кВ до 105 кВ через 1кВ

6.2.3 Диапазон тока рентгеновской трубки

- при рентгеноскопии от 0.5 мА до 3 мА (через 0.1 мА)
- при рентгенографии 30 мА
- при цифровой рентгенографии от 0.5 мА до 7 мА (через 0.1 мА)

6.2.4 Диапазон параметра ток*время

От 2 мАс до 250 мАс (через 1 мАс)

6.2.5 Сеть питания

Напряжение сети: 220 В переменного тока, $\pm 10\%$

Частота сети: 50 ± 1 Гц,

6.2.6, Номинальная потребляемая мощность

5 кВА

6.2.7 Параметры усилителя рентгеновского изображения

Разрешающая способность, мм ⁻¹ , не менее:	большое поле	1,2
	среднее поле	1,6
	малое поле	1,8
Пороговый контраст, %		2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее		34
Динамический диапазон, раз, не менее		50
Дисторсия изображения, %, не более		8
Неравномерность распределения сигнала яркости, %		15
Количество пятен, шт., не более		
в центре:	размером от 1,1 до 2 мм	2
	размером от 0,5 до 1 мм	6
в кольце от 0,7 до 1,0 диаметра		
рабочего поля:	размером от 1,1 до 2 мм	2
	размером от 0,5 до 1 мм	11
Смещение центра изображения при переключении полей, мм, не более		5

6.3 Срок службы оборудования

Средний срок службы установки РТС-612 - не менее 5 лет.

6.4 Условия окружающей среды

6.4.1 Условия при работе

Температурный диапазон:	от + 10 °С до + 35 °С
Относительная влажность:	80 % при + 25 °С

6.4.2 Условия при транспортировке и хранении

Температурный диапазон при транспортировании:	от - 50 °С до + 50 °С
Температурный диапазон при хранении:	от + 5 °С до + 30 °С

Перв. примен.	
Справ. №	

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.

ЭЛЕКТРОН

**УСТАНОВКА
РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКАЯ
ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ
РТС-612(611)
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КЭ1.135.613 РЭ**



Копировал

Формат А4

Содержание

1. Введение.....	3
2. Назначение.....	3
3. Технические характеристики.....	3
3.1 Параметры УРИ.....	3
3.2. Параметры рентгеновского излучателя:.....	3
3.3. Параметры телевизионной установки:.....	3
3.4. Параметры цифрового процессора:.....	4
3.5. Параметры передвижного напольного штатива:.....	4
4. Комплектность.....	4
5. Устройство и принцип работы.....	4
6. Указания мер безопасности.....	16
6.1. Радиационная безопасность.....	17
6.2. Электрическая безопасность.....	19
6.3. Механическая безопасность.....	19
7. Монтаж, пуск и регулирование на месте применения.....	19
8. Подготовка к работе и порядок работы.....	20
9. Техническое обслуживание.....	21
10. Возможные неисправности и способы их устранения.....	22
11. Гарантии изготовителя.....	23
12. Транспортировка и хранение.....	23

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата.

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

Подпись и дата.

Инв. № подл.

КЭ1.135.613 РЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Мазуров		<i>[Подпись]</i>	15.06.00
Проверил	Вейл		<i>[Подпись]</i>	15.06.00
Н.контр.				
Утвердил	Элинсон		<i>[Подпись]</i>	15.06.00

УСТАНОВКА РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКАЯ
ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ
РТС-612
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КЭ1.135.613 РЭ

Лит.	Лист	Листов
	2	23

Копировал

Формат А4

Перв. примен.		1. Введение. Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) на установку рентгенодиагностическую хирургическую передвижную РТС-612(611) (в дальнейшем РТС) объединяет сведения о входящих в нее изделиях в едином документе, который позволяет ознакомить обслуживающий персонал с эксплуатацией и основными техническими параметрами и характеристиками РТС. Сведения по монтажу, пуску и регулированию РТС на месте ее применения приведены в разделе 7 настоящего руководства. РТС выпускается на трехпольном рентгеновском электронно-оптическом преобразователе ТН9428 ф. Thomson. Кроме данного руководства при изучении и эксплуатации РТС следует пользоваться эксплуатационной документацией на видеоконтрольное устройство (монитор) и паспортом на преобразователь электронно-оптический рентгеновский. Предприятие-изготовитель постоянно ведет работу по улучшению изделия, поэтому возможны некоторые его изменения, не отраженные в настоящем руководстве.														
Справ. №		2. Назначение. Установка рентгенодиагностическая хирургическая передвижная РТС-612 предназначена для проведения рентгенодиагностических исследований и хирургических операций под рентгеновским контролем при низких экспозиционных дозах в плоскости приемника изображения. Установка РТС-612 может быть использована для работы в операционных залах и травматологических пунктах для непрерывного и периодического рентгеновского контроля в сердечно-сосудистой хирургии, хирургии брюшной полости, травматологии, ортопедии и других областях рентгеновского контроля.														
Подпись и дата.		3. Технические характеристики. 3.1 Параметры УРИ - Размер рабочего поля, мм 215/160/120 - Разрешающая способность, пер.мм 1,6/2,0/2,3 - Пороговый контраст, %, не более 2 - Экспозиционные мощности дозы, мкР/с 50-200 3.2. Параметры рентгеновского излучателя: - напряжение излучателя измеряется ступенями через 5 кВ от 45 до 120 кВ; - ток рентгеновской трубки измеряется от 0,2 до 2,4 мА; - фокусное пятно рентгеновской трубки 0,7 x 0,7 мм; - общий фильтр 4 мм Al. 3.3. Параметры телевизионной установки: - число строк 625; - число кадров в секунду 25; - разложение черезстрочное; - полоса частот видеотракта 8 МГц; - размах полного видеосигнала (1±0,2) В на нагрузке 75 Ом.														
Инв. № дубл.																
Взамен инв. №		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подпись</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> КЭ1.135.613 ПС Лист 3					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Изм.	Лист						№ докум.	Подпись	Дата							
Подпись и дата.																
Инв. № подл.																

Перв. примен.	3.4. Параметры цифрового процессора: - число запоминаемых кадров 4; - формат кадра 768 x 576; - число градаций 1024; - число одновременно визуализируемых изображений от 1 до 4.				
	Справ. №	3.5. Параметры передвижного напольного штатива: - расстояние от фокуса рентгеновской трубки до приемника изображения 900 мм; - ручное орбитальное движение арочного держателя 120° (от горизонтального до вертикального положения) +30°; - ручная установка угла арочного держателя ±180° (поворот в вертикальном плане вокруг горизонтального опорного рычага); - сектор поворота арочного держателя ±10° (в горизонтальном плане вокруг рычага); - ручное горизонтальное перемещение арочного держателя 180 мм; - электромеханическое вертикальное перемещение арочного держателя 380 мм.			
Подпись и дата.		3.6. Напряжение питающей сети 220 В частотой 50 Гц. 3.7. Потребляемая мощность 1500 Вт. 3.8. Время установления рабочего режима - не более 15 мин.			
	Инв. № дубл.	3.9. Габариты: - передвижной напольный штатив 2450 x 2090 x 800 мм; - стойка приборная СП с двумя ВКУ 1700 x 900 x 789 мм.			
Взамен инв. №		3.10. Масса: - передвижной напольный штатив 260 кг; - стойка приборная СП с двумя ВКУ 70 кг.			
	Подпись и дата.	4. Комплектность. 4.1. Передвижной напольный штатив 1 шт. 4.2. Стойка приборная СП 1 шт. 4.3. Блок телевизионного канала 1 шт. 4.4. Видеоконтрольное устройство 2 шт. 4.5. Комплект кабелей 1 шт. 4.6. Паспорт 1 шт.			
Инв. № подл.		5. Устройство и принцип работы. Принцип работы РТС-612 поясняется с помощью функциональной схемы, приведенной на рис. 1. Рентгеновские лучи, испускаемые рентгеновским излучателем моноблочного типа, проходят через исследуемого пациента и создают в плоскости входного экрана рентгеновского электронно-оптического преобразователя РЭОП невидимое теневое изображение. РЭОП превращает это изображение в оптическое, которое усиливается РЭПом по яркости. На выходном экране РЭОП создается яркое, уменьшенное в 10 раз, видимое изображение. Изображение с выходного экрана РЭПа с помощью оптического узла переносится на фоточувствительную поверхность преобразователя свет-сигнал FT 800 P/IG (Филипс). Далее сформированный в усилительном тракте полный телевизионный сигнал подается либо непосредственно на видеоконтрольное устройство, либо через цифровой процессор, позволяющий запоминать в цифровой форме до 4-х изображений. Выбор режима работы установки осуществляется с пульта управления и индикации.			
	КЭ1.135.613 ПС				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист 4

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.	Справ. №	Перв. примен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

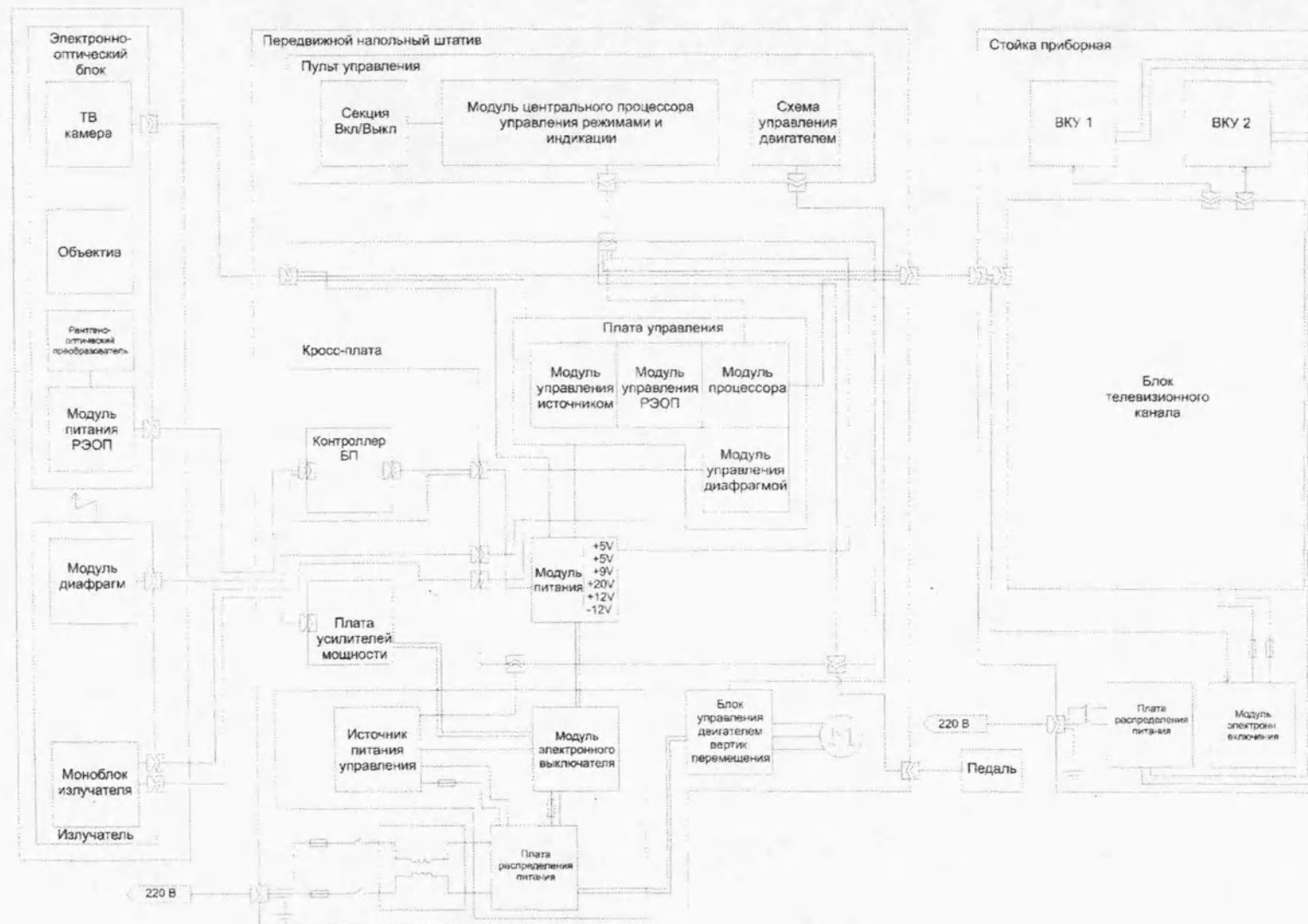


Рис. 1. Функциональная схема РТС-612

Копировал

КЭ1.135.613 ПС

Формат А4

Лист
5

Заключительные замечания

ЗАО «НИПК «Электрон» производит постоянное усовершенствование РТС-612. Поэтому, в тексте инструкции могут быть некоторые несоответствия поставленному Вам образцу РТС-612, которые не ухудшают качество и возможности установки.

Мы будем рады ответить на все возникшие у Вас в процессе эксплуатации вопросы. Наш тел. (812) 325-0202, факс (812) 325-0444

Как было отмечено в **Главе 1** настоящего Руководства, РТС-612 может поставляться в комплектации, адаптированной к требованиям клиники. Чтобы полнее удовлетворить Ваши запросы, высылайте в наш адрес сведения об области предполагаемого применения, предполагаемой интенсивности использования, а также любую другую информацию, которая поможет нам в максимальной степени удовлетворить Ваши потребности при работе с установкой РТС-612.

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.	Справ. №	Перв. примен.

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата



Рис. 2. Внешний вид РТС-612

КЭ1.135.613 ПС

Копировал

Формат А4

Лист
6

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.

Справ. №	Перв. примен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

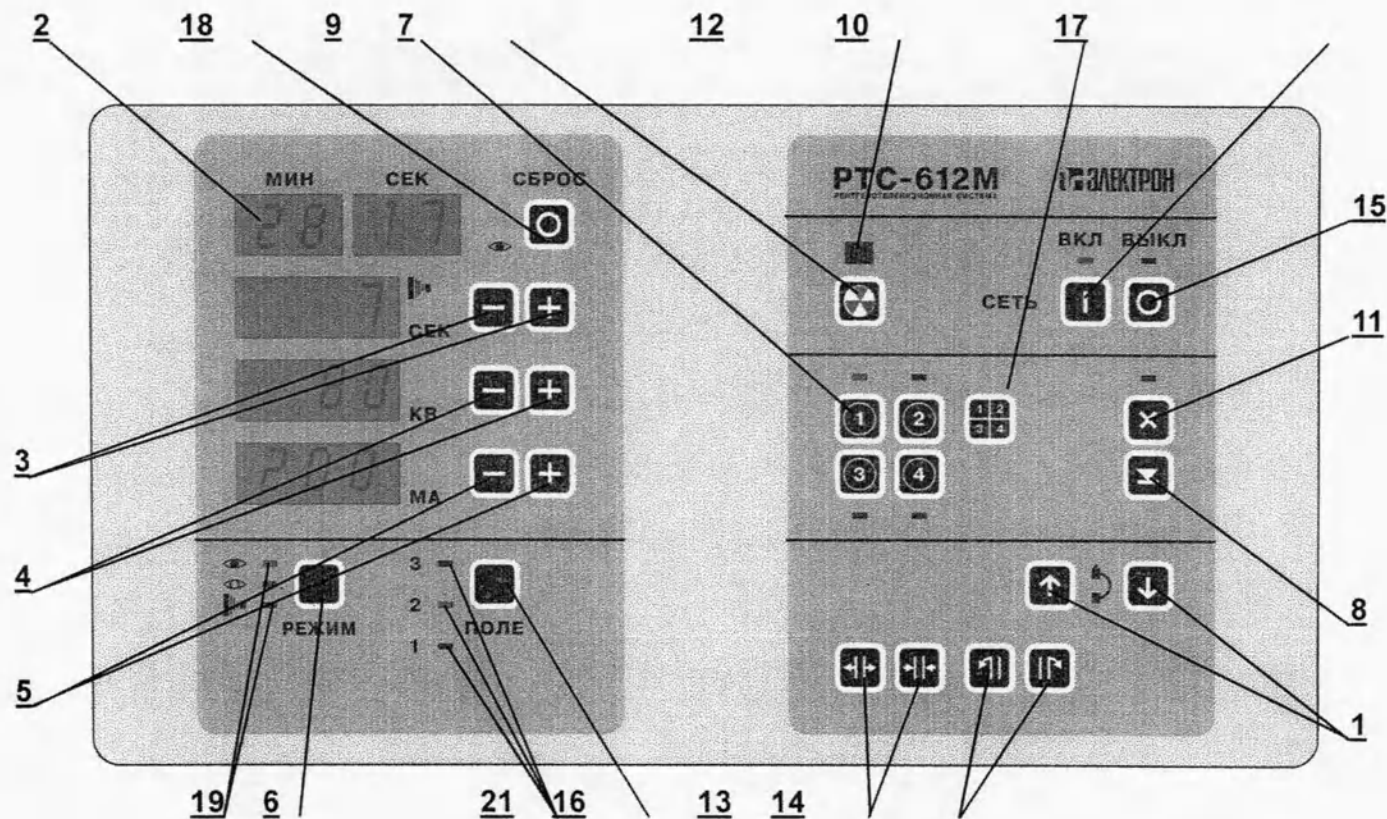


Рис. 3. Пульт управления и индикации

Копировал

КЭ1.135.613 ПС

Формат А4

Лист
7

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.	Справ. №	Перв. примен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист
						8

Расшифровка позиций к рис. 3

- 1-вертикальное перемещение арочного держателя,
- 2-счетчик времени работы установки при рентгеноскопии,
- 3-кнопки установки времени экспозиции при рентгенографии,
- 4-кнопки установки напряжения на рентгеновской трубке,
- 5-кнопки установки тока рентгеновской трубки,
- 6-кнопка выбора режима работы (рентгеноскопия, рентгенография),
- 7-кнопка включения напряжения на рентгеновской трубке,
- 8-запись кадров,
- 9-просмотр кадров на видеоконтрольном устройстве,
- 10-просмотр сразу четырех кадров,
- 11-блокировка записи,
- 12-индикация включения высокого напряжения,
- 13-управление щелевой диафрагмой,
- 14-поворот щелевой диафрагмы,
- 15-выключение питания,
- 16-выбор размера рабочего поля,
- 17-включение сети,
- 18-кнопка сброса времени работы установки в режиме рентгеноскопии,
- 19-индикация режимов
- 20 индикация выбранного размера поля.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата.

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

Подпись и дата.

Инв. № подл.

Конструктивно РТС-612 состоит из двух функционально законченных конструкций: передвижного напольного штатива и стойки приборной (см. рис. 2). На арочном держателе штатива расположены рентгеновский излучатель (моноблок) и электронно-оптический блок. На основании штатива закреплена тумба с электронными блоками. На верхней панели тумбы размещен пульт управления и индикации (рис. 3).

На приборной стойке установлены два видеоконтрольных устройства.

5.1. Передвижной напольный штатив.

5.1.1 Электронно-оптический блок.

Электронно-оптический блок (схема РТС-100-05-2) состоит из рентгеновского электронно-оптического преобразователя THOMSON, объектива и блока ПЗС-камеры. Функциональная схема электронно-оптического блока приведена на рис. 4.

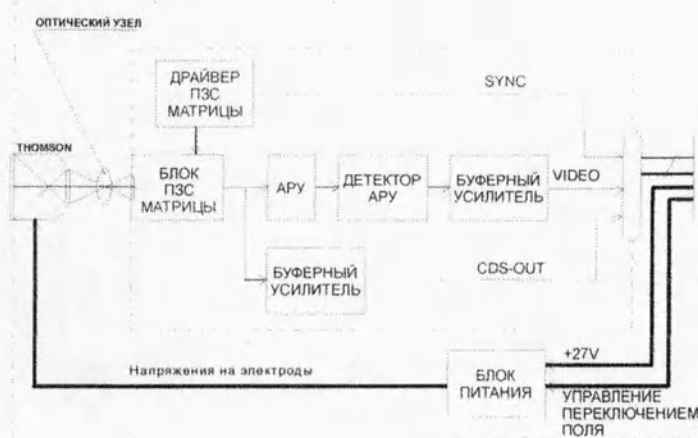


Рис.4 Функциональная схема электронно-оптического блока РТС

Основным элементом электронно-оптического блока является рентгеновский электронно-оптический преобразователь THOMSON (рис. 5), который преобразует рентгеновское изображение в видимое.

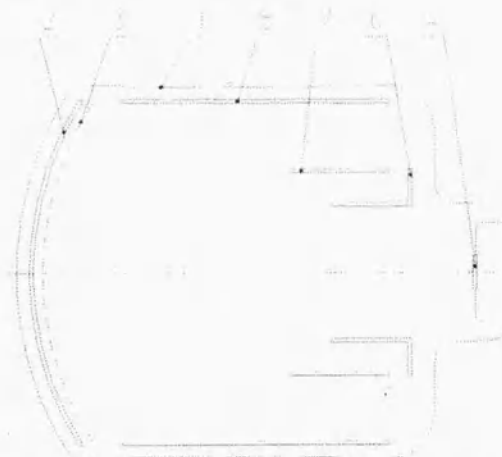


Рис.5 Рентгеновский электронно-оптический преобразователь THOMSON .

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 - Колба, | 5 - Фокусирующий электрод, |
| 2 - Флуоресцентный входной экран, | 6 - Основной анод, |
| 3 - Фотокатод, | 7 - Дополнительный анод |
| 4 - Выходной экран, | |

КЭ1.135.613 ПС

Лист

9

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Перв. примен.					
Справ. №					
Подпись и дата.					
Инв. № дубл.					
Взамен инв. №					
Подпись и дата.					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	THOMSON представляет собой электровакуумный прибор, внутри стеклянно-металлической колбы 1 которого создается давление около 10^{-7} мм рт.ст. В непосредственной близости от лобового стекла колбы расположен экранно-катодный узел THOMSON, состоящий из флуоресцентного входного экрана 2, обеспечивающего превращение рентгеновского потока в световой, и находящегося с ним в оптическом контакте фотокатода 3. Вырывающиеся рентгеновским излучением из рентгеновского экрана кванты света бомбардируют фотокатод, образуя электронное изображение, которое создаваемым в THOMSON электростатическим полем переносится на выходной экран 4. Электростатическое поле создается электронными линзами, образованными подбором соответствующих напряжений на электродах THOMSON. В THOMSON электростатическое поле создается четырьмя электродами: катодом, которым служит экранно-катодный узел; фокусирующим электродом 5, состоящим из слоя алюминия, напыленного на внутреннюю сторону колбы; дополнительным 7 и основным 6 электродами анода. Электронное изображение, образуемое фотокатодом при переносе на выходной экран, ускоряется за счет приложенных к электродам высоких напряжений и уплотняется (масштаб переноса изображения равен приблизительно 10 раз, если на выходной экран фокусируется все рабочее поле). Сжатое электронное изображение бомбардирует выходной экран 4, изготовленный из мелкозернистого люминофора на внутренней стороне выходного окна колбы. В результате на выходном экране 4 THOMSON создается яркое, уменьшенное изображение. Оптимальные напряжения для конкретного THOMSON приводятся в паспорте на него. Напряжения задаются относительно заземленного подфокусирующего электрода. Изменением подфокусирующего напряжения (напряжения на катоде) следует добиваться фокусировки изображения. Управление изменением фокусирующего напряжения осуществляется с контроллера блока питания РЭОП, расположенного в тумбе, путем перестройки электронного потенциометра, выполненного на базе ЦАП AD8804. Сигнал управления переключением формируется на плате управления источником. THOMSON имеет три рабочих поля: 215 мм, 160 мм и 120 мм. При изменении напряжения на дополнительном аноде происходит переключение рабочего поля. Напряжения на электроды РЭОПа формируются в блоке питания THOMSON (схема УРИ-612М-2570-05), расположенным рядом в тумбе передвижного напольного штатива. Оптимальные напряжения для конкретного THOMSON приводятся в паспорте на него. Напряжения задаются относительно заземленного подфокусирующего электрода. Изменением подфокусирующего напряжения (напряжения на катоде) следует добиваться фокусировки изображения. Питание источника осуществляется от постоянного напряжения +25-30 В. Сила тока по цепи питания не превышает 0,4 А. Источник питания построен по принципу преобразования постоянного низковольтного напряжения в высокочастотное ($f=30$ кГц) высоковольтное с последующим выпрямлением и сглаживанием. Для обеспечения стабилизации размеров изображения большого и малого рабочих полей при изменении напряжения питающей сети и токов по электродам THOMSON в источнике питания применена отрицательная обратная связь по напряжению. Напряжение питающей сети поступает на контакты 1,5 разъема ХР1. С контактов 4,5 этого же разъема снимается напряжение питания катода (подфокусирующего электрода). Напряжения питания первого (дополнительного) и второго (основного) снимаются с
КЭ1.135.613 ПС					Лист 10

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата.

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

Подпись и дата.

Инв. № подл.

высоковольтных соединителей, расположенных в М1 и М2. При комплексной настройке УРИ в источнике питания осуществляют регулировки размеров большого и малого полей (потенциометрами РР3 и РР4 соответственно) и фокусировку изображения на большом и малом поле (потенциометрами РР1 и РР2 соответственно). Созданное с помощью THOMSON световое изображение с помощью оптического узла, состоящего из 2-х объективов ("Юпитер-9" и "Вега-7") переносится на фоточувствительную поверхность ПЗС матрицы FT-800Р фирмы Филипс, которая расположена в телевизионной камере. Объективы расположены навстречу

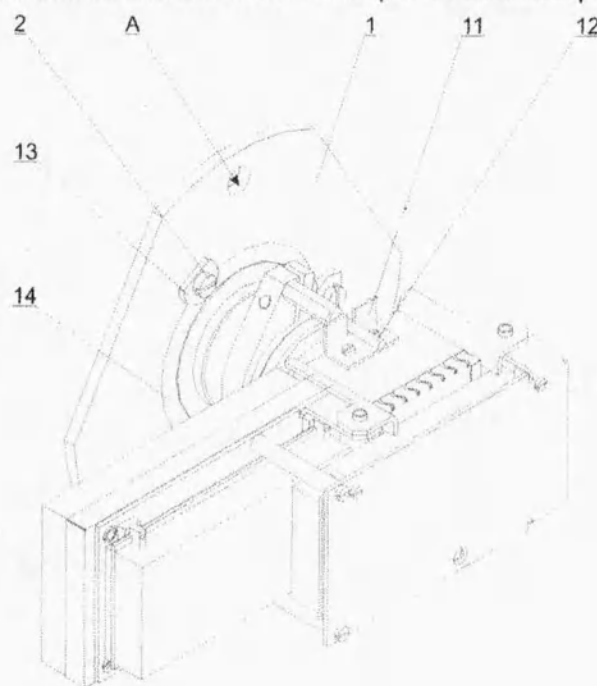


Рис. 6 Телевизионная камера с объективом.

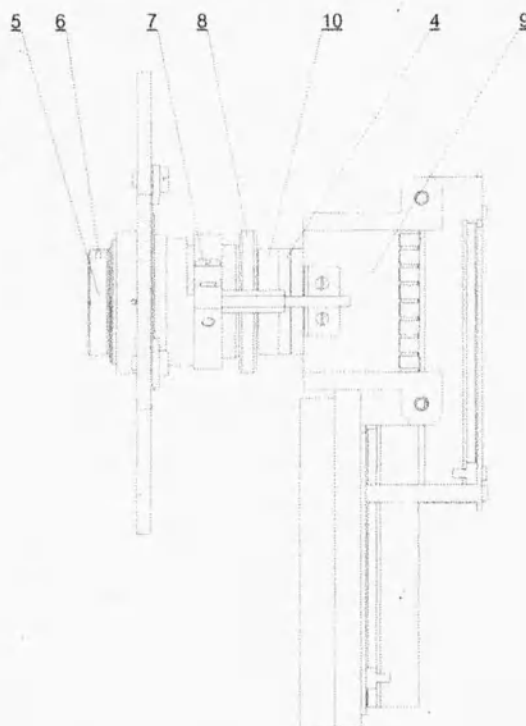


Рис. 7 Телевизионная камера с объективом.

КЭ1.135.613 ПС

Лист

11

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	друг другу (рис.5). Задняя фокальная плоскость объектива "Юпитер-9" находится в плоскости изображения на выходном экране THOMSON , а объектива "Вега-7" - в плоскости фоточувствительной поверхности ПЗС матрицы. Изображение с выходного экрана THOMSON диаметром от 21,5 мм до 22,2 мм переносится на ПЗС матрицу в масштабе $m=0,235$, т.е. на матрице формируется изображение диаметром от 5,1 мм до 5,2 мм. Расстояние между объективами для исключения виньетирования выбрано минимальным и не превышает 38 мм. Этот зазор оставлен для юстировки оптического узла, т.е. совмещения плоскостей экрана THOMSON и фоточувствительной поверхности ПЗС матрицы с фокальными плоскостями объективов "Юпитер-9" Оптический узел рис. 4, 5 переносит изображение с выходного окна РЭОП на ПЗС датчик. В качестве ПЗС датчика использована микросхема FT800 фирмы Philips. FT800 представляет собой ПЗС матрицу с кадровым переносом и имеет 575 строк по 778 пикселей каждая. Драйвер, управляющий матрицей, синхронизируется по частоте и фазе сигналом SYNS, приходящим из блока обработки сигнала. Сигнал, снимаемый с ПЗС матрицы, поступает на схему АРУ и, далее, через буферный усилитель на выходной разъем блока "выход видео", а так же через другой буферный усилитель на выход "видео до АРУ". Моноблок. Схема высоковольтной части построена на двухтрансформаторной схеме с четырьмя удвоителями напряжения с заземленной средней точкой разрядной колонны конденсаторов. Максимальное рабочее напряжение на аноде рентгеновской трубки +60 кВ, на катоде -60 кВ. Питание накала трубки осуществляется от накального трансформатора. Изменением тока накала производится установка необходимого анодного тока. Для измерения высокого напряжения на рентгеновской трубке снимается по половине напряжения с анодной и катодной частей разрядной колонны конденсаторов через высокоомные резисторы. В плате управления токи, протекающие через высокоомные резисторы IUA и IUK, преобразуются в напряжения UA и UK, пропорциональные измеряемому высокому. Оценка тока трубки Ia производится так же в плате управления по падению напряжения на измерительном резисторе. Плата управления источником. Схема измерения напряжения на трубке состоит из двух преобразователей ток-напряжение и дифференциального усилителя. Переменными резисторами UA и UK устанавливается пропорциональность выходных напряжений преобразователей UA и UK и напряжений на аноде и катоде трубки. Потенциометром KU устанавливается предел регулировки напряжения на трубке (120 кВ). Эти регулировки при эксплуатации не изменяются. Регулятор высокого напряжения состоит из двух ПИ-регуляторов: 1.Регулятор напряжения (сравниваются заданное U_z и измеренное напряжения) 2L; 2.Регулятор тока (сравнивается сигнал ошибки регулятора напряжения и ток нагрузки минус ток инвертора в плате усилителей мощности). ПИ-регуляторы не требуют подстройки. Сигнал ПИ-регуляторов сравнивается с пилообразным напряжением тактового генератора на компараторе; формируются ШИМ-сигналы PC1 и PC2 для управления инвертором. Переменным резистором FU устанавливается частота следования сигналов PC1 и PC2 (7,5 кГц). Переменным резистором Um устанавливается минимальное напряжение на трубке в отсутствии анодного тока. О превышении UA и/или Uk (70-75 кВ) схема контроля сообщает центральному процессору сигналом ERR U. Схема управления током трубки					Справ. №	Подпись и дата.	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата.	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист
	12																	

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	работает в двух режимах: поддержания тока накала в паузах на уровне, необходимом для получения заданного тока трубки при подаче высокого напряжения, и регулировка тока трубки при рентгеноскопии. Сигнал ПИ-регулятора тока трубки сравнивается с пилообразным напряжением тактового генератора накала на компараторе; формируются ШИМ-сигналы PC3, PC4 для управления инвертором накала. Переменным резистором FI устанавливается частота следования сигналов PC3, PC4 (33 кГц). Назначение переменных резисторов: KI - установка максимального тока трубки (2,4 мА); INH - установка минимального тока накала; KIN- привязка заданного значения Iz тока трубки и тока инвертора накала. Схема контроля вырабатывает сигнал ERR1 в следующих случаях: 1. Обрыв цепи накала; 2. Короткое замыкание в цепи накала; 3. Превышение тока трубки (>3 мА). Включение накала и высокого напряжения производится командами процессора SIN2 и SIN1 соответственно. Заданные значения Uz и Iz поступают на регуляторы от процессора через ЦАП. Выпрямитель сетевой. В состав модуля входят: 1. Сетевой фильтр; 2. Двухполупериодный выпрямитель; 3. Сглаживающий фильтр; 4. Балластный резистор для ограничения зарядного тока сглаживающего фильтра при включении сетевого питания. 5. Тиристор, шунтирующий балластный резистор при включении нагрузки (инвертора высокого напряжения). <i>Примечание: Цепь постоянного тока 300 В не имеет гальванической связи с другими источниками РТС.</i> Усилитель мощности. В состав модуля входят: 1. Усилители сигналов PC1 и PC2 с трансформаторным выходом для управления инвертором высокого напряжения; 2. Мостовой инвертор высокого напряжения, преобразующий напряжение 300 В; 3. Трансформатор тока для измерения тока высоковольтных трансформаторов моноблока; 4. Мостовой инвертор накала, управляемый ШИМ-сигналами PC3 и PC4, преобразующий напряжение 18 В; 5. Измерительный резистор тока инвертора накала. Перед излучателем находится модуль диафрагм. 5.2. Стойка приборная. На приборной стойке, выполненной в виде передвижной тележки, расположены блок телевизионного канала и 2 видеоконтрольных устройства (монитора). 5.2.1. Блок телевизионного канала. Блок телевизионного канала состоит из блока питания, вырабатывающего следующие напряжения: + 5В, + 12В, - 12В, + 27В, кросс платы, и устанавливаемых на кросс плате аналого-цифрового преобразователя (АЦП), шумоподавителя, Image Rotate.				
	Справ. №				
Подпись и дата.		Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата.	Инв. № подл.
Изм. Лист № докум. Подпись Дата КЭ1.135.613 ПС Лист 13					

Копировал

Формат А4

На кросс плате находится быстродействующий 16-разрядный микроконтроллер на базе микросхемы 80251 фирмы Intel.

Все узлы обработки цифрового сигнала выполнены на базе Elex логики серии 8000 фирмы Altesa. Особенностью данной серии является необходимость загрузки конфигурации после включения питания.

Данные о конфигурации хранятся в микросхеме ПЗУ 27C512, находящейся на кросс плате. Структурная схема загрузки представлена на рис. 7.

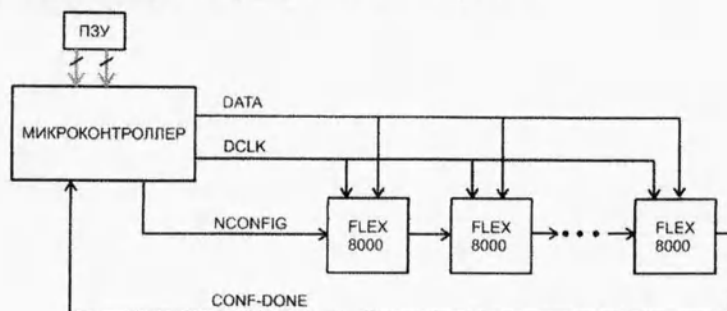


Рис. 7

В начале загрузки микроконтроллер переводит NCONFIG из логического "0" в логическую "1", и, далее, начинает передавать данные байтами по 8 бит в последовательном виде, данные стробируются фронтом сигнала CLK, как показано на рис. 8.

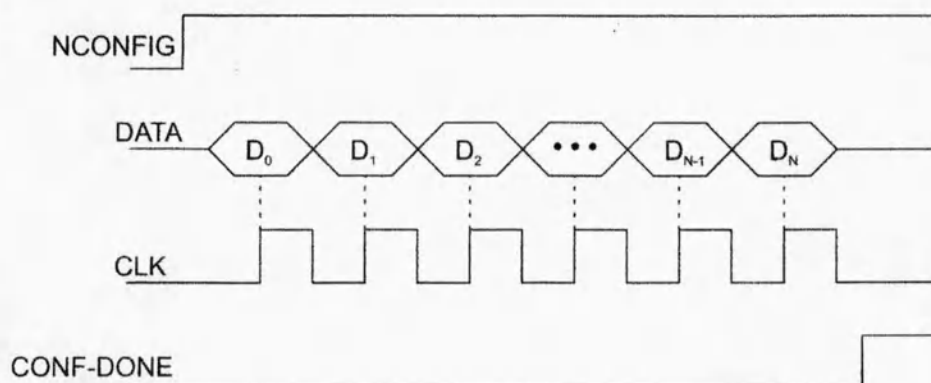


Рис. 8

После окончания загрузки 1-ой микросхемы FLEX 8000, на ее выходе появляется сигнал CONF-DONE (см. рис. 8), который является для следующей микросхемы сигналом NCONFIG и т.д.

Сигнал CONF-DONE последней микросхемы поступает обратно на микроконтроллер и сигнализирует об успешно прошедшей загрузке. В случае неправильной работы канала загрузки CONF-DONE не перейдет с логического "0" в логическую "1", таким образом дальнейшая загрузка окажется невозможной. При этом микроконтроллер выдает сигнал аварии: короткие, часто повторяющиеся звуковые сигналы.

После успешного окончания загрузки канал начинает работать.

Структурная схема канала изображена на рис. 9.

КЭ1.135.613 ПС

Лист

14

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата.

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

Подпись и дата.

Инв. № подл.

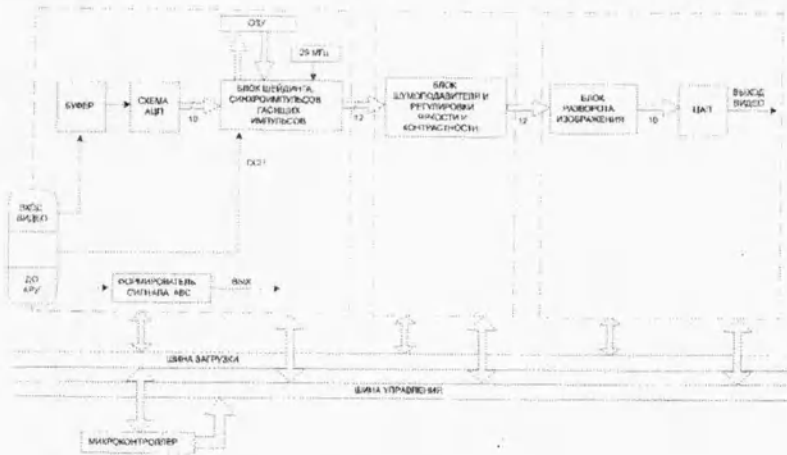


Рис. 9.

С электронно-оптического блока на вход платы АЦП поступают сигналы "VIDEO" и "CCD".

Далее сигнал "VIDEO" поступает на 10-битный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), выполненный на ИС AD876, с тактовой частотой 14,5 МГц. С АЦП 10-битный цифровой поток поступает на схему шейдинга для компенсации неравномерности усиления по полю и строке.

В этом же поле находится синхрогенератор, который вырабатывает все необходимые сигналы синхронизации, в том числе и "круглый" сигнал гашения.

Данные о параметрах шейдинга и "круглого" сигнала гашения находятся в ОЗУ, куда они загружаются микроконтроллером через шину управления после включения питания.

С выхода блока "шейдинг" цифровой поток поступает на блок "шумоподавление". Структурная схема приведена на рис. 10.

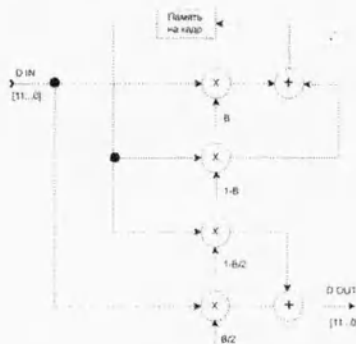


Рис. 10.

Основная идея временной фильтрации состоит в следующем. При неподвижном изображении спектр сигнала имеет дискретную структуру. В тоже время основная компонента спектра шума непрерывна во всей полосе частот сигнала. Спектральные составляющие шума, лежащие между составляющими сигнала изображения, могут быть подавлены с помощью гребенчатой фильтрации. На рис. 10 представлен такой гребенчатый фильтр. Коэффициент "b" определяет степень шумоподавления и может принимать значения: 1/8; 1/4; 1/2. Максимальное шумоподавление при $b=1/8$; минимальное при $b=1/2$. Переключение режима шумоподавателя происходит с пульта управления, находящегося в электронно-оптическом блоке, где расположены 3 кнопки: 1/8; 1/4 и 1/2, с помощью которых происходит выбор режима. Непосредственно в блок "шумоподаватель"

КЭ1.135.613 ПС

Лист

15

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	6.1. Радиационная безопасность. По радиационной безопасности РТС соответствует требованиям действующих санитарных норм, правил, ГОСТ 26140-84, Нарушение правил эксплуатации РТС может быть причиной облучения тела выше предельно допустимых доз (ПДД), установленных НРБ-99 и к лучевому поражению в случае превышения ПДД в десятки раз. Получение и передача РТС производятся в установленном порядке по согласованию с территориальными органами Госсанэпиднадзора России. Размещение, монтаж, испытания и эксплуатация РТС могут производиться только в помещениях, имеющих действующее санитарно-эпидемиологическое заключение на право работы с источниками ионизирующего излучения (санитарный паспорт). Для персонала группы А рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочих мест. При обнаружении превышения допустимых величин мощностей доз рентгеновского излучения на рабочих местах персонала, следует установить их причину и принять меры к обеспечению выполнения требований НРБ-99 по дозам облучения. Во время просвечивания рентгенолаборант должен включать и выключать РТС только по указанию врача. Выключать аппарат, не получив на это специально распоряжения, можно только в случае аварии. Не допускается оставлять без присмотра включенную РТС. К работе по эксплуатации РТС допускаются лица не моложе 18 лет, включенные в список персонала группы А, утвержденный руководителем организации. В рентгенологических исследованиях, сопровождающихся сложными операциями, могут участвовать специалисты, не относящиеся к категории обучаемых лиц - персонал группы А, обученные безопасным методам работы, включая обеспечение безопасности пациента, и прошедшие инструктаж, при условии, что полученные ими дозы не будут превышать предела доз для лиц, отнесенных к категории обучаемых лиц - персонал группы Б. Ответственность за радиационную безопасность всех участвовавших в рентгенологических исследованиях несет врач-рентгенолог. Лица, относящиеся к категории обучаемых лиц - персонал группы А, должны проходить обязательный медицинский осмотр при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. К работе допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний. Администрация учреждения несет ответственность за своевременное прохождение медицинских осмотров. Женщины должны освобождаться от работы в сфере воздействия ионизирующего излучения с момента установления беременности (медицинского подтверждения) и на период грудного вскармливания ребенка. Администрация учреждения совместно с ведомственной службой радиационной безопасности обязана разработать и утвердить детальные инструкции, в которых излагается порядок проведения рентгенологических исследований, а также согласованную с органами Госсанэпиднадзора инструкцию по технике безопасности и ликвидации радиационной аварии. Обучение персонала приемам безопасной работы и радиационной безопасности должны проводиться по программам, утвержденным администрацией учреждения и согласованной с оргпмпми Госанэпиднадзора.. Запрещается контроль качества изображения установки проводить путем рентгенологического исследования людей.																	
	Справ. №																	
Подпись и дата.		Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата.	Инв. № подл.													
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td rowspan="2"> КЭ1.135.613 ПС </td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>17</td> </tr> </table>						Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист												
						17												

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	Разрешение на эксплуатацию РТС (санитарно-эпидемиологическое заключение на право работы с источниками ионизирующего излучения (санитарный паспорт) оформляется в местных органах Госсаннадзора. При прекращении эксплуатации РТС администрация учреждения обязана информировать органы Госсаннадзора в 10-ти дневный срок. РТС разрешается эксплуатировать в рентгенооперационных, отвечающих требованиям ГОСТ 12.1.004-76, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.3.002-75, ОСПОРБ-99, СанПиН 2.6.1.802-99 "Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и к проведению рентгенологических исследований", СНИП-11-69-78. Эксплуатация РТС должна осуществляться в соответствии с "Гигиеническими требованиями к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и к проведению рентгенологических исследований СанПиН 2.6.1.802-99", ОСПОРБ-99 и НРБ-99. Расстояние между фокусным пятном рентгеновской трубки и кожей пациента не менее 200 мм обеспечивается конструкцией тубуса излучателя. 6.1.1. Рекомендации по снижению лучевых нагрузок Медицинские рентгенологические исследования должны производиться по методикам, утвержденным Минздравом России, с соблюдением требований НРБ-99, ОСПОРБ-99 и СанПиН 2.6.1.802-99. РТС должна быть оборудована средствами измерения индивидуальных доз облучения пациентов при проведении рентгенологических исследований, удовлетворяющими требованиям п.4.7. СанПиН 2.6.1.802-99. Необходимо экранировать у пациента область таза, щитовидной железы и, по возможности, других частей тела, особенно у лиц детородного возраста. У детей ранних возрастов должно обеспечиваться экранирование всего тела за пределами исследуемой области. Исследование должно проводиться при возможно большем напряжении и минимальном токе. При работе все с РТС персонал должен использовать индивидуальные средства защиты от излучения (фартуки с просвинцованной резиной). Для защиты рук хирурга, при операциях под контролем экрана, необходимо: - проводить исследование только в защитных перчатках; - максимально диафрагмировать поле облучения; - применять дистанционные инструменты (дистинкторы и т.п.). При наличии в помещении пациентов и персонала, не участвующих в работе с РТС, для обеспечения их радиационной защиты должны также использоваться передвижные защитные ограждения. При работе РТС вне рентгеновского кабинета (в палатах, операционных) должны дополнительно предусматриваться следующие мероприятия: - выделение помещений для постоянного или временного хранения рентгеновских аппаратов; - направление излучения в сторону, где находится наименьшее число людей; - удаление людей на возможно большее расстояние от РТС; - ограничение времени пребывания людей вблизи рентгеновского аппарата. Запрещается проведение на установке исследований, не предусмотренных ТУ, ТО, паспортом на установку и другими регламентирующими документами.				
	Справ. №				

Инв. № подл.	Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.	КЭ1.135.613 ПС	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	6.2. Электрическая безопасность. В РТС имеются напряжения, опасные для жизни человека. Поэтому персонал, обслуживающий установку, должен быть обучен и аттестован на знание "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем" и иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей. РТС во время работы должна быть заземлена. Для этого в вилке подключения к питающей сети (220 В, 50 Гц) предусмотрен контакт заземления (контакт 3), а так же предусмотрены заземляющие клеммы на передвижном напольном штативе и приборной стойке СП. Эксплуатирующему установку персоналу запрещается вскрывать любое из устройств, входящих в комплект поставки РТС. 6.3. Механическая безопасность. Устойчивость установки обеспечивается во всех рабочих положениях при наклоне пола относительно горизонтальной плоскости не более 15°. Поэтому не допускается при перемещениях наклон основания передвижного напольного штатива и приборной стойки на угол более 15°. РЭОП, входящий в электронно-оптический блок РТС, является крупногабаритным взрывоопасным вакуумным прибором. Поэтому для предохранения персонала от разлетающихся осколков стекла при случайном разрушении РЭОПа эксплуатирующему персоналу категорически запрещается вскрывать электронно-оптический блок и вынимать РЭОП. Замену РЭОПа может производить только специально обученный технический персонал. При установке (снятии) РЭОПа необходимо использовать защитные маски и перчатки. Обращаться с РЭОПом необходимо с осторожностью, не подвергая его каким-либо механическим воздействиям. Сильное сотрясение может вызвать взрыв РЭОПа. При переносе необходимо держать ось РЭОПа в горизонтальном положении, РЭОП необходимо поддерживать одной рукой снизу. Нельзя переносить или держать РЭОП за входной и выходной торцы.				
	Справ. №	7. Монтаж, пуск и регулирование на месте применения. 7.1. После распаковки каждого тарного ящика по описям вложений проверить комплектность каждой упаковки. 7.2. Провести расконсервацию всех устройств, входящих в состав РТС в соответствии с ГОСТ 9.14-78. 7.3. Проверить блоки РТС внешним осмотром на отсутствие механических повреждений, целостность лакокрасочных и металлических покрытий. 7.4. На основание штатива надеть дугу и закрепить ее с помощью гайки. 7.5. На дугу установить электронно-оптический блок и моноблок напротив друг друга на места их крепления. 7.6. Установить мониторы и блок телевизионного канала на стойку. 7.7. В соответствии со схемой соединения соединить блоки РТС кабелями. Необходимо особенно тщательно заземлить все устройства, как показано на схеме соединений.			
Подпись и дата.		Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата.	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист
						19

Копировал

Формат А4

8. Подготовка к работе и порядок работы.

8.1. Установить передвижной напольный штатив в рабочее положение, используя подвижки арочного держателя (см. рис. 2). Вертикальное перемещение до 380 мм осуществляется электродвигателем с пульта управления кнопками (поз. 1 на рис. 3). Все остальные подвижки - ручные. Арочный держатель можно поворачивать в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси на сектор $\pm 10^\circ$. Для этого убирается фиксация поворотом ручки (поз. 1 на рис. 3) до упора против часовой стрелки. После поворота ручки на нужный угол фиксация осуществляется поворотом той же ручки до упора по часовой стрелке. Горизонтальное перемещение (ближе - дальше) арочного держателя можно осуществлять на расстояние до 180 мм. Ручка фиксации, которая действует аналогично, указана поз. 2 на рис. 3. Поворот в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси можно осуществлять на $\pm 180^\circ$. Ручка фиксации угла поворота указана поз. 3 на рис. 3. Орбитальный поворот арочного держателя можно осуществлять на угол до 120° (от горизонтального до вертикального положения $+30^\circ$). Ручки фиксации указаны поз. 4 на рис. 3 (ручки имеют два фиксированного положения).

8.2. Установите приборную стойку СП с видеоконтрольными устройствами в удобное для просмотра рентгеновского изображения положение.

8.3. Включите вилку сетевого шнура стойки СП в розетку сети 220 В, 50 Гц. Поставьте тумблер СЕТЬ в положение ВКЛ на каждом из видеоконтрольных устройств ВК40В64. При этом должны загореться сигнальные лампочки на передних панелях ВКУ.

8.4. Включите вилку сетевого шнура напольного штатива в розетку сети 220 В, 50 Гц. Нажмите на пульте управления кнопку включения сети (поз. 18). При этом должна загореться сигнальная лампочка.

8.5. Через пятнадцать минут с момента включения можно приступить к выбору режима работы.

8.6. Все органы управления установки РТС-612 расположены на пульте управления и индикации. Органы управления видеоконтрольных устройств ВК40В64 установлены в рабочее положение. Пользователь может изменять режим работы ВК40В64, пользуясь техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ВК40В64 (ИРО.204.022 ТО).

8.7. В установке предусмотрены 2 режима работы: рентгеноскопия и цифровая рентгенография.

8.8. После прогрева электронных блоков в установке автоматически устанавливается режим рентгеноископии с напряжением рентгеновской трубки 80 кВ и током рентгеновской трубки 200 мкА.

Показания установленного на рентгеновской трубке напряжения и тока высвечиваются на пульте и на экране ВКУ.

8.9. Рентгеноископия.

8.9.1. Установите с помощью кнопок кВ (поз. 4) и мкА (поз. 5) требуемый для просвечиваемого пациента режим работы рентгеновской трубки. При нажатии кнопки (поз. 5) со знаком (+) напряжение на трубке увеличивается на 5 кВ относительно высвечиваемого, а при нажатии кнопки со знаком (-) уменьшается на 5 кВ. Диапазон регулировки напряжения 45 - 120 кВ. Кнопками (поз. 5) изменяется ток трубки через 0,2 мА относительно высвечиваемого. Диапазон регулировки тока 0,2 - 2,4 мА.

8.9.2. Кнопкой (поз. 17) выберите необходимое рабочее поле.

8.9.3. Установка подготовлена к просвечиванию пациента, которое начинается после подачи высокого напряжения на рентгеновскую трубку. Высокое напряжение на трубку может быть подано нажатием кнопки (поз. 7) или педали, которая может быть удалена от передвижного напольного штатива на расстояние до 3,5 м. Просвечивание идет до тех

КЭ1.135.613 ПС

Лист

20

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Копировал

Формат А4

Перв. примен.					
Справ. №					
Подпись и дата.					
Инв. № дубл.					
Взамен инв. №					
Подпись и дата.					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

пор, пока нажата кнопка (поз. 7) или педаль. При подаче на трубку высокого напряжения включается таймер, фиксирующий время просвечивания, которое отображается на счетчике (поз. 2). Если время просвечивания достигло 3-х минут, на видеоконтрольном устройстве начинают мигать все титры. Это предупреждает рентгенолога, что до конца допустимого времени просвечивания осталось не более 2 мин.

8.9.4. Кнопки (поз. 13) служат для управления диафрагмой рентгеновского пучка.

8.9.5. При отпускании кнопки высокого напряжения (поз. 7) или педали просвечивание заканчивается. При этом последнее изображение записывается в цифровую память в тот же кадр, который отображается на правом ВКУ. На счетчике (поз. 2) будет отображено суммарное время просвечивания. Сброс показаний времени просвечивания осуществляется кнопкой (поз. 19).

8.10. Цифровая рентгенография.

8.10.1. Нажмите кнопку выбора режима работы (поз. 6). При рентгенографии должен высветиться светодиод (поз. 20).

8.10.2. Установите режим рентгеновской трубки (см. п. 8.4.1).

8.10.3. Выберите необходимое рабочее поле кнопкой (поз. 17).

8.10.4. Установка подготовлена к цифровой рентгенографии. Для записи в цифровую память снимка нажмите и сразу отпустите кнопку или педаль подачи на трубку высокого напряжения (поз. 7). На видеоконтрольном устройстве воспроизведется изображение и отобразится номер памяти, куда произведена запись.

9. Техническое обслуживание.

9.1. Основным назначением технического обслуживания со дня ввода РТС в эксплуатацию, в том числе и техническое обслуживание в период гарантийного срока службы, является предупреждение и выявление неисправностей путем своевременного выполнения работ, обеспечивающих работоспособность изделия.

9.2. Техническое обслуживание основывается на систематическом контроле и учете технического состояния РТС в процессе эксплуатации.

9.3. К техническому обслуживанию РТС допускаются специалисты, имеющие IV квалификационную группу по технике безопасности и своевременно прошедшие инструктаж.

9.4. Устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- текущее техническое обслуживание;
- плановое обслуживание;
- внеплановое обслуживание.

9.5. Текущее техническое обслуживание проводится ежедневно, непосредственно перед эксплуатацией РТС, техническим и эксплуатационным персоналом медицинского учреждения, в котором установлено РТС.

Ежедневное техническое обслуживание сводится к проверке правильности и надежности присоединения кабелей, внешнему осмотру РТС с целью определения состояния покрытий и обнаружения механических повреждений, проверке заземления, проведению санитарной обработки.

В случае обнаружения неисправностей, изложенных в разделе 10 настоящего паспорта, технический персонал медицинского учреждения устраняет эти неисправности, пользуясь рекомендациями, изложенными в таблице 1. Если неисправности устранить не удалось, то оформляется заявка на внеплановое обслуживание (ремонт) РТС.

КЭ1.135.613 ПС					Лист
					21

9.6. Плановое и внеплановое обслуживание осуществляют технические службы НИПК "Электрон" или технические службы предприятий, которые имеют разрешение НИПК "Электрон" на техническое обслуживание и ремонт РТС.

9.7. Назначением плановых обслуживаний является проведение планово-предупредительных и настроечно-регулирующих работ, направленных на безотказное функционирование РТС в течение всего срока службы. Периодичность планового обслуживания - один раз в год.

9.8. При плановом обслуживании проводится проверка РТС на соответствие требованиям ТУ.

9.9. В течение всего гарантийного срока плановое и внеплановое обслуживание осуществляется бесплатно. После окончания гарантийного срока эксплуатации РТС потребитель заключает с НИПК "Электрон" договор на платное обслуживание изделия. Допускается вариант платного обслуживания по гарантийным письмам.

10. Возможные неисправности и способы их устранения.

Возможные неисправности РТС-612, которые технический персонал медицинского учреждения может устранить, не обращаясь к изготовителю, и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование неисправности	Вероятные причины неисправности	Способ устранения
1. При нажатии тумблеров СЕТЬ на видеоконтрольных устройствах ВК40В64 и кнопки СЕТЬ на пульте управления не горят сигнальные лампочки	Отжата кнопка сети или сгорели предохранители	Нажать кнопку сети на пульте и проверить предохранители
2. Потеря градаций в области черного или белого	Неправильно установлены ручки «яркость» и «контраст» изображения на ВКУ или кнопки «яркость» и «контраст» на пульте управления	Ручками регулировки яркости и контраста на ВКУ или кнопками управления добиться равномерной передачи градаций по всему диапазону яркостей

Перв. примен.	11. Гарантии изготовителя. 12.1. Изготовитель гарантирует соответствие РТС требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном руководстве. 12.2. Гарантийный срок хранения РТС - 6 месяцев со дня изготовления. 12.3. Гарантийный срок эксплуатации РТС - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. 12.4. РТС-612, у которого во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий, безвозмездно ремонтируется предприятием-изготовителем. 12.5. Гарантийное обязательство поставщика не сохраняется, если: -нарушены условия хранения, транспортирования или эксплуатации, установленные техническими условиями; -нарушены пломбы предприятия-изготовителя; -техническое обслуживание проводится специалистами, не прошедшими обучение и не имеющими разрешения предприятия-изготовителя на право обслуживания РТС-612. 12.6. После окончания гарантийного срока эксплуатации РТС предприятие-изготовитель осуществляет техническое обслуживание изделия по отдельному договору или гарантийным письмам.				
	Справ. №	12. Транспортировка и хранение. РТС может транспортироваться любым видом транспорта. При транспортировке РТС должен быть упакован в тарную упаковку. В случае транспортировки РТС на открытых автомашинах, ящики с РТС должны быть накрыты брезентом. РТС должна храниться в капитальном отапливаемом помещении при температуре от + 5 до +30° С и относительной влажности не более 85 %.			
Инв. № подл.		Подпись и дата.	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЭ1.135.613 ПС	Лист
						23

Копировал

Формат А4