

Научно-исследовательская производственная компания
«Электрон»

СИСТЕМА РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ СРТ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SRT-00-0000 РЭ

АО НИПК «Электрон», г. Санкт-Петербург

Информация, содержащаяся в этом документе, соответствует конструкции оборудования на день производства. Последующие изменения, вносимые в оборудование, будут указаны в сервисных дополнениях к документации.

Действующая документация

№ Изменения	Дата	Список страниц	Комментарии
1	20.08.2014	113	Первоначальное издание для систем рентгенохирургических передвижных СРТ.
	18.05.2023	113	Версия 02. Введение корректировки, связанной с изменением организационной формы собственности АО «НИПК «Электрон»

Данный документ подготовлен АО «НИПК «Электрон», Санкт-Петербург, 198188, а/я 12.

Полное или частичное копирование, издание, а также какое-либо распространение данного документа разрешается только для внутренних нужд пользователей системы и сервисного персонала. Нарушение установленного правила пользования влечет за собой ответственность согласно действующему законодательству об авторском праве.

Пользователю данного документа:

Пользователь должен внимательно изучить всю прилагаемую к системе документацию, особенно в части предостережений и предупреждений об опасности, перед тем, как начинать ее использование.

Основные понятия и сокращения

АПР	анатомическая программа (программа органоавтоматики)
«Живой» монитор	предназначен для отображения изображения в режиме реального времени, с соответствующей предобработкой
«Референтный» монитор	предназначен для отображения сохраненных (записанных на АРМ или сервер) изображений
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine, формат записи и протокол передачи медицинских изображений и других данных (протоколов исследования, презентаций, кардиограмм и т.д.)
DSA (ЦСА)	цифровая субтракция
АРМ	рабочая станция (автоматизированное рабочее место)
Виртуальный коллиматор	функция, при которой параметры диафрагм виртуального коллиматора, выставленных на изображении, передаются на физический коллиматор. Это позволяет произвести точную коллимацию по одному сделанному кадру без дополнительного включения рентгеновского излучения.
ИБП	источник бесперебойного питания
Непрерывный интервал съемки (рентгеноскопии)	фактическое время от момента включения экспозиции в режиме рентгеноскопии до ее выключения.
ППО	прикладное программное обеспечение, установленное на рабочих станциях (АРМ). Может различаться в зависимости от модификации системы
ПУ	пульт управления
ПУИ	пульт управления и индикации
РПАК	рентгенодиагностический программно-аппаратный комплекс
РПУ	рентгеновское питающее устройство (генератор высокого напряжения, далее – генератор или РПУ)
РХП	рентгенохирургическая процедура
СРТ	система рентгенохирургическая передвижная (далее по тексту – система)
ССЯ	система стабилизации яркости
Суммарный интервал съемки (рентгеноскопии)	сумма интервалов времени (импульсов), в которые фактически происходит включение излучения. <i>Примечание. Суммарный интервал съемки значительно меньше непрерывного интервала и зависит от установленных параметров рентгеноскопии.</i>
ЭОБ	электронно-оптический блок

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	1-8
1.1	ЭЛЕМЕНТЫ ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДОКУМЕНТЕ	1-8
1.2	ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ.....	1-9
1.3	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	1-10
1.3.1	Требования к персоналу	1-11
1.4	ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ	1-11
2	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ.....	2-13
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ.....	2-13
2.1.1	Режимы работы.....	2-13
2.1.2	Техники исследования.....	2-13
2.2	СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	2-14
2.3	ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ.....	2-25
2.4	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ.....	2-25
2.4.1	Штатив.....	2-25
2.4.1	Рентгеновское питающее устройство (РПУ)	2-26
2.4.2	Стойка.....	2-26
2.4.2.1	Рабочая станция (АРМ) оператора	2-26
2.4.3	Блок излучателя.....	2-27
2.4.4	Коллиматор.....	2-27
2.4.5	Приемник рентгеновского изображения.....	2-27
2.4.5.1	Рентгеновский отсеивающий растр.....	2-27
2.4.6	Выносной пульт управления (опция).....	2-28
2.4.7	Съемный тубус (опция).....	2-28
3	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	3-29
3.1	ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖКАМИ	3-29
3.2	УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ И СИГНАЛИЗАЦИЯ	3-29
3.2.1	Органы аварийной разблокировки перемещений.....	3-30
3.2.2	Аварийные выключатели моторизованных перемещений штатива.....	3-31
3.2.3	Режим резервного канала (опция).....	3-32
3.3	ОРГАНЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ	3-32
4	ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПУИ.....	4-33
4.1	ИНДИКАЦИЯ НА ПУИ	4-36
4.1.1	Индикация связи ПУИ с АРМ оператора.....	4-37
4.1.2	Индикация состояния растра.....	4-38
4.1.3	Индикация нагрева анода и моноблока.....	4-38
4.1.4	Индикация режимов подготовки и включения экспозиции	4-40
4.1.5	Индикация пределов значений параметров	4-41
5	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ.....	5-43
5.1	ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	5-44
5.2	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	5-44
5.3	МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	5-45
5.4	ЗАЩИТА ОТ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.....	5-45
5.4.1	Расположение интервенционной опорной точки	5-47
5.4.2	Информация о детерминированных эффектах	5-48
5.5	ЗАЩИТА ОТ ОПАСНОСТИ ВЗРЫВА	5-49
5.6	ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	5-49

5.7	ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СОВМЕСТИМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ИЗДЕЛИЯМ	5-50
5.8	ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ	5-50
5.9	ФАКТОРЫ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.....	5-50
6	ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ	6-51
6.1	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	6-51
6.1.1	Управление перемещениями штатива	6-51
6.1.1.1	Перемещение штатива при повороте колес в синхронном режиме	6-52
6.1.1.2	Перемещение штатива при повороте колес в асинхронном режиме	6-53
6.1.2	Перемещение штатива между помещениями.....	6-53
6.1.3	Разворот штатива относительно стола	6-54
6.1.4	Перемещение штатива по прямой.....	6-56
6.1.5	Перемещение стойки.....	6-57
6.2	ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ С-ДУГИ ШТАТИВА	6-58
6.2.1	Моторизованное вертикальное перемещение С-дуги.....	6-58
6.2.2	Горизонтальное перемещение С-дуги	6-58
6.2.2.1	Немоторизованное горизонтальное перемещение С-дуги	6-58
6.2.2.2	Моторизованное горизонтальное перемещение С-дуги.....	6-58
6.2.3	Орбитальный поворот С-дуги (CRAN/ CAUD).....	6-59
6.2.3.1	Немоторизованный орбитальный поворот С-дуги	6-59
6.2.3.2	Моторизованный орбитальный поворот С-дуги.....	6-59
6.2.4	Поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси (LAO/RAO).....	6-59
6.2.4.1	Немоторизованный поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси	6-59
6.2.4.2	Моторизованный поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси.....	6-59
6.2.5	Немоторизованный поворот С-дуги вокруг вертикальной оси	6-60
6.3	УСТАНОВКА И УДАЛЕНИЕ РАСТРА	6-60
7	ТИПОВЫЕ ОПЕРАЦИИ	7-63
7.1	КРЕПЛЕНИЕ СТЕРИЛЬНЫХ ЧЕХЛОВ (ОПЦИЯ).....	7-63
7.1.1	Крепление чехла для С-дуги	7-63
7.1.2	Крепление чехла на ЭОБ	7-65
7.1.3	Крепление чехла на блок излучателя.....	7-69
7.2	ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	7-74
7.3	ВЫКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	7-77
7.4	ВЫБОР АНАТОМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ И ТИПА ТКАНЕЙ	7-78
7.5	ВЫБОР РАБОЧЕГО ПОЛЯ ЭОБ	7-79
7.6	УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ РЕНТГЕНОСКОПИИ.....	7-79
7.6.1	Включение/ выключение режима стабилизации яркости (ССР).....	7-79
7.6.2	Установка значения анодного напряжения.....	7-79
7.6.3	Установка значения анодного тока	7-80
7.6.4	Установка скорости съемки.....	7-80
7.6.5	Выбор режима низкодозовой рентгеноскопии	7-81
7.6.6	Выбор режима рентгеноскопии высокой четкости.....	7-81
7.6.7	Запись изображений в режиме рентгеноскопии.....	7-81
7.7	УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ РЕНТГЕНОГРАФИИ	7-81
7.7.1	Установка значения анодного напряжения.....	7-82
7.7.2	Установка значения параметра «произведение ток-время»	7-82
7.7.3	Перенос параметров рентгеноскопии для последующей рентгенографии	7-82
7.8	ВКЛЮЧЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ЦЕНТРАТОРА	7-83
7.9	РЕГУЛИРОВКА РАЗМЕРОВ ПОЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ (КОЛЛИМАЦИЯ).....	7-83
7.9.1	Управление ирисовой диафрагмой.....	7-84
7.9.2	Управление щелевой диафрагмой.....	7-84
7.9.3	Выбор сменного фильтра.....	7-85

7.10	Функции РЕЖИМА ПРОСМОТРА ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	7-85
7.10.1	Покадровый просмотр серии изображений.....	7-85
7.10.2	Воспроизведение серии изображений в режиме «кинопятля»	7-86
7.10.3	Отправка изображения на референтный монитор.....	7-86
7.10.4	Настройки параметров отображения изображения	7-86
7.10.4.1	Инверсия изображения	7-87
7.10.4.2	Отражение изображения.....	7-88
7.10.4.3	Поворот изображения.....	7-90
7.10.4.4	Отмена всех преобразований.....	7-90
7.11	Выполнение экспозиции	7-90
7.11.1	Выполнение экспозиции с помощью блока педалей.....	7-91
7.11.1.1	Рентгенография (одиночный снимок)	7-91
7.11.1.2	Рентгеноскопия	7-91
7.11.2	Выполнение экспозиции с помощью внешней кнопки	7-92
7.11.2.1	Рентгеноскопия	7-92
7.11.2.2	Рентгенография (одиночный снимок)	7-93
7.11.3	Сброс и перезапуск таймера суммарного времени рентгеноскопии.....	7-94
8	ПОРЯДОК РАБОТЫ	8-94
8.1	ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ И ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	8-94
8.2	ПРОВЕДЕНИЕ СРОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	8-95
8.3	ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕННЫХ СИТУАЦИЯХ	8-96
8.3.1	Аварийная разблокировка перемещений.....	8-96
8.3.2	Выключение системы при нарушении электроснабжения	8-96
8.4	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ.....	8-97
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9-101
9.1	ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ.....	9-101
9.2	ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА ОПЕРАТОРОМ	9-101
9.3	ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОПЕРАТОРОМ	9-101
9.3.1	Проверка работы аварийных выключателей.....	9-102
9.3.2	Подзарядка ИБП.....	9-102
9.3.3	Проверка перемещений штатива и стойки.....	9-102
9.4	ЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ.....	9-103
9.4.1	Чистка	9-103
9.4.2	Дезинфекция	9-104
9.5	КАЛИБРОВКА ДОЗИМЕТРА.....	9-104
9.6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕРВИСНОЙ СЛУЖБОЙ.....	9-104
10	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	10-105
10.1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШТАТИВА	10-105
10.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РПУ И ИЗЛУЧАТЕЛЯ.....	10-105
10.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	10-106
10.4	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА СИСТЕМЫ	10-106
10.5	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	10-106
10.6	УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	10-107
10.6.1	Упаковка системы.....	10-107
10.6.2	Правила транспортировки системы	10-107
10.6.3	Правила хранения системы	10-107
10.6.4	Условия эксплуатации	10-107
11	ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	11-108

1 Введение

1.1 Элементы оформления текста, используемые в документе

Оформление текста	Пример и пояснения
Жирным шрифтом выделены элементы интерфейса ПО (закладки, карточки, панели, кнопки и пр.) и команды контекстного меню.	Если выключения рабочей станции не произошло, завершите работу ОС Windows вручную, выбрав команды меню Пуск – Завершение работы – Завершение работы
Ссылки в тексте документа оформлены в виде перекрестных ссылок.	Выполните экспозицию с помощью внешней кнопки экспозиции согласно 7.11. Для перехода по ссылке необходимо нажать и удерживать клавишу «Ctrl» на клавиатуре, навести курсор мыши на ссылку и нажать левую кнопку мыши
Курсивом выделена: • информация, поясняющая либо дополняющая изложение в основном тексте документа; • расшифровка позиций рисунка (непосредственно под рисунком); • сообщения оператору (в кавычках).	<i>Примечание. Программирование внешней кнопки осуществляется представителем сервисной службы при монтаже системы</i> <i>(1 – разблокировка LAO/RAO, 2– разблокировка CRAN/CAUD)</i>

В документе также применены следующие предупреждающие символы:

Невыполнение требований, отмеченных таким образом, может привести:

ВНИМАНИЕ!

- к возникновению ситуации, представляющей серьезную опасность для оператора, работающего с системой (рентгенолаборанта, сервисного инженера, врача-рентгенолога) и/или для пациента;
- к неправильной работе оборудования или его поломке.



Таким символом отмечены те требования, на которые необходимо обратить особое внимание для правильной и безотказной работы оборудования, а также важные методики и рекомендации.



Данный символ указывает на признак включения рентгеновского излучения при выполнении каких-либо действий, а также предписывает меры по защите от излучения.

1.2 Предупреждающие символы

На составных частях системы могут использоваться следующие предупреждающие знаки и символы:



Предупреждающий символ, указывающий на возможную опасность лазерного излучения для глаз



Предупреждающий символ, указывающий на возможную опасность для оператора, специалистов сервисной службы или оборудования. За подробностями следует обращаться к сопроводительной документации.

На части оборудования, обозначенные таким символом, садиться и опираться запрещено.



Обозначение компонентов системы, прикосновение к которым при снятых крышках (например, во время сервисного обслуживания или ремонта) создает опасность поражения электрическим током.



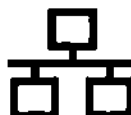
Обратитесь к Руководству по эксплуатации на систему.



Символ, обозначающий место подключения проводника выравнивания потенциалов



USB-порт



LAN-порт



Символ, обозначающий место подключения заземления



Символ, обозначающий, что по типу защиты от поражения электрическим током оборудование относится к классу I с рабочей частью типа B.



Данный символ означает, что компоненты электрического и электронного оборудования запрещается утилизировать вместе с неотсортированным бытовым мусором и следует собирать отдельно.

Маркировка подключения кабеля блока педалей



Маркировка подключения кабеля внешней кнопки экспозиции



Ключ активации рабочего режима в положении «выключено»/ «включено»



Положения «разблокировано»/ «заблокировано»



Переключатель режимов поворота «асинхронный»/ «синхронный»

1.3 Общие требования

Настоящее «Руководство по эксплуатации» предназначено для ознакомления с устройством, принципами работы и правилами эксплуатации системы рентгенохирургической передвижной СРТ (далее – система). Данный документ содержит указания и рекомендации по управлению системой, правила работы, описание органов управления.

ВНИМАНИЕ! *Внимательно изучите правила эксплуатации (инструкции, предупреждения и предостережения, указания по безопасности), и всегда следуйте им для обеспечения безопасности использования, качественного проведения исследований и для максимального увеличения срока службы системы. Обращайтесь с оборудованием аккуратно и бережно.*

Перед началом работы система должна быть полностью смонтирована и сдана в эксплуатацию.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание системы должны выполняться квалифицированными специалистами компании АО «НИПК «Электрон», 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.

В процессе эксплуатации необходимо осуществлять периодический технический контроль и обслуживание оборудования. Периодичность проведения работ по техническому контролю и обслуживанию приводится в разделе 9.

В случае возникновения сбоев в работе оборудования, связанных с невыполнением вышеперечисленных требований, оборудование снимается с гарантии.

1.3.1 Требования к персоналу

Характер изложения материала данного руководства предполагает, что пользователи системы удовлетворяют следующим требованиям:

- базовые навыки работы на компьютере;
- знакомство с принципами работы ОС семейства Windows;
- опыт работы с оргтехникой;
- имеют группу по электробезопасности в соответствии с действующей нормативной документацией;
- наличие допуска к работе с источниками ионизирующего излучения;
- знание и тщательное соблюдение действующей в данной области нормативной документации.

Предприятие-изготовитель (либо уполномоченная организация) обеспечивает обучение администраторов и пользователей квалифицированному обслуживанию поставляемого оборудования, а также обучает пользователей грамотной работе с клиентскими приложениями.

Данная система может представлять опасность для пациента и оператора при несоблюдении надлежащих условий экспозиции и инструкций по эксплуатации. Если исправность оборудования вызывает сомнения, немедленно прекратите его эксплуатацию.

При работе с данным оборудованием необходимо тщательно соблюдать все меры предосторожности, описанные в данном руководстве, а также дополнительные предписания, полученные от производителя системы и/или компетентных организаций, связанных с безопасностью. Необходимо следить за тем, чтобы оборудование использовалось только по назначению.

В случае неправильной эксплуатации оборудования производитель снимает с себя всякую ответственность за несоответствие заявленным характеристикам, повреждения и ущерб здоровью.

ВНИМАНИЕ! *Не оставляйте включенное оборудование без присмотра.*

Пользователи системы, имеющие доступ к персональным данным, несут ответственность за обеспечение их конфиденциальности и целостности.

1.4 Требования по обеспечению безопасности

- ВНИМАНИЕ!**
1. В системе применяется опасное напряжение. Перед проведением работ по обслуживанию системы убедитесь, что она отключена от сети питания и соблюдены все необходимые требования безопасности.
 2. Все компоненты системы должны быть обеспечены защитным заземлением в соответствии с действующими Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Несоблюдение этих правил безопасности может привести к серьезной опасности для оператора или пациента.

1.5 Требования охраны окружающей среды

1. Система содержит материалы, которые могут быть извлечены и утилизированы в конце жизненного цикла системы.
2. В составных частях системы содержатся следующие материалы: пластик, электронные компоненты, свинец, стекло, карбон, медь, кремний, полихлорвинил, полиамид, силумин, олово, алюминий, сталь.
3. Утилизация системы должна производиться в соответствии с действующим законодательством.

ВНИМАНИЕ!

1. *Со всеми движущимися частями и деталями системы необходимо работать с осторожностью и регулярно проверять их в соответствии с рекомендациями производителя, изложенными в разделе 9.*
2. *Соблюдайте осторожность при работе с оборудованием, входящим в состав системы:*
 - *не стойте в зоне возможного перемещения штатива, С-дуги и стойки;*
 - *не находитесь в опасной близости от механизмов перемещения элементов системы при включенном оборудовании.*
3. *Перед взаимным позиционированием пациента и элементов штатива оператор обязан убедиться в том, что:*
 - *никакие механические перемещения С-дуги не могут нанести травму пациенту и персоналу;*
 - *в зоне возможного перемещения элементов штатива нет препятствий и предметов, с которыми может произойти столкновение.*

Невыполнение данных указаний может привести к серьезным телесным повреждениям как для персонала, работающего с оборудованием, так и для пациента.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается вносить какие-либо изменения в конфигурацию оборудования и устанавливать непредусмотренное производителем программное обеспечение на компьютеры рабочих станций.

Допускается использовать только те запасные части, которые рекомендованы производителем.



Система относится к изделиям, генерирующим рентгеновское излучение. Как прямое, так и рассеянное излучение могут представлять серьезную опасность для любого человека, находящегося вблизи системы, поэтому должны предприниматься все необходимые меры по защите от воздействия излучения.

- При работе с системой обязательно используйте средства индивидуальной радиационной защиты оператора и пациента!
- Пользуйтесь средствами коллимации, предусмотренными в системе, для ограничения области исследования.

2 Описание системы

2.1 Назначение

Система предназначена для обеспечения рентгеновского контроля при проведении хирургических и диагностических манипуляций в условиях операционной непосредственно во время процедуры и для оценки их результата по окончании процедуры.

Типичные области применения системы (в зависимости от варианта исполнения):

- эндоваскулярные вмешательства;
- электрофизиологические процедуры;
- травма и ортопедия;
- гепатохирургия;
- урология;
- нейрохирургия;
- прочие области хирургии (торакальная, абдоминальная хирургия и т.д.).

В зависимости от комплектации и параметров, система выпускается в трёх исполнениях, которые отличаются номинальной электрической мощностью РПУ:

Исполнение 1 – СРТ-МАКСИМА (не менее 4 кВт);

Исполнение 2 – СРТ-ОКО (не менее 8 кВт);

Исполнение 3 – СРТ-ЭКСПЕРТ (не менее 15 кВт).

СРТ-МАКСИМА – универсальная система для интраоперационного контроля в травматологии и ортопедии, абдоминальной и торакальной хирургии, открытой сосудистой хирургии.

СРТ-ОКО – универсальная система для травматологии и ортопедии, абдоминальной и торакальной хирургии, вертебропластики, ангиографии.

СРТ-ЭКСПЕРТ – экспертная система для кардио и сосудистой хирургии с возможностью применения в травматологии и ортопедии, абдоминальной и торакальной хирургии, нейрохирургии.

2.1.1 Режимы работы

В системе предусмотрены следующие режимы работы:

- цифровая рентгенография (одиночный снимок);
- цифровая серийная рентгенография (опция);
- рентгеноскопия (нормальная, низкодозовая и рентгеноскопия высокой четкости);
- рентгенография на внешнюю кассету (опция).

ВНИМАНИЕ! Не используйте систему в непредусмотренных для нее областях применения!

2.1.2 Техники исследования

В зависимости от вида исследования/манипуляции, в дополнение к обычной (нативной) съемке применяются следующие техники:

Субтракция – это режим, при котором осуществляется вычитание определенного кадра (маски) из всех остальных кадров изображения. В качестве маски используется одиночный кадр.

Road Map (опция) используется при проведении катетера по сложнопроходимым сосудам (имеющим сложную структуру, многочисленные изгибы и т.д.). При

использовании функции оператор получает изображение области интереса, которое далее используется им в качестве «карты» для проведения катетера.

Вначале производится съемка контрастированного сосуда, выбирается и сохраняется нужный кадр как опорный:

- простым сохранением последнего кадра на мониторе (то есть в тот момент рентгеноскопии, когда кадр наиболее подходящий, оператор отпускает педаль рентгеноскопии и кадр остается на мониторе);
- либо выбором подходящего опорного кадра из серии сохраненных изображений.

После этого в сосуд начинают вводить манипулятор под контролем рентгеноскопии, которая постоянно накладывается на опорный кадр, то есть врач видит введение манипулятора на фоне первого кадра и ориентируется по нему (контрастированный сосуд – светлый, манипулятор – темный).

С точки зрения оператора, Roadmap-изображение является статичным фоновым изображением, на которое «накладываются» кадры рентгеноскопии в текущий момент времени.

Выбор уровней субтракции Landmark (опция) позволяет показать «фон», т.е., например, кости скелета, что очень важно для проведения РХП, поскольку позволяет идентифицировать и позиционировать контрастированные сосуды (точку интереса в сосуде) посредством привязки к более узнаваемым на изображении анатомическим ориентирам (костям, органам). Эта функция реализуется посредством изменения уровня субтракции (степени вычитания фона), при этом осуществляется проявление анатомических контуров.

2.2 Состав системы

В состав системы входят следующие компоненты:

1. СРТ-МАКСИМА:

1 Штатив в сборе производства может включать:

1.1 Система позиционирования рентгеновская или

1.2 Штатив производства, может включать:

1) Узел орбитальных перемещений

2) Основание в сборе

3) Кросс-плата штатива

4) Контроллер пульта

5) Преобразователь интерфейса

6) Блок источников питания

7) Драйвер вертикального перемещения

8) Контроллер приводов каретки

9) Контроллер приводов дуги

10) Блок управления производства

11) Дуга в сборе, может включать:

- Дуга производства

- Трубка гофрированная

- Рукав пластиковый для защиты кабеля

- Защитная пластиковая труба

1.3 Блок излучателя

1) Блок излучателя в сборе или

2) Блок излучателя производства, может включать:

1. Моноблок производства, может включать:

- излучатель рентгеновский

- выпрямитель высоковольтный
- плата переходная моноблока

2. Контроллер коллиматора

3. Коллиматор (диафрагма)

4. Компенсатор производства

1.4 Блок электронный

Генератор рентгеновский, может включать:

- 1) Вентилятор корректора коэффициента мощности
- 2) Регулятор рентгеновского излучения
- 3) Блок корректора мощности, может включать:
 - корректор коэффициента мощности
- 4) Контроллер аналоговый
- 5) Драйвер инвертора
- 6) Драйвер нити накала
- 7) Контроллер цифровой
- 8) Инвертор силовой
- 9) Модуль термоконтроля
- 10) Блок инвертора
- 11) Контроллер генератора импульсов

2 Устройство визуализации рентгеновского изображения, может включать:

2.1 Электронно – оптический блок

2.2 Система визуализации для ангиографических комплексов СВАК, включает:

- Блок датчика

2.3 Усилитель рентгеновского изображения УРИ

2.4 Приёмник рентгеновский цифровой ДФП

2.5 Камера рентгеновская цифровая КРЦ

3 Пульты:

3.1 Пульт управления и индикации, может включать:

- 1) Плата LVDS переходная
- 2) Плата контроллера

3.2 Пульт управления подвижками

3.3 Пульт выносной

4 Стойка или шкаф:

4.1 Стойка в составе:

1) Станция рабочая оператора/лаборанта (АРМ1)

2) Блок обработки резервный

3) Шасси, может включать:

- шасси серии 340
- модуль несущий
- плата несущая
- разъем
- модуль ввода-вывода
- модуль ввода-вывода DVI
- модуль вычислительный

4) Монитор серии EM

5) Источник бесперебойного питания.

6) Сетевое изолирующее устройство серий MI, EN, ME

7) Развязка компьютерной сети гальваническая серии E

8) Принтер серии UP

4.2 Шкаф для оборудования рабочего места оператора серии Roesys RSGH производства Roesys GmbH, Германия.

5 Педаль с кабелем, может включать:

- Выключатель педальный медицинский серии MKF

6 РПАК, может включать:

6.1 Станция рабочая оператора/лаборанта (АРМ1), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор медицинский

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.2 Станция рабочая врача/рентгенолога/ клинициста (АРМ2), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.3 Станция рабочая регистратора/Web-доступа (АРМ3), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.4 Сервер, может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.5 Дополнительное оборудование РПАК

- Принтер, может включать:

принтер универсальный, монохромный, графический

- Принтер медицинский, может включать:

камера лазерная мульти-форматная для печати медицинских изображений и/или устройство для печати медицинских изображений серии UP - Накопитель внешний

7 Комплекс программно-аппаратный ПАК (PACS)

8 Комплект мебели в составе:

- стол
- стул
- стол для принтера

9 Документация:

- руководство по эксплуатации
- паспорт

10 Принадлежности:

10.1 Дозиметр

10.2 Комплект индивидуальных средств защиты от рентгеновского излучения

10.3 Кассетодержатель производства

10.4 Кнопка рентгеновской экспозиции

10.5 Фантом

10.6 Машина проявочная автоматическая, для листовых радиографических медицинских пленок

10.7 Окно рентгенозащитное серии MACO

10.8 Рентгенозащитная дверь серии RTG

10.9 Средства радиационной защиты

II. СРТ-ОКО:

1 Штатив в сборе производства может включать:

1.1 Система позиционирования рентгеновская или

1.2 Штатив производства, может включать:

- 1) Узел орбитальных перемещений
- 2) Основание в сборе
- 3) Кросс-плата штатива
- 4) Контроллер пульта
- 5) Преобразователь интерфейса
- 6) Блок источников питания
- 7) Драйвер вертикального перемещения
- 8) Контроллер приводов каретки
- 9) Контроллер приводов дуги
- 10) Блок управления производства
- 11) Дуга в сборе, может включать:
 - Дуга производства
 - Трубка гофрированная
 - Рукав пластиковый для защиты кабеля
 - Защитная пластиковая труба

1.3 Блок излучателя

- 1) Блок излучателя в сборе или

2) Блок излучателя производства, может включать:**1. Моноблок, может включать:**

- излучатель рентгеновский
- выпрямитель анодный
- выпрямитель катодный
- узел контактный
- блок трубки

2. Двигатель с кабелем**3. Основание в сборе****4. Корпус в сборе****5. Контроллер коллиматора****6. Коллиматор (диафрагма)****7. Компенсатор****1.4 Блок электронный****Генератор рентгеновский, может включать:****1) Вентилятор корректора коэффициента мощности****2) Регулятор рентгеновского излучения****3) Блок корректора мощности, может включать:**

- корректор коэффициента мощности

4) Контроллер аналоговый**5) Драйвер инвертора****6) Драйвер нити накала****7) Контроллер цифровой****8) Инвертор силовой****9) Модуль термоконтроля****10) Блок инвертора****11) Контроллер генератора импульсов****2 Устройство визуализации рентгеновского изображения, может включать:****2.1 Электронно – оптический блок****2.2 Система визуализации для ангиографических комплексов СВАК, включает:**

- Блок датчика

2.3 Усилитель рентгеновского изображения УРИ**2.4 Приёмник рентгеновский цифровой ДФП****2.5 Камера рентгеновская цифровая КРЦ****3 Пульты:****3.1 Пульт управления и индикации, может включать:****1) Плата LVDS переходная****2) Плата контроллера****3.2 Пульт управления подвижками****3.3 Пульт выносной****4 Стойка или шкаф:****4.1 Стойка в составе:****1) Станция рабочая оператора/лаборанта (АРМ1)****2) Блок обработки резервный****3) Шасси, может включать:**

- шасси серии 340
- модуль несущий
- плата несущая

- разъем
- модуль ввода-вывода
- модуль ввода-вывода DVI
- модуль вычислительный

4) Монитор серии EM

5) Источник бесперебойного питания.

6) Сетевое изолирующее устройство серий MI, EN, ME

7) Развязка компьютерной сети гальваническая серии E

8) Принтер серии UP

4.2 Шкаф для оборудования рабочего места оператора серии Roesys RSGH производства Roesys GmbH, Германия.

5 Педаль с кабелем, может включать:

- Выключатель педальный медицинский серии MKF

6 РПАК, может включать:

6.1 Станция рабочая оператора/лаборанта (APM1) , может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор медицинский

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.2 Станция рабочая врача/рентгенолога/ клинициста (APM2), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.3 Станция рабочая регистратора/Web-доступа (APM3), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.4 Сервер, может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

- 4) Блок гальванической развязки
- 5) Блок громкоговорителя в комплекте
- 6) Клавиатура
- 7) Манипулятор «мышь»

6.5 Дополнительное оборудование РПАК

- Принтер, может включать:

принтер универсальный, монохромный, графический

- Принтер медицинский, может включать:

камера лазерная мульти-форматная для печати медицинских изображений и/или

устройство для печати медицинских изображений серии UP - Накопитель внешний

7 Комплекс программно-аппаратный ПАК (PACS)

8 Комплект мебели в составе:

-стол

-стул

-стол для принтера

9 Документация:

- руководство по эксплуатации

- паспорт

10 Принадлежности:

10.1 Дозиметр

10.2 Комплект индивидуальных средств защиты от рентгеновского излучения

10.3 Кассетодержатель производства

10.4 Кнопка рентгеновской экспозиции

10.5 Фантом

10.6 Машина проявочная автоматическая, для листовых радиографических медицинских пленок

10.7 Окно рентгенозащитное серии MACO

10.8 Рентгенозащитная дверь серии RTG

10.9 Средства радиационной защиты

III. СРТ-ЭКСПЕРТ:

1 Штатив в сборе производства может включать:

1.1 Система позиционирования рентгеновская или

1.2 Штатив производства, может включать:

1) Узел орбитальных перемещений

2) Основание в сборе

3) Кросс-плата штатива

4) Контроллер пульта

5) Преобразователь интерфейса

6) Блок источников питания

7) Драйвер вертикального перемещения

8) Контроллер приводов каретки

9) Контроллер приводов дуги

10) Блок управления производства

1) Дуга в сборе, может включать:

- Дуга производства
- Трубка гофрированная
- Рукав пластиковый для защиты кабеля
- Защитная пластиковая труба

1.3 Блок излучателя

1) Блок излучателя в сборе или

2) Блок излучателя, может включать:

1. Моноблок, может включать:

- излучатель рентгеновский

2. Коллиматор (диафрагма)

3. Компенсатор

1.4 Блок электронный

Генератор рентгеновский, может включать:

1) Вентилятор корректора коэффициента мощности

2) Регулятор рентгеновского излучения

3) Блок корректора мощности, может включать:

- корректор коэффициента мощности

4) Контроллер аналоговый

5) Драйвер инвертора

6) Драйвер нити накала

7) Контроллер цифровой

8) Инвертор силовой

9) Модуль термоконтроля

10) Блок инвертора

11) Контроллер генератора импульсов

2 Устройство визуализации рентгеновского изображения, может включать:

2.1 Электронно – оптический блок

2.2 Система визуализации для ангиографических комплексов СВАК, включает:

- Блок датчика

2.3 Усилитель рентгеновского изображения УРИ

2.4 Приёмник рентгеновский цифровой ДФП

2.5 Камера рентгеновская цифровая КРЦ

3 Пульты:

3.1 Пульт управления и индикации, может включать:

1) Плата LVDS переходная

2) Плата контроллера

3.2 Пульт управления подвижками

3.3 Пульт выносной

4 Стойка или шкаф:

4.1 Стойка в составе:

1) Станция рабочая оператора/лаборанта (АРМ1)

2) Блок обработки резервный

3) Шасси, может включать:

- шасси серии 340

- модуль несущий

- плата несущая
- разъем
- модуль ввода-вывода
- модуль ввода-вывода DVI
- модуль вычислительный

4) Монитор серии EM

5) Источник бесперебойного питания.

6) Сетевое изолирующее устройство серий MI, EN, ME

7) Развязка компьютерной сети гальваническая серии E

8) Принтер серии UP

4.2 Шкаф для оборудования рабочего места оператора серии Roesys RSGH производства Roesys GmbH, Германия.

5 Педаль с кабелем, может включать:

- Выключатель педальный медицинский серии MKF

6 РПАК, может включать:

6.1 Станция рабочая оператора/лаборанта (APM1), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор медицинский

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.2 Станция рабочая врача/рентгенолога/ клинициста (APM2), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.3 Станция рабочая регистратора/Web-доступа (APM3), может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

3) Источник бесперебойного питания

4) Блок гальванической развязки

5) Блок громкоговорителя в комплекте

6) Клавиатура

7) Манипулятор «мышь»

6.4 Сервер, может включать:

1) Устройство отображения, может включать:

- монитор

2) Монитор специальный

- 3) Источник бесперебойного питания
- 4) Блок гальванической развязки
- 5) Блок громкоговорителя в комплекте
- 6) Клавиатура
- 7) Манипулятор «мышь»

6.5 Дополнительное оборудование РПАК

- Принтер, может включать:
принтер универсальный, монохромный, графический
- Принтер медицинский, может включать:
камера лазерная мульти-форматная для печати медицинских изображений и/или
устройство для печати медицинских изображений серии UP - Накопитель внешний

7 Комплекс программно-аппаратный ПАК (PACS)

8 Комплект мебели в составе:

- стол
- стул
- стол для принтера

9 Документация:

- руководство по эксплуатации
- паспорт

10 Принадлежности:

- 10.1 Дозиметр
- 10.2 Комплект индивидуальных средств защиты от рентгеновского излучения
- 10.3 Кассетодержатель производства
- 10.4 Кнопка рентгеновской экспозиции
- 10.5 Фантом
- 10.6 Машина проявочная автоматическая, для листовых радиографических медицинских пленок
- 10.7 Окно рентгенозащитное серии МАСО
- 10.8 Рентгенозащитная дверь серии RTG
- 10.9 Средства радиационной защиты

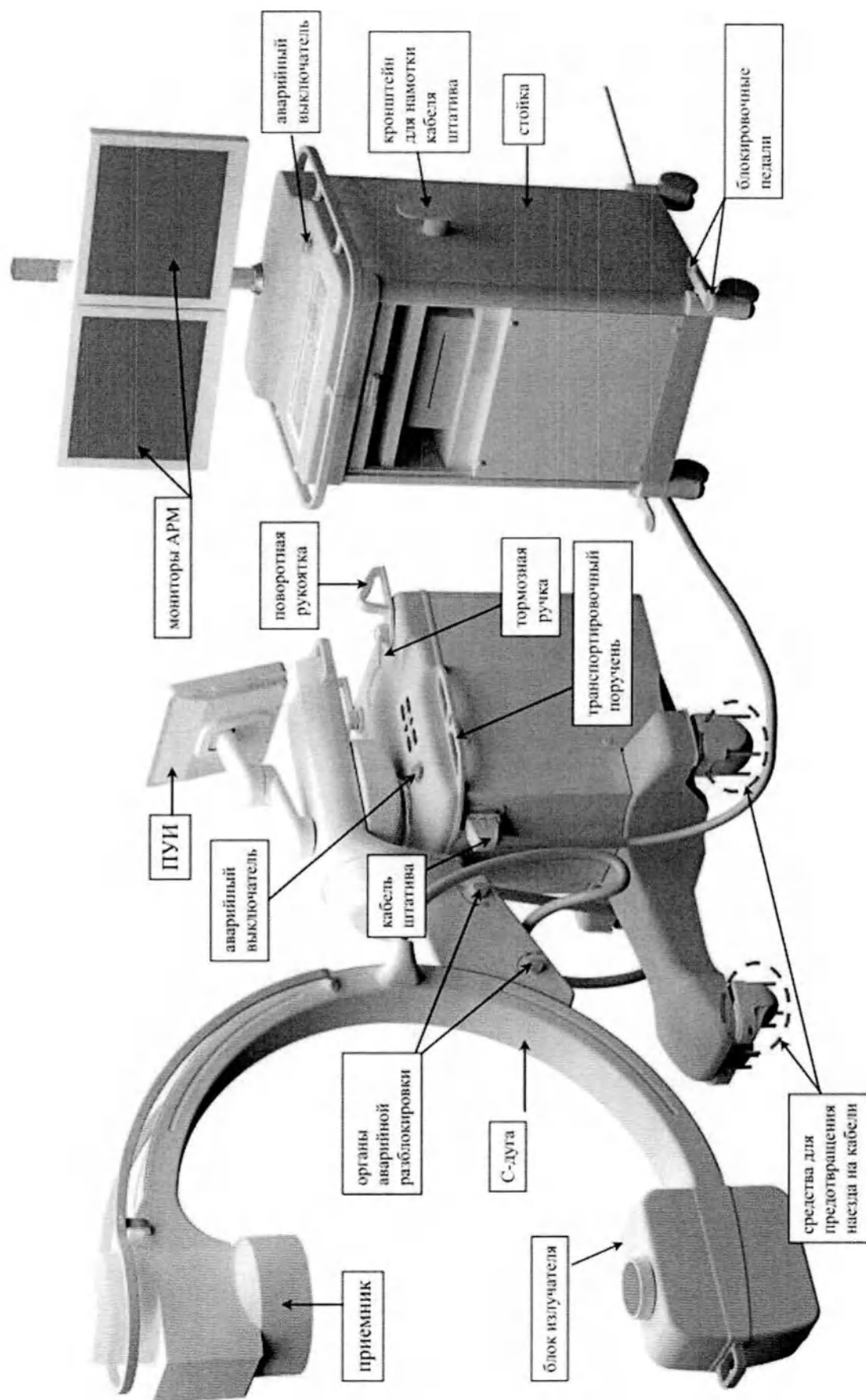


Рисунок 2.1 – Внешний вид системы

2.3 Принцип работы системы

После регистрации пациента и исследования с помощью АРМ оператора пациент размещается на хирургическом либо операционном столе, после чего осуществляется взаимное позиционирование пациента и элементов штатива. Если необходимо, оператор производит корректировку параметров экспозиции и ограничивает поле облучения.

ВНИМАНИЕ! Проекцию пучка излучения рекомендуется настраивать по расположению перекрестия лазерного центриатора на теле пациента.

При включении экспозиции генератор формирует высокое напряжение для создания электронного пучка внутри рентгеновской трубки, а также напряжение накала и напряжение питания для двигателя раскрутки анода трубки. Созданный трубкой поток рентгеновского излучения проходит через коллиматор, ограничивающий поле облучения до области интереса, рентгенопрозрачную деку стола, проходит через исследуемый участок тела пациента, отсеивающий растр (если он установлен), попадает на приемник изображения и далее передается сразу в АРМ оператора.

Далее полученное с приемника изображение подвергается цифровой обработке, в ходе которой происходит уменьшение влияния паразитного излучения и улучшается соотношение сигнал/шум. После обработки изображение отображается на мониторе АРМ оператора, при необходимости проводится требуемая постобработка снимка.

Наличие рабочей станции (АРМ) и принтера в составе системы обеспечивает возможность хранения цифровых рентгенографических и рентгеноскопических изображений на жестком диске, создания архивов рентгеновских изображений на оптических дисках, а также получения твердых копий рентгеновских изображений.

Для контроля дозы, получаемой пациентом, используется цифровой дозиметр проходного типа.

2.4 Функциональные возможности системы

Система обеспечивает получение, сохранение и обработку рентгеновского изображения в режимах согласно 2.1.1 с качеством, достаточным для диагностических и лечебных рентгенохирургических манипуляций.

Функциональные возможности основных компонентов, входящих в состав системы, кратко перечислены ниже.

2.4.1 Штатив

Штатив системы предназначен для позиционирования оси рентгеновского пучка при проведении исследования.

Конструкция штатива предусматривает:

- вертикальное перемещение С-дуги;
- горизонтальное перемещение С-дуги;
- поворот С-дуги вокруг вертикальной оси;
- орбитальный поворот С-дуги (CRAN/CAUD);
- поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси (LAO/RAO);
- неизменное фокусное расстояние.

На штативе расположены:

- пульт управления подвижками;
- пульт управления и индикации (ПУИ);

- аварийные органы разблокировки перемещений С-дуги;
- ключ активации рабочего режима;
- внешняя кнопка экспозиции (на кронштейне-держателе).

2.4.1 Рентгеновское питающее устройство (РПУ)

Рентгеновское питающее устройство – это современный высокочастотный генератор модульной концепции, основанный на технологии силовых инверторов. РПУ предназначено для генерирования высокого напряжения и его подачи на рентгеновскую трубку. РПУ может включать в себя моноблок, размещенный в блоке излучателя и электронный блок, размещенный в основании штатива.

Управление РПУ осуществляется при помощи ПУИ. РПУ обеспечивает установку следующих параметров экспозиции:

- в режиме цифровой рентгенографии задаются параметры «анодное напряжение, произведение ток-время»;
- в режиме серийной рентгенографии задаются параметры «анодное напряжение, произведение ток-время, скорость съемки»;
- в режиме рентгеноскопии задаются параметры «анодное напряжение, анодный ток, скорость съемки».

2.4.2 Стойка

Стойка предназначена для размещения рабочей станции (АРМ) оператора (в т.ч. устройства печати графических изображений и текста). Подвижный кронштейн стойки позволяет позиционировать мониторы «живого» и «референтного» изображения для обеспечения наиболее удобного обзора для оператора (врача), проводящего исследование.



Чтобы контраст изображения на экранах был высоким, при работе со снимками не рекомендуется размещать экраны мониторов и ПУИ напротив источников освещения (лампы, окна и т.д.).

На стойке также находятся автоматический выключатель (либо кнопка включения), кнопка включения резервного канала (опция) и сигнальная лампа, индицирующая включение рентгеновского излучения.

2.4.2.1 Рабочая станция (АРМ) оператора

АРМ оператора представляет собой компьютер с установленным программным обеспечением. Функции АРМ оператора предусматривают:

- регистрацию пациента;
- получение снимка;
- оценку качества рентгеновского изображения, его постобработку и подготовку для анализа;
- сохранение результатов исследования.



Регистрация пациента может осуществляться на АРМ регистратора (если он входит в комплект поставки), в этом случае оператор только контролирует наличие данных о пациенте.

2.4.3 Блок излучателя

В блоке излучателя системы для генерации рентгеновского излучения используется двухфокусный рентгеновский излучатель с повышенной теплоемкостью анода. Это позволяет проводить длительные исследования и увеличить срок службы рентгеновской трубки.

Система может комплектоваться рентгеновскими излучателями различных типов и моделей. Некоторые из них после длительного простоя (перерывов в работе) могут требовать проведения электротренировки перед использованием системы. Сведения о необходимости и порядке проведения электротренировки приведены в документации изготовителя на излучатель (входит в комплект поставки системы). При отсутствии указанных сведений проводить электротренировку не требуется.

2.4.4 Коллиматор

Коллиматор служит для ограничения поля облучения в соответствии с размером исследуемой зоны пациента. Регулировка размеров зоны облучения осуществляется с ПУИ.

В коллиматоре установлены:

- ирисовая диафрагма;
- щелевая диафрагма;
- узел сменных фильтров;
- компенсационный фильтр (опция).

Для центрирования поля облучения применяются лазерные центраторы, установленные как на блоке излучателя, так и на приемнике изображения. Проекцию пучка излучения настраивают по расположению перекрестия на теле пациента.

ВНИМАНИЕ! В центраторе применены лазеры класса 2 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60825-1-2009, Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров, утверждёнными приказом Минздрава СССР № 5804-91 от 31.07.1991.

Изготовитель рекомендует не смотреть непосредственно в пучок и не использовать оптические приборы (лупы, увеличительные стекла и т. п.) при работе с центратором.

2.4.5 Приемник рентгеновского изображения

Приемник изображения предназначен для преобразования рентгеновского излучения, прошедшего через исследуемую область пациента, в видимое изображение.

Помимо цифрового приемника, для обеспечения рентгенографии на внешнюю кассету может поставляться кассетодержатель (опция).

2.4.5.1 Рентгеновский отсеивающий растр

Отсеивающий растр (далее – растр) представляет собой устройство, используемое для отсеивания рассеянного рентгеновского излучения. Растр рассчитан на работу в определенном диапазоне ФР.

Система комплектуется быстросъемным растром, что позволяет выполнять снимки с растром и без него в зависимости от типа исследуемого органа, целей и методики исследования. Решение об использовании растра принимает оператор, с учетом возраста, комплекции пациента, размера и структуры исследуемой области.

2.4.6 Выносной пульт управления (опция)

Выносной пульт управления предназначен для управления моторизованными перемещениями штатива. Пульт крепится на направляющие, расположенные на операционном/ хирургическом столе (либо столе снимков).

2.4.7 Съёмный тубус (опция)

В зависимости от комплекта поставки в состав системы может входить дополнительный съёмный тубус.

Съёмный тубус используется для увеличения расстояния «фокус–кожа» в случаях, когда это необходимо для обеспечения радиационной безопасности согласно действующим нормативным документам.

3 Органы управления и индикации

3.1 Пульт управления подвижками

Пульт управления подвижками (далее–ПУ подвижками) расположен на основании штатива и предусматривает управление следующими перемещениями штатива:

- вертикальное перемещение С-дуги;
- горизонтальное перемещение С-дуги;
- поворот С-дуги вокруг вертикальной оси;
- орбитальный поворот С-дуги (CRAN/CAUD);
- поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси LAO/RAO (установка в косую проекцию).

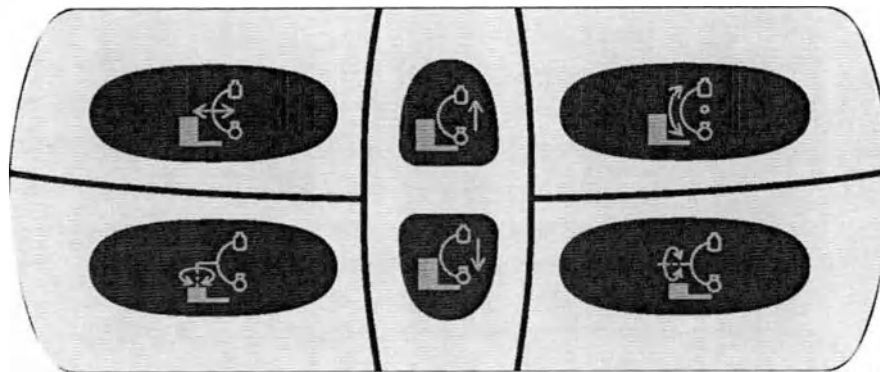


Рисунок 3.1 – ПУ подвижками (исполнение 1)

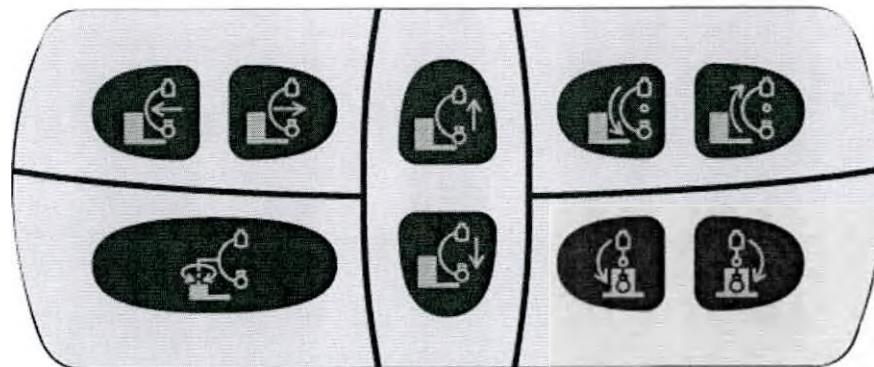


Рисунок 3.2 – ПУ подвижками (исполнение 2)

3.2 Устройства безопасности и сигнализация

В системе предусмотрены:

1. Устройства механической безопасности:

- средства для предотвращения наезда на кабели (установлены на колеса штатива, см. Рисунок 3.3, поз. 1);

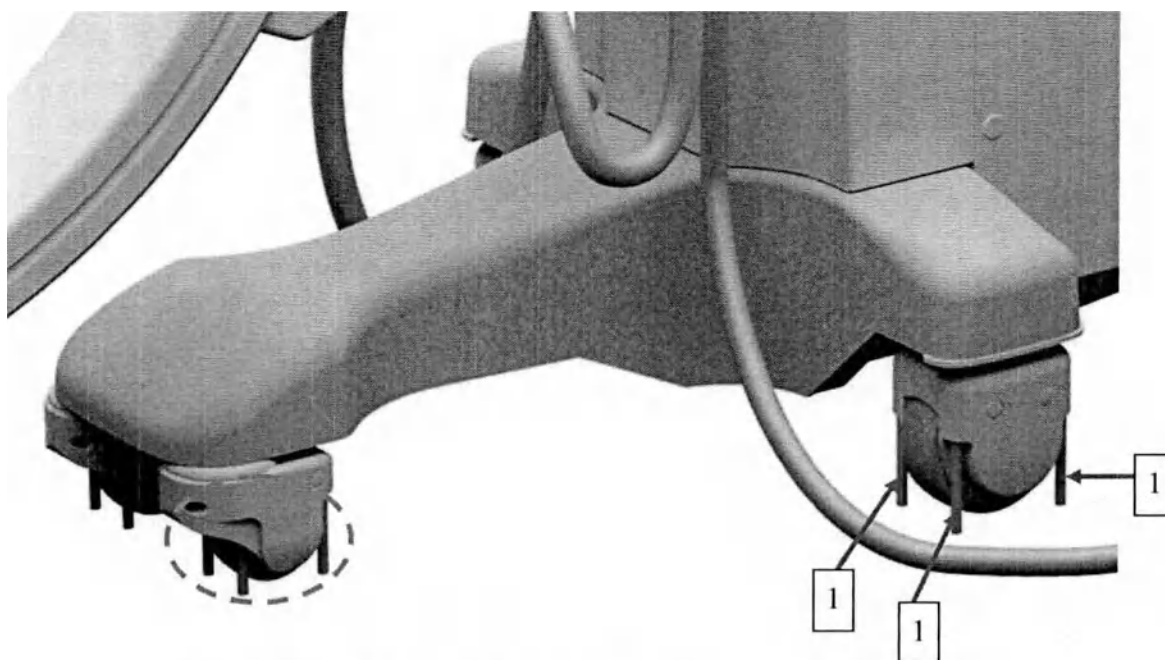


Рисунок 3.3 – Средства для предотвращения наезда на кабели

- органы аварийной разблокировки перемещений (см. 3.2.1);

ВНИМАНИЕ! Меры по предотвращению столкновений должен предпринимать оператор, контроль перемещений осуществляется визуально.

- аварийные выключатели моторизованных перемещений штатива, расположенные на стойке (1 шт.) и на ПУ подвижками (2 шт.);
 - система предотвращения столкновений (опция), элементы которой расположены на нижней части приемника изображения и на блоке излучателя. В процессе моторизованного перемещения С-дуги за 30 см до препятствия скорость перемещения снижается, при соприкосновении с объектом перемещение останавливается.
2. Звуковая и световая сигнализация при включении рентгеновского излучения:
- индикаторы режимов подготовки и включения экспозиции на ПУИ;
 - таймер рентгеноскопии на ПУИ;
 - сигнальная лампа на стойке;
 - звуковая сигнализация при включении излучения.

3.2.1 Органы аварийной разблокировки перемещений

Экстренная разблокировка перемещений элементов штатива при пропадании электропитания осуществляется при помощи органов аварийной разблокировки, расположенных на боковых сторонах кронштейна С-дуги. Органы разблокировки имеют маркировку:

- состояния «заблокировано»  / «разблокировано» .
- воздействия для разблокировки (указано стрелками).

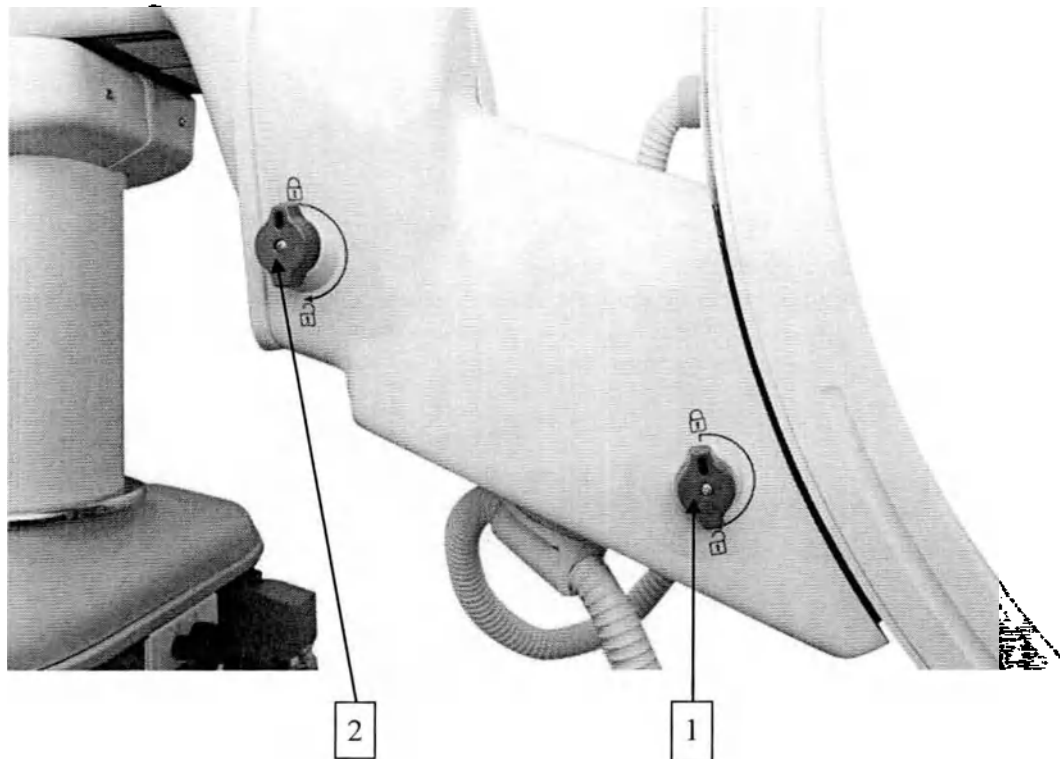


Рисунок 3.4 – Ручки аварийной разблокировки перемещений
(1 – разблокировка LAO/RAO, 2 – разблокировка CRAN/CAUD)

3.2.2 Аварийные выключатели моторизованных перемещений штатива

Аварийные выключатели предназначены для экстренной блокировки моторизованных перемещений элементов штатива в случае, если при отпускании соответствующего элемента управления перемещение не прекращается.

ВНИМАНИЕ! При возникновении опасности столкновения элементов штатива (при их моторизованном перемещении) с препятствием оператор должен немедленно отпустить кнопку перемещения. Если перемещение не прекратилось, необходимо активировать любой из аварийных выключателей перемещения штатива. Если после активации аварийного выключателя перемещение не прекращается, выключите электропитание при помощи ключа активации рабочего режима либо автоматического выключателя, расположенного на корпусе стойки.

Примечание. При активации любого из аварийных выключателей питание основных электродвигателей штатива немедленно выключится, но все остальные устройства системы будут по-прежнему снабжаться питанием, так что выполнение экспозиции возможно.

Аварийный выключатель фиксируется в положении «блокировка». Для деактивации аварийного выключателя необходимо, слегка прижимая, повернуть выключатель на $\frac{1}{4}$ оборота по часовой стрелке.

При нажатом аварийном выключателе на ПУИ выводится соответствующее сообщение.

3.2.3 Режим резервного канала (опция)

Резервный канал обеспечивает выполнение исследований при пропадании сигнала с основного канала. В данном режиме возможно проведение рентгеноскопии без записи изображений на жесткий диск АРМ.

ВНИМАНИЕ! *При переключении системы на резервный канал (если это происходит не в процессе ее включения) необходимо обратиться в сервисную службу.*

Резервный канал, как правило, включается автоматически при отказе АРМ оператора, при восстановлении работоспособности так же автоматически происходит возврат на основной канал.

Если в системе предусмотрена кнопка принудительного включения резервного канала (опция), оператор может переключиться на него самостоятельно при возникновении проблем с изображением. В этом случае для возврата на основной канал надо либо повторно нажать кнопку, либо перезапустить систему при помощи ключа активации рабочего режима.

3.3 Органы включения экспозиции

Экспозицию можно выполнять двумя способами (см. 7.11):

- с помощью блока педалей (включающего педаль рентгенографии и педаль рентгеноскопии);
- с помощью внешней кнопки экспозиции.

При помощи блока педалей можно выполнять:

- одиночный снимок в режиме рентгенографии;
- серийную цифровую рентгенографию (опция);
- рентгеноскопию.

Внешняя кнопка экспозиции по требованию пользователя может быть запрограммирована на один из режимов:

- выполнение рентгеноскопии;
- выполнение рентгенографии;
- при нажатии до 1 ступени – рентгеноскопия, при полном нажатии – рентгенография.

Примечание. Программирование внешней кнопки осуществляется представителем сервисной службы при монтаже системы.

Запись рентгеновских изображений в режиме рентгенографии осуществляется всегда.

Запись изображений в режиме рентгеноскопии осуществляется по команде оператора (см. 7.6.7).

4 Описание интерфейса ПУИ

Элементы управления и индикации на экране ПУИ (см. Рисунок 4.1) можно разделить на несколько функциональных областей, предназначенных для:

- I • отображения «живого» либо последнего запомненного изображения (вкладка Съемка);
- выбора анатомической области и типа тканей, а также отображения данных пациента (вкладка АПР);
- вывода информационных сообщений/ сообщений об ошибках (вкладка Инфо).
- II управления параметрами рентгенографии
- III управления параметрами рентгеноскопии
- IV управления просмотром изображений
- V индикации параметров системы
- VI управления ирисовой и щелевой диафрагмой коллиматора
- VII управления прочими функциями (переключение полей ЭОБ, включение центратора, выбор сменного фильтра)

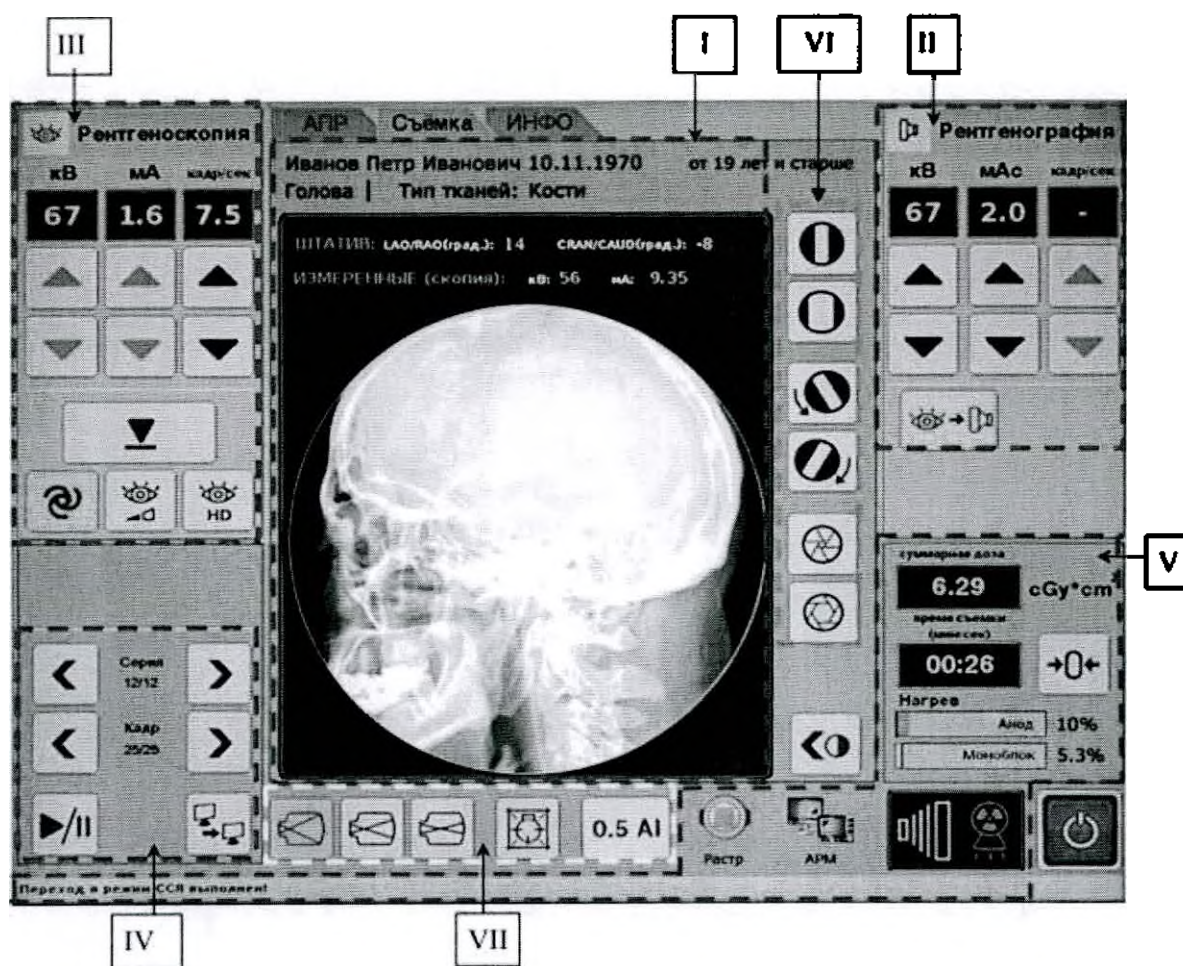


Рисунок 4.1 – Интерфейс ПУИ в режиме Съемка

Элементы управления могут работать в трех режимах:

1. Активный режим – функция включена. Элемент управления отображается на фоне

зеленого цвета. Пример: .

Примечание.

Исключение – кнопка выбора сменного фильтра



2. Неактивный режим – функция доступна, но не включена. Элемент управления

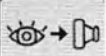
отображается темно-серым цветом. Пример: .

3. Недоступный режим – функция выключена и недоступна для управления. Элемент

управления светло-серого цвета, имеет «заблокированный» вид. Пример: .

Описание элементов управления приведено в таблице (см. Таблица 4.1).

Таблица 4.1

Обозначение	Функция
	Отображение значения анодного напряжения рентгенографии/ рентгеноскопии
	Отображение значения параметра «произведение ток-время» рентгенографии
 	Отображение скорости съемки в режиме серийной рентгенографии (опция)/ рентгеноскопии
	Отображение значения среднего анодного тока рентгеноскопии (далее – анодный ток рентгеноскопии)
	Включение/ выключение записи серии изображений в режиме рентгеноскопии
	Выключение/ включение ССЯ
	Включение режима низкодозовой рентгеноскопии
	Включение режима рентгеноскопии высокой четкости
	Выбор рабочего поля ЭОБ
	Уменьшение/ увеличение значения параметра
	Перенос параметров рентгеноскопии для последующей рентгенографии

Обозначение	Функция
0.5 Al	Выбор сменного фильтра <i>Примечание. Изображение кнопки показано условно. В зависимости от текущего установленного фильтра на кнопке могут отображаться различные значения Al эквивалента.</i>
	Включение лазерного центратора
 Растр (или	Индикация состояния растра (см. 4.1.2)
 АРМ (или	Индикация связи ПУИ с АРМ оператора (см. 4.1.1)
Серия 12/12	Выбор серии записанных изображений
Кадр 25/25	Выбор кадра из серии записанных изображений
	Включение/ выключение воспроизведения выбранной серии изображений в режиме «кинопетля»
	Выбор текущего изображения в качестве опорного (пересылка на «референтный» монитор АРМ)
	Закрытие шторок щелевой диафрагмы
	Раскрытие шторок щелевой диафрагмы
	Поворот щелевой диафрагмы в направлении против часовой стрелки
	Поворот щелевой диафрагмы в направлении по часовой стрелке
	Закрытие шторок ирисовой диафрагмы
	Раскрытие шторок ирисовой диафрагмы
	Настройка параметров отображения изображений
суммарная доза 6.29 cGy*cm ²	Отображение суммарной дозы, полученной пациентом в процессе исследования
время съемки (мм:сс) 00:26	Отображение суммарного времени рентгенооскопии
Нагрев Анод 10% Моноблок 5.3%	Индикация нагрева анода и моноблока
	Сброс и перезапуск таймера рентгенооскопии

Обозначение	Функция
	Индикация режима подготовки к экспозиции
	Индикация включения экспозиции
Переход в режим ССЯ выполнен!	Индикация состояния системы
	Кнопка включения/ выключения РПУ

4.1 Индикация на ПУИ

Для индикации различных данных на ПУИ предусмотрено несколько функциональных областей.

На вкладке **Съемка** отображаются:

- фамилия, имя, отчество, дата рождения и возрастная группа текущего пациента;

Примечание. Для срочного пациента по умолчанию отображается «Аноним» и устанавливается возрастная группа «старше 19 лет».

- в области просмотра изображения всегда отображается либо «живое», либо последнее запомненное изображение;

Примечание. Под последним запомненным изображением здесь и далее имеется в виду последнее изображение, полученное перед отпусканием нажатой педали или внешней кнопки экспозиции, даже если при этом выполнялась рентгеноскопия без записи.

- текущие параметры штатива (углы LAO/RAO, CRAN/CAUD);
- фактические (измеренные) параметры последней рентгеноскопии/ рентгенографии (анодное напряжение, анодный ток, время экспозиции).



Рисунок 4.2

В нижней правой части ПУИ (см. Рисунок 4.1, поз. V) отображаются:

- доза, поглощенная пациентом за все время проведения исследования (в поле **суммарная доза**);
- суммарный / непрерывный таймер рентгеноскопии (в поле **время (мин:сек)**);
- степень нагрева анода и моноблока (в зоне **Нагрев**, см. 4.1.3);
- информация о готовности системы, некритические ошибки (в строке состояния);
- состояние связи АРМ оператора с ПУИ (см. 4.1.1);
- состояние раstra (см. 4.1.2);
- индикаторы режимов подготовки и включения экспозиции (см. 4.1.4).

4.1.1 Индикация связи ПУИ с АРМ оператора

Индикатор связи ПУИ с АРМ оператора находится в нижней части ПУИ. Возможные состояния индикатора:

 или  (зеленого цвета) – связь установлена;

 или  (красного цвета) – связь с АРМ отсутствует;

 или  (серого цвета) – инициализация связи (обычно сразу после включения).

4.1.2 Индикация состояния растра

В АПР по умолчанию предусмотрено использование растра для пациентов старше 13 лет. Индикатор установки растра на ПУИ может отображать следующие состояния (см. Таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Индикация состояний растра

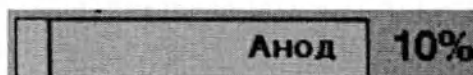
Индикатор	Описание
 или 	Растр установлен (и использование растра рекомендуется)
 или 	Растр не установлен (и использование растра не рекомендуется)
 или 	Растр установлен, но его использование в данном случае не рекомендуется.
 или 	Растр не установлен, однако в данном случае рекомендуется его установка.

4.1.3 Индикация нагрева анода и моноблока

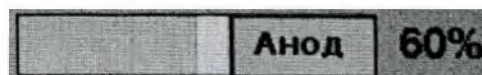
Температура анода и моноблока отображается соответствующими индикаторами в области **Нагрев**.

Индикация нагрева анода:

- при нагреве менее 50% индикатор зеленого цвета;



- при нагреве от 50% до 70% индикатор зеленого и желтого цвета;



- при нагреве от 70 до 80% индикатор желтого и красного цвета, на экран ПУИ выдается предупреждающее сообщение «Теплоемкость анода приближается к максимально допустимому значению!»;



- при достижении нагрева более 80% индикатор красного цвета. При этом включение экспозиции блокируется и на экран ПУИ выводится соответствующее сообщение.



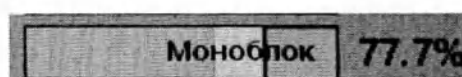
Рисунок 4.3 – Индикация критического нагрева анода

Индикация нагрева моноблока:

- при нагреве менее 60% индикатор зеленого цвета;



- при нагреве от 60% до 80% индикатор зеленого и желтого цвета;



- при нагреве от 80 до 90% индикатор желтого и красного цвета, на экран ПУИ выдается предупреждающее сообщение «Теплоемкость моноблока приближается к максимально допустимому значению!»;



- при достижении нагрева более 90% индикатор красного цвета. При этом включение экспозиции блокируется и на экран ПУИ выводится соответствующее сообщение.



Рисунок 4.4 – Индикация критического нагрева моноблока

4.1.4 Индикация режимов подготовки и включения экспозиции

Индикатор режима подготовки к включению экспозиции отображается:

-  (зеленого цвета) – готовность к включению режима подготовки к экспозиции;
-  (желтого цвета) – включен режим подготовки к экспозиции;
-  (красного цвета) – отказ РПУ.

Индикатор экспозиции:

-  – готовность к включению экспозиции;
-  – включена экспозиция.

ВНИМАНИЕ! В момент включения излучения индикатор  снова станет зеленого цвета. Включение излучения индицируется также сигнальной лампой на приборной стойке и звуковым сигналом.

Помимо этого, на ПУИ:

- при включении излучения в режиме рентгенографии заголовок панели **Рентгенография** подсвечивается зеленым цветом;
- при включении излучения в режиме рентгеноскопии заголовок панели **Рентгеноскопия** подсвечивается зеленым цветом. При этом рядом с заголовком панели индицируются также режимы рентгеноскопии:  - обычная,  - низкодозовая,  - высокой четкости.

4.1.5 Индикация пределов значений параметров

При ручной регулировке параметров рентгеноскопии и/или рентгенографии достижение пределов индицируется следующим образом:

1. Если параметр достигает своего верхнего либо нижнего предела, значение, отображаемое на дисплее, устанавливается на верхнем/нижнем пределе соответственно и меняет цвет с зеленого на оранжевый. При этом проведение экспозиции возможно.



Рисунок 4.5

2. Если изменение параметра ограничено нештатными ситуациями (например, перегрев анода):
 - значение параметра, отображаемое на дисплее, меняет цвет с зеленого на оранжевый (на рисунке – значение mA);
 - в строке статуса выводится сообщение с указанием причины ограничения, например, «Ограничение тока! Перегрев анода», (см. Рисунок 4.6).



сообщение

Рисунок 4.6

5 Меры безопасности при эксплуатации системы

Обращайтесь с системой аккуратно и бережно. Внимательно изучите правила эксплуатации и всегда следуйте им для максимального увеличения срока службы системы.

Исследования следует проводить с соблюдением всех правил радиационной защиты, электрической и механической безопасности.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается использовать систему, если:*

- *она находится в неисправном состоянии;*
- *неисправна какая-либо из составных частей системы;*
- *неисправно любое из устройств безопасности системы.*

Система спроектирована в соответствии с действующими стандартами, санитарными нормами, нормами электробезопасности и исключает возможность получения доз выше допустимых (для персонала, не занятого при проведении исследования), поражения электрическим током и механических повреждений – при соблюдении правил радиационной, электрической и механической безопасности.

Однако при использовании системы остаются факторы риска, особенно в случае его неправильной эксплуатации. Для минимизации всех возможных факторов риска необходимо соблюдение следующих правил:

1. Запрещается включать систему, позиционировать штатив и проводить исследование, не убедившись, что ни пациенту, ни другим людям не угрожает опасность, которая может возникнуть в результате работы оборудования.
2. Не держите включенные мобильные устройства на рабочем месте оператора и рядом с оборудованием. Расположение мобильной радиоаппаратуры (телефонов, смартфонов, планшетов, беспроводных микрофонов и других источников электромагнитного излучения) в непосредственной близости к АРМ и оборудованию (ближе 1,5-2 м) оказывает негативное влияние на стабильность работы системы и качество получаемого изображения.
3. Оператор обязан убедиться, что никакие механические перемещения элементов системы не могут нанести травму пациенту, и на пути их перемещения нет препятствий (стульев, каталок и т.п.). Следует убедиться, что руки пациента находятся на виду, и что он не обхватил руками боковины или торцы операционного стола.
4. Запрещается располагать какие-либо посторонние предметы на блоке излучателя, приемнике, стойке, тумбе штатива и других элементах системы.
5. Не становитесь, не садитесь и не опирайтесь на приемник и растр, тумбу штатива и другие элементы системы.
6. Емкости с контрастным веществом или другими жидкостями ставьте только на специально предназначенные для этого места.



Если какая-либо жидкость пролилась на элементы системы, немедленно удалите ее остатки сухой салфеткой и выполните съемку с максимальным размером рабочего поля без объекта. Если пролитая жидкость проникла внутрь штативов, выключите систему и обратитесь в сервисную службу.

Система должна регулярно проходить техническое обслуживание в соответствии с графиком, приведенным в разделе 9 данного руководства.

5.1 Ответственность предприятия-изготовителя

Предприятие-изготовитель несет ответственность за безопасность применения системы только в том случае, если ее монтаж, обслуживание, ремонт и модернизация производятся предприятием-изготовителем или персоналом, авторизованным на такие работы предприятием-изготовителем.

Изготовитель не несет ответственности за нарушения в работе, повреждения или опасные ситуации, возникшие прямо или косвенно в результате неправильного использования системы или несоблюдения правил обслуживания. На руководстве медицинского учреждения лежит ответственность за то, чтобы система использовалась только квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается использование системы необученным и неавторизованным персоналом.*

Изготовитель также не несет ответственность за безопасность, работоспособность и надежность данного оборудования в следующих случаях:

- если компоненты, играющие важную роль в обеспечении безопасности системы, не были заменены на оригинальные запасные части производителя данного оборудования;
- если электропроводка в помещении, где планируется установить систему, не соответствует требованиям соответствующих стандартов и нормативных документов;
- если способ применения системы не соответствует требованиям, изложенным в руководстве по эксплуатации.

5.2 Электрическая безопасность

В системе применяется напряжение, опасное для жизни человека. Поэтому, персонал, обслуживающий систему, должен быть обучен и аттестован на знание требований правил электробезопасности и иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

Аппаратура должна быть расположена таким образом, чтобы для оператора всегда обеспечивался свободный доступ к розетке, к которой подключена система и/или другим защитным и распределительным устройствам. Запрещается загромождать проходы к вышеуказанным устройствам.

Основными нормативными актами, определяющими правила эксплуатации электроустановок в организации, являются:

- ПУЭ – Правила устройства электроустановок;
- МПОТ (ПБ) ЭЭУ – Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.;
- ПТЭЭП – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Примечание. Здесь и далее подразумеваются актуальные редакции нормативных и законодательных документов.

ВНИМАНИЕ! *Во избежание поражения электрическим током оператор не должен касаться одновременно элементов системы и пациента.*

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается эксплуатация любого из компонентов, входящих в состав системы, со снятыми защитными кожухами. Будьте осторожны с токопроводящими растворами – при попадании внутрь компонентов системы они могут нарушить ее работоспособность и безопасность.

5.3 Механическая безопасность

Основными факторами, влияющими на механическую безопасность, являются механические перемещения С-дуги с блоком излучателя и приемником.

Для предотвращения столкновений с различными объектами в помещении для исследований обеспечьте свободное пространство вдоль траектории перемещения С-дуги. Следует уделять особое внимание, чтобы в этом пространстве не находилось тележек с оборудованием, стульев и прочих объектов, которые могут создать опасность столкновения.

ВНИМАНИЕ! При возникновении опасности столкновения элементов штатива (при их моторизованном перемещении) с препятствием оператор должен немедленно отпустить кнопку перемещения. Если перемещение не прекратилось, необходимо активировать любой из аварийных выключателей перемещения штатива. Если перемещение продолжается, поверните ключ активации рабочего режима на корпусе штатива в положение «выключено» либо отключите питание системы.

5.4 Защита от рентгеновского излучения

По радиационной безопасности система соответствует требованиям действующих СанПиН «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» и ГОСТ Р МЭК 60601-2-43.

ВНИМАНИЕ! Система предназначена для выполнения продолжительных РХП, при которых в процессе нормальной эксплуатации уровни дозы на кожу могут быть достаточно высокими, способными вызвать риск нежелательных эффектов. Необходимо следить за риском при использовании уровней дозы на кожу, существенно превышающих уровень дозы по сравнению с нормальной эксплуатацией и способных вызвать причинно-обусловленные воздействия.

Необходимо учитывать, что при проведении лечебных манипуляций (например, установка трехкамерных электрокардиостимуляторов, стентирование желчных протоков) уровни дозы на кожу, как правило, выше, чем при выполнении диагностических (например, фистулография, проведение электрофизиологических исследований сердца) и способны вызвать риск нежелательных эффектов облучения. В первую очередь это связано с продолжительностью процедуры.

ВНИМАНИЕ! *Несоблюдение правил и требований по эксплуатации системы может привести к превышению норм радиационной безопасности, установленных СП «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности».*

Эксплуатация системы должна осуществляться в строгом соответствии с СанПиН «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и к проведению рентгенологических исследований», СП «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности», и СП «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности».

Медицинские рентгенологические исследования, производимые с помощью системы, должны производиться по методикам, утвержденным Минздравом России, с соблюдением требований вышеуказанных нормативных документов. Администрация медицинского учреждения (совместно с ведомственной службой радиационной безопасности) обязана разработать и утвердить детальные инструкции, в которых излагается порядок проведения исследований.

Обучение персонала приемам безопасной работы и радиационной безопасности должно проводиться по программам, утвержденным администрацией учреждения.

К работе с системой должны допускаться лица категории "А", в соответствии с приказом руководителя медицинского учреждения.

Для персонала рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочих мест в соответствии с требованиями СанПиН. При обнаружении превышения допустимых величин мощностей доз рентгеновского излучения на рабочих местах персонала следует установить их причину и принять меры к обеспечению выполнения требований нормативных документов по дозам облучения.

Необходимо полностью использовать все защитные функции оборудования и все средства индивидуальной радиационной защиты, аксессуары, системы и процедуры, доступные оператору.

ВНИМАНИЕ! *Персонал, присутствие которого не требуется в соответствии с протоколом проведения операции, на время включения экспозиции должен находиться за защитными экранами либо покинуть процедурную при отсутствии таковых экранов.*

*** Соблюдайте дистанцию от источника излучения**

Доза облучения ослабляется 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 (насколько необходимо)**

Доза облучения прямо пропорциональна времени экспозиции, т.е. сокращение времени экспозиции уменьшит и дозу облучения.

ВНИМАНИЕ! *В системе для снижения уровня лучевой нагрузки на пациента предусмотрен режим низкодозовой рентгеноскопии.*

*** Используйте защитные экраны и одежду**

В качестве средств радиационной защиты обычно используют защитные экраны, фартуки из просвинцованной резины или полипропилена и т. п. Чем толще защита, тем больше защитный фактор. Закрывайте участки тела пациента, не относящиеся к области исследования.

Используемая рентгенозащитная одежда должна удовлетворять требованиям действующих стандартов. При применении таких средств руководствуйтесь указаниями, приведенными в документации на средства защиты.



ВНИМАНИЕ! Применение средств радиационной защиты обязательно:

- для пациента во время проведения исследования;
- для лиц, находящихся в процедурном кабинете при проведении исследования;
- для персонала, проводящего работы по обслуживанию/ремонту комплекса, предусматривающие включение рентгеновского излучения.

* **Не находитесь в прямом рентгеновском пучке**

Доза от прямого излучения примерно в 10 раз превышает дозу от вторичного излучения.

Внимание! В случае ошибочного включения рентгеновского излучения отпустите нажатую педаль/кнопку экспозиции! При этом излучение прекратится.

Внимание! При проведении мероприятий по сердечно-легочной реанимации откатите штатив от стола на необходимое расстояние. При отключении электропитания для обеспечения возможности откатывания штатива используйте аварийные ручки разблокировки перемещений.

5.4.1 Расположение интервенционной опорной точки

Интервенционная опорная точка, применяемая для определения всех значений опорной воздушной кермы (мощности), для системы располагается в точке на опорной оси, удаленной от входного поля приемника изображения на 350 мм по направлению к фокусному пятну.

Отображающееся на ПУИ значение дозы привязано к интервенционной опорной точке. Вышеуказанное расположение интервенционной опорной точки установлено, исходя из того, что для большинства процедур это является типичной точкой пересечения опорной оси с поверхностью тела пациента.

Расстояние от интервенционной опорной точки до входной плоскости приемника соблюдается для приёмников всех типов, моделей и модификаций, возможных к применению в системе. На рисунке интервенционная опорная точка обозначена знаком ✱ (см. Рисунок 5.1), приемник показан условно.

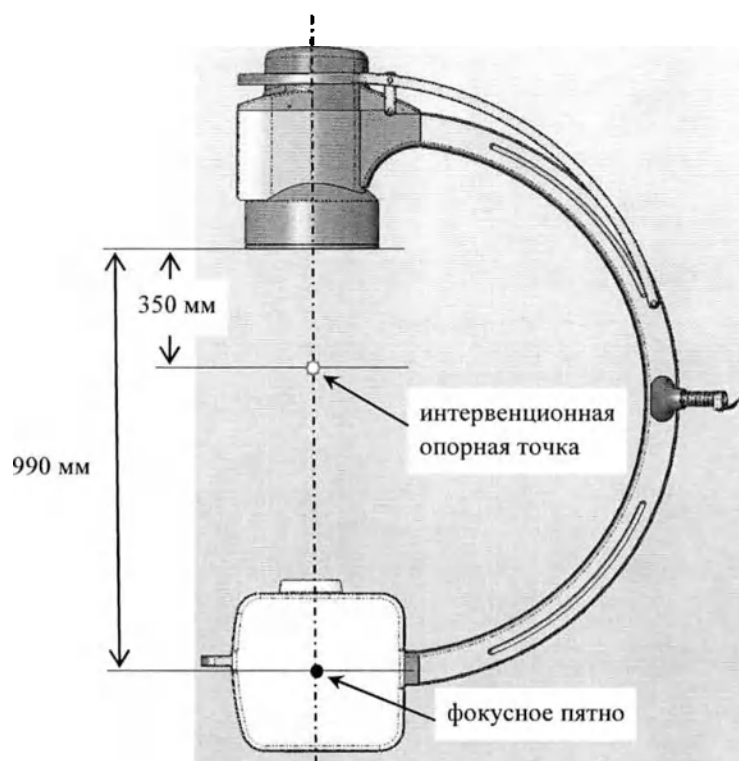


Рисунок 5.1 – Расположение интервенционной опорной точки

Максимальное значение дозы достигается при выборе максимальных значений параметров экспозиции и наибольшей частоты кадров.

5.4.2 Информация о детерминированных эффектах

Известно, что ионизирующее излучение действует на клетки тела человека. Эти изменения могут выражаться в медицинских проявлениях, которые разделяют на детерминированные и стохастические эффекты.

Детерминированные эффекты характеризуются наличием пороговой дозы (ниже которой эффект не наблюдается), а при превышении которой эффект проявляется, а степень тяжести эффекта возрастает с увеличением дозы излучения. Детерминированные эффекты наиболее часто наблюдаются в случае высоких доз излучения, полученных в короткий период времени.

В таблице (см. Таблица 5.1) приведен перечень детерминированных эффектов, характерных для определенных органов, возникающих при остром облучении.

Таблица 5.1 – Эффекты острого облучения отдельных органов

Доза (мЗв)	Орган	Эффект
3 500	Яички	Постоянная стерильность
3 500	Глаз	В дальнейшем образование катаракты
3 000	Яичники	Стерильность
2 500+	Кожа	Покраснение кожи (эритема) и возможно постоянная потеря волос
500	Костный мозг	Сокращение формирования клеток крови
150+	Яички	Временная стерильность
60	Плод	Вероятно минимальная доза вызовет эффект (возможное уродство)

Тяжесть детерминированных эффектов, упомянутых в таблице (см. Таблица 5.1), зависит от величины дозы и периода времени, в течение которого доза получена. В сущности, если доза получена в течении более, чем нескольких недель, а не единовременно, пороговая доза, при которой наблюдается эффект, значительно возрастает, обычно примерно на 100%.

Другие эффекты, вызываемые острым облучением всего тела, приведены в таблице (см. Таблица 5.1).

Таблица 5.2 – Эффекты острого облучения всего тела

Доза (мЗв)	Эффект
50 000+	Серьезное повреждение центральной нервной системы – быстрая смерть.
8 000 – 50 000	Разрушение внутренней оболочки кишечника и белых клеток крови (лейкоцитов) – смерть в течение двух недель.
4 000	Без лечения для половины облученных фатальный исход в течение 30 дней.
2 000 – 8 000	Повреждение белых клеток крови и внутренней оболочки пищеварительного тракта. Смерть в результате вторичной инфекции, но во многих случаях можно избежать при специальном медицинском лечении.
1 000 – 2 000	Возможна лучевая болезнь – тошнота, рвота, диарея – не смертельна.

ВНИМАНИЕ! Наибольшее значение мощности воздушной кермы достигается при выборе максимальных значений следующих параметров:

- анодное напряжение;
- анодный ток;
- время экспозиции;
- произведение ток-время (количество электричества);
- частота кадров рентгенооскопии/серийной рентгенографии;
- режим увеличения (выбранное рабочее поле приемника).

5.5 Защита от опасности взрыва

Система не является анестезиологически защищенной и при контакте с огнеопасными анестезиологическими смесями может произойти воспламенение.

Перед проведением дезинфекции необходимо полностью отключить систему от сети питания. При проведении дезинфекции следует руководствоваться указаниями, приведенными в разделах 9 и 5.2.

5.6 Пожарная безопасность

Использование электрооборудования в неподходящих условиях может привести к возгоранию или взрыву. Необходимо тщательно соблюдать все требования пожарной безопасности, относящиеся к медицинским помещениям подобного рода.

Должны быть предусмотрены огнетушители как для тушения электроприборов, так и для других очагов возгорания.

ВНИМАНИЕ! Для тушения огня, возникшего из-за электричества или химических реакций, следует использовать только специальные огнетушители. Тушение загоревшегося электрооборудования водой или другими жидкостями может привести к смерти или серьезным травмам.

Операторы должны уметь использовать огнетушители и другое противопожарное оборудование и знать правила поведения и действия при возникновении пожара.

5.7 Ограничения по совместимому оборудованию и дополнительным изделиям

Применение любых аксессуаров, съемных частей, дополнительных изделий, не входящих в состав системы, необходимо согласовывать с производителем.

ВНИМАНИЕ! *Запрещается подключать к системе и ее частям любые изделия, не входящие в ее состав (в том числе электрические удлинители, сетевые разветвители и прочие подобные устройства), кроме DICOM-совместимых принтеров и серверов.*

В случае необходимости подключения какого-либо внешнего оборудования предварительно проконсультируйтесь с сервисным инженером предприятия-изготовителя о возможности его использования с системой.

Бумага или наклейки, используемые в графических печатающих устройствах, должны соответствовать всем действующим нормам. Рекомендуется использовать листы бумаги или наклейки, рекомендованные для применения в медицине.

ВНИМАНИЕ! *Следует учитывать, что любые аксессуары и принадлежности, помещенные в пучок излучения (например, приспособления для укладки) могут ухудшить качество изображения.*

5.8 Прочие условия

Во избежание сокращения срока службы излучателя рекомендуется сократить использование режимов предельной нагрузки на излучатель и регулярно проводить электротренировку рентгеновской трубки (если это предусмотрено в документации производителя).

Информационные системы, даже повышенной надежности, могут подвергаться повреждениям и неполадкам, которые могут вызвать потерю данных.

Поэтому рекомендуем выполнять сохранение рентгеновских изображений пациентов с максимально возможной частотой, используя (в зависимости от имеющихся возможностей) следующие методы:

- по окончании каждого исследования передавать изображения на сервер DICOM архивирования файлов;
- по окончании каждого исследования копировать изображения на съемный носитель в стандарте DICOM;
- выполнять еженедельное резервное копирование всей базы данных изображений пациентов.

5.9 Факторы вредного воздействия и утилизация оборудования

Система содержит материалы, которые могут быть извлечены и утилизированы в конце жизненного цикла системы.

Утилизацию необходимо проводить в соответствии с действующими законодательными и нормативными документами, регламентирующими порядок утилизации.

6 Позиционирование элементов системы

6.1 Перемещение системы

Перемещение системы подразумевает как перемещение штатива, так и перемещение стойки и включает:

- перемещение между помещениями (см. 6.1.2);
- разворот штатива относительно стола (см. 6.1.3);
- перемещение штатива по прямой (см. 6.1.4);
- перемещение стойки (см. 6.1.5).

6.1.1 Управление перемещениями штатива

Для поворота штатива и выбора направления движения конструкция системы предусматривает поворот колес штатива. Передние колеса являются самоориентирующимися, задние колеса штатива можно поворачивать в синхронном (см. 6.1.1.1) либо асинхронном режиме (см. 6.1.1.2).

Для управления перемещениями штатива используются следующие органы управления (см. Рисунок 6.1):

- тормозные ручки (для блокировки/ разблокировки поворота задних колес);
- поворотные рукоятки (для управления углом поворота задних колес);
- переключатель режима поворота (синхронный асинхронный режим);
- транспортировочные поручни.

Примечание. Работа тормозных ручек и поворотных рукояток дублирована. При повороте одной ручки (рукоятки) вторая автоматически поворачивается в соответствующем направлении. Это позволяет при необходимости управлять поворотом при помощи одной ручки (рукоятки).

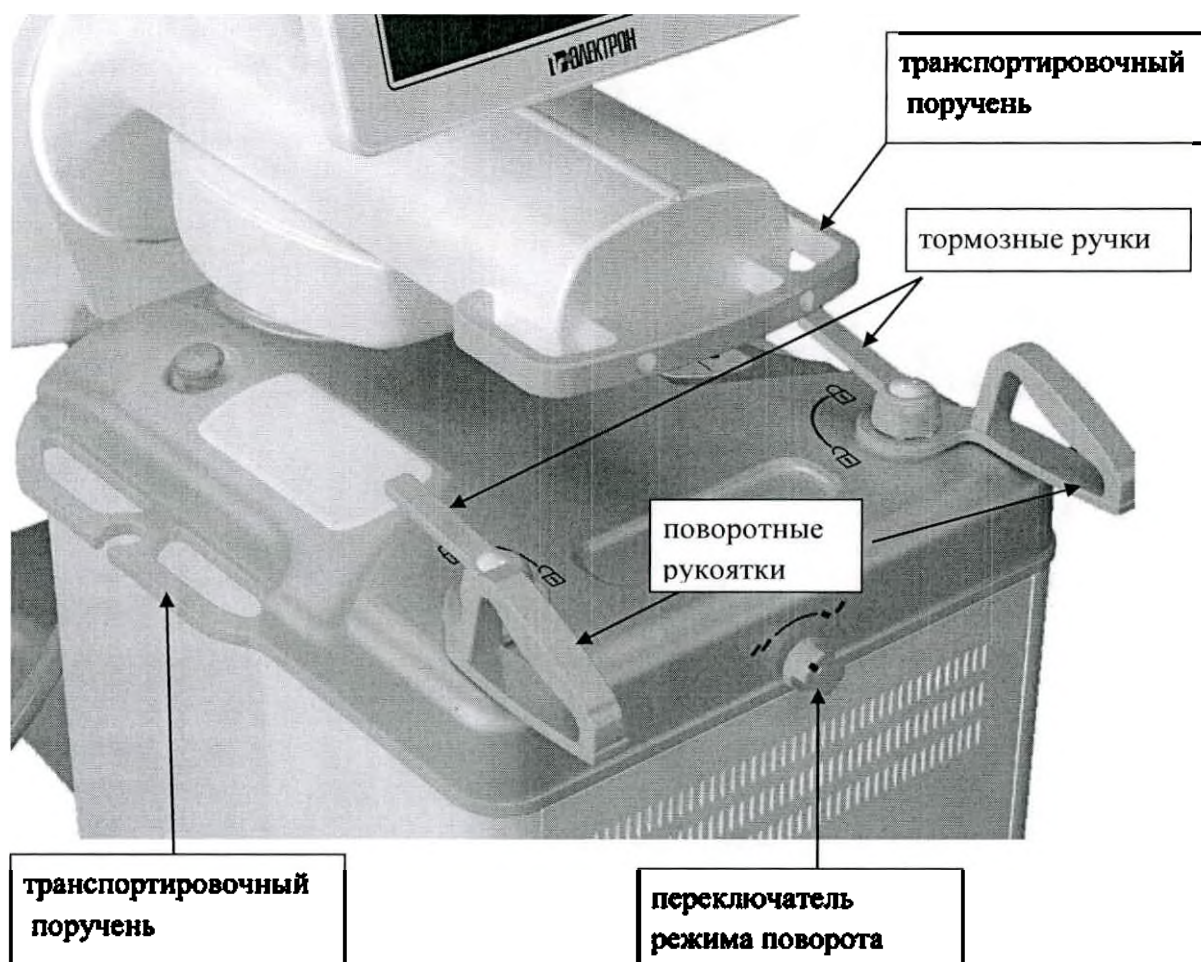


Рисунок 6.1 – Органы управления перемещениями штатива

ВНИМАНИЕ! *Перед перемещением штатива и/или стойки:*

- *отсоедините кабель штатива;*
- *отключите провод выравнивания потенциалов от стойки и от контакта шины выравнивания потенциалов кабинета;*
- *закройте разъем на штативе крышкой-фиксатором;*
- *намотайте кабель штатива на специальный кронштейн-держатель и подсоедините разъем кабеля к разъему-«пустышке» на стойке.*

Будьте осторожны при отключении и подключении кабеля штатива во избежание повреждения оптических разъемов.

6.1.1.1 Перемещение штатива при повороте колес в синхронном режиме

Для перемещения штатива с синхронным поворотом задних колес выполните следующие действия:

1. Переведите тормозные ручки в положение «разблокировано».
2. Переведите поворотные рукоятки в положение параллельно продольной оси основания штатива.

3. Установите переключатель режима поворота на основании штатива в положение «синхронно» .
4. Переведите поворотные рукоятки в положение, требуемое для конкретного типа перемещения (см. 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4).
5. При помощи транспортировочных поручней переместите штатив в требуемое положение.
6. Переведите тормозные ручки в положение «заблокировано».

6.1.1.2 Перемещение штатива при повороте колес в асинхронном режиме

Для перемещения штатива с асинхронным поворотом задних колес выполните следующие действия:

1. Переведите тормозные ручки в положение «разблокировано».
2. Переведите поворотные рукоятки в положение параллельно продольной оси основания штатива.
3. Переведите переключатель режима поворота на задней стенке основания в положение «асинхронно» .
4. Переведите поворотные рукоятки в положение, требуемое для конкретного типа перемещения (см. 6.1.3, 6.1.4).
5. При помощи транспортировочных поручней переместите штатив в требуемое положение.
6. Переведите тормозные ручки в положение «заблокировано».

Примечание. В асинхронном режиме основание штатива можно поворачивать вокруг вертикальной оси. При этом положение самой вертикальной оси (относительно центра штатива) зависит от угла поворота задних колес штатива.

6.1.2 Перемещение штатива между помещениями

Для перемещения штатива, к примеру, из одного помещения в другое (см. Рисунок 6.2) используйте перемещение с синхронным поворотом задних колес (см. 6.1.1.1). При этом поворотные рукоятки устанавливаются параллельно продольной оси основания штатива.

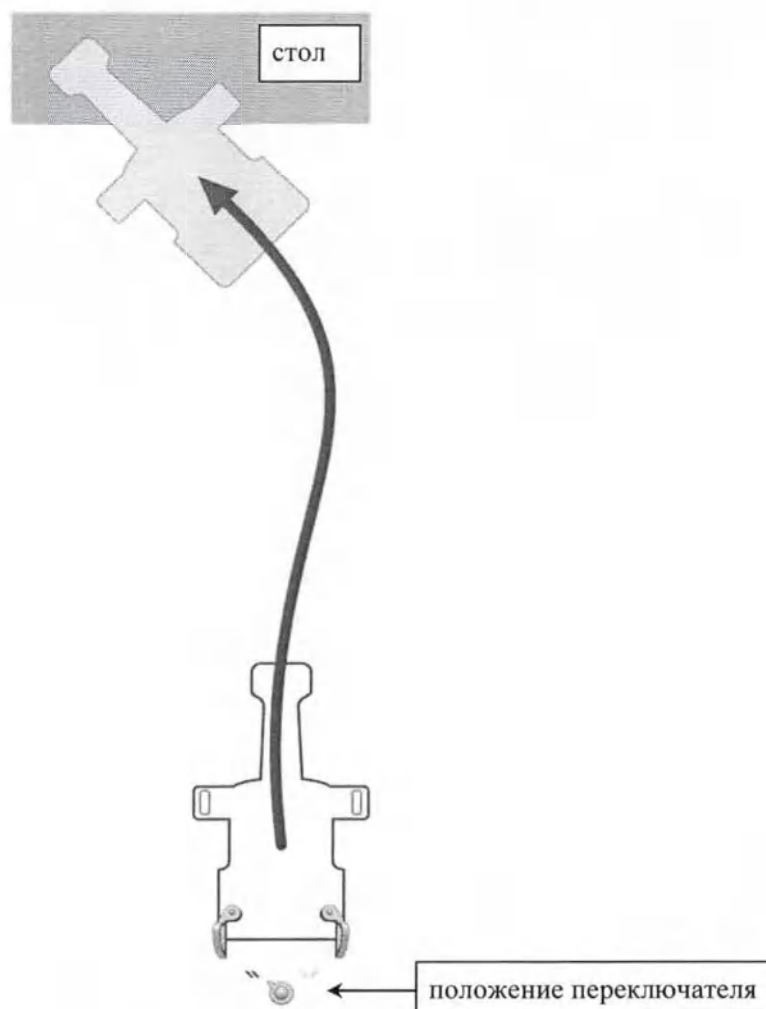


Рисунок 6.2 – Перемещение штатива между помещениями

6.1.3 Разворот штатива относительно стола

Для разворота штатива вокруг вертикальной оси, проходящей через центр штатива, (см. Рисунок 6.3) переключатель режима поворота установите в любое из положений



, а поворотные рукоятки – параллельно продольной оси основания штатива.

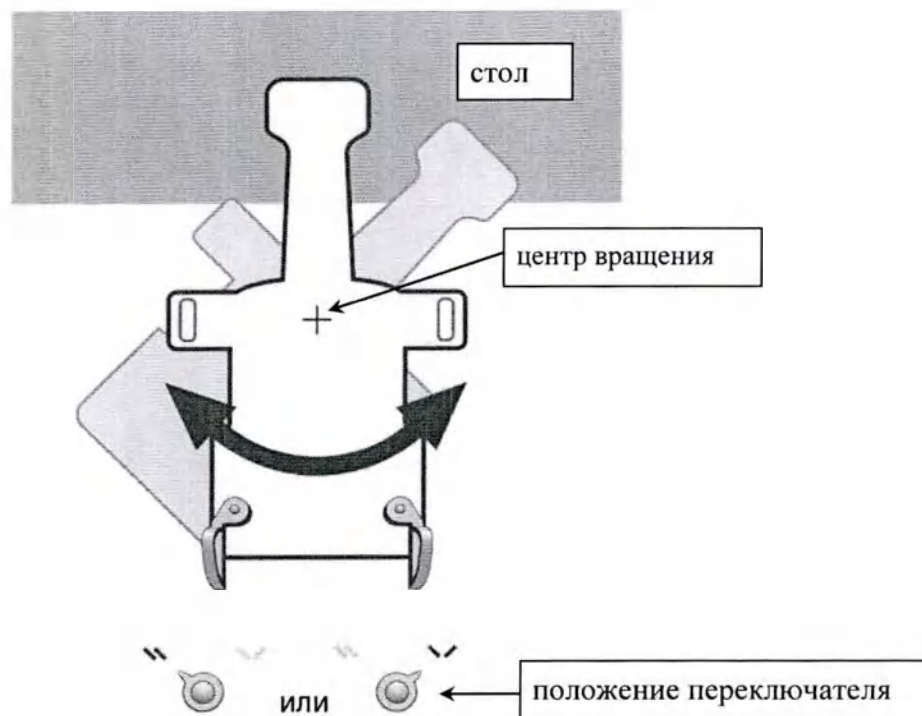


Рисунок 6.3 – Разворот вокруг центральной вертикальной оси

Для разворота штатива вокруг вертикальной оси, проходящей через центр приемника изображения, (см. Рисунок 6.4) переключатель режима поворота установите в положение , а поворотные рукоятки сведите к продольной оси основания штатива.

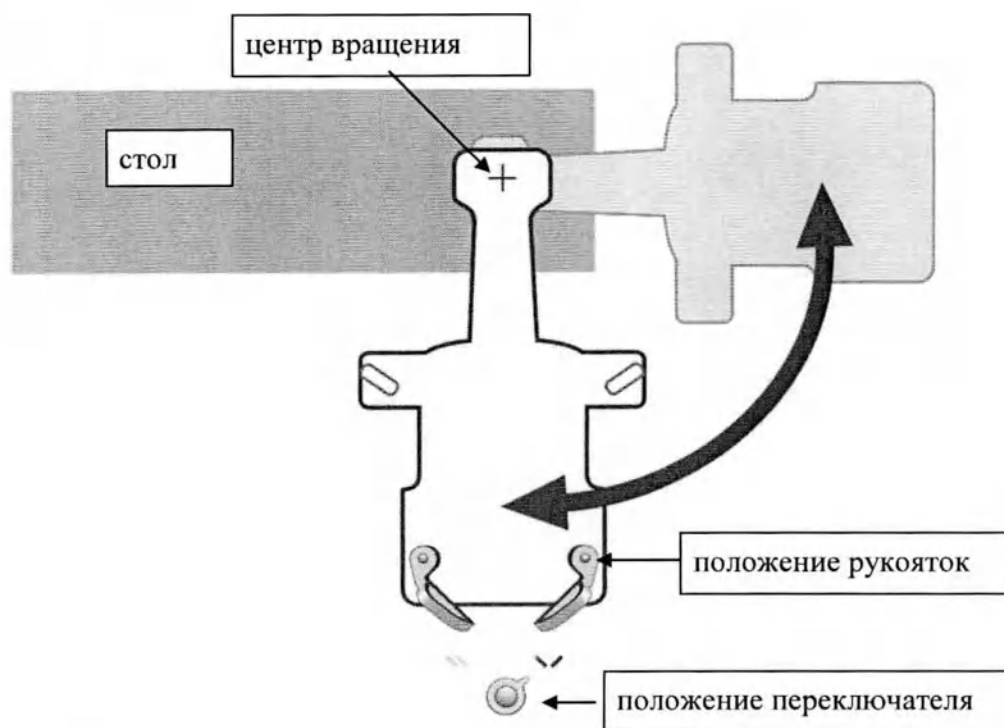


Рисунок 6.4 – Разворот вокруг центральной вертикальной оси приемника

6.1.4 Перемещение штатива по прямой

Для перемещения штатива в продольном направлении либо «по косой» переключатель режима поворота установите в положение . Поворотные рукоятки установите следующим образом:

- для продольного перемещения – параллельно продольной оси основания штатива (см. Рисунок 6.5, слева);
- для перемещения «по косой» – под требуемым углом к продольной оси (см. Рисунок 6.5, справа).

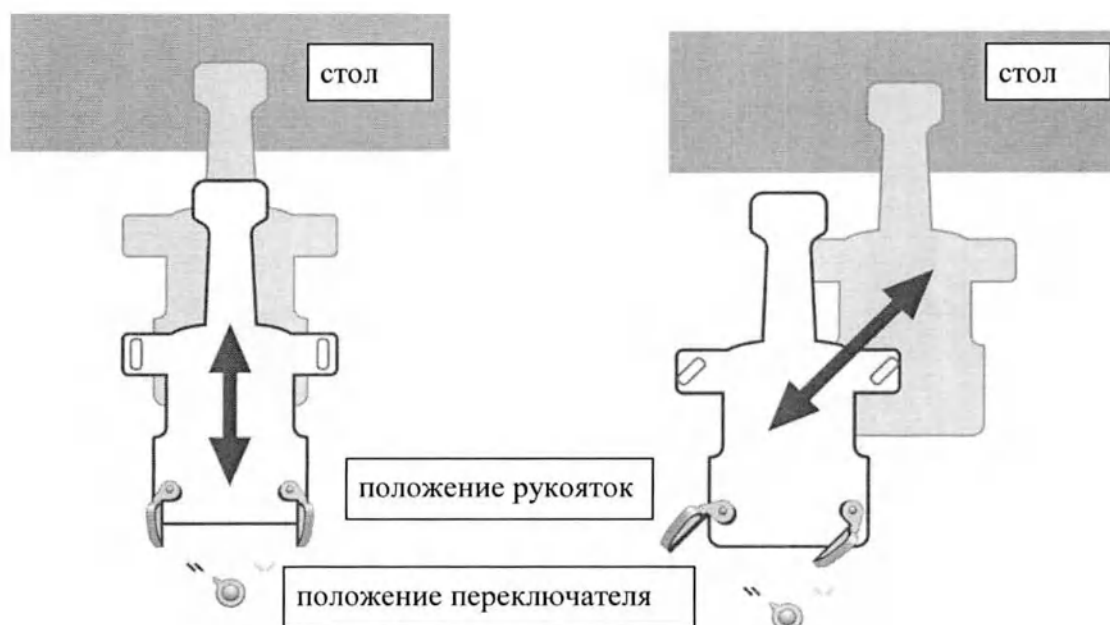


Рисунок 6.5 – Продольное и «косое» перемещение штатива

Для «бокового» перемещения (вправо либо влево) возможны два варианта:

- переключатель режима поворота установите в положение , а поворотные рукоятки поверните в крайнее левое положение (см. Рисунок 6.6, слева);
- переключатель режима поворота установите в положение , а поворотные рукоятки сведите к продольной оси основания штатива (см. Рисунок 6.6, справа).

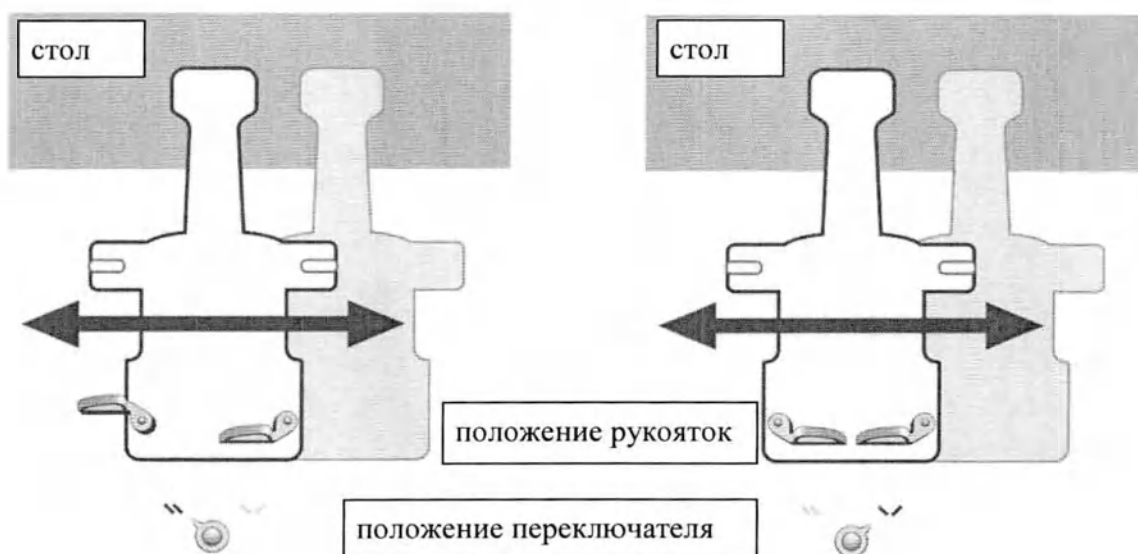


Рисунок 6.6 – «Боковое» перемещение штатива

6.1.5 Перемещение стойки

1. Разблокируйте колеса стойки, установив обе педали ножного тормоза в положение параллельно полу.

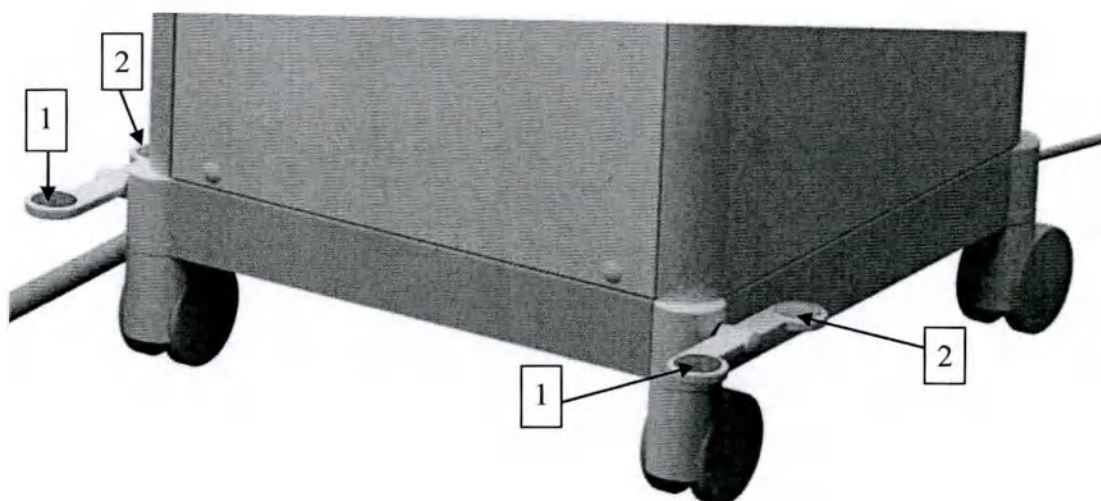


Рисунок 6.7 – Ножной тормоз колес стойки
(1 – педаль полной блокировки, 2 – педаль блокировки поворота)

2. Переместите стойку в требуемое место при помощи рукояток.
3. Для блокировки колес нажмите на одну из педалей ножного тормоза до упора (Рисунок 6.7). Проверьте, что колеса заблокированы.

Примечание. Педаль зеленого цвета блокирует поворот колес, педаль красного цвета блокирует и поворот, и возможность прямолинейного движения. Колеса, на которых ножной тормоз не установлен, не блокируются.

6.2 Позиционирование С-дуги штатива

Позиционирование С-дуги штатива осуществляется либо с ПУ подвижками, либо с выносного блока управления (опция). В зависимости от числа моторизованных перемещений возможны различные исполнения ПУ подвижками.

Индикация моторизованных и немоторизованных перемещений С-дуги осуществляется посредством изменения подсветки соответствующих кнопок и звукового сигнала (для моторизованных перемещений).

Для немоторизованных перемещений:

- оранжевая подсветка кнопки – кнопка не нажата, перемещение заблокировано;
- зеленая подсветка кнопки – кнопка нажата, перемещение разблокировано;
- красная подсветка кнопки – неисправность тормоза.

Для моторизованных перемещений:

- зеленая подсветка кнопки, нет звукового сигнала – кнопка не нажата, перемещение не активно;
- зеленая подсветка кнопки, короткий звуковой сигнал – кнопка нажата, С-дуга в процессе перемещения;
- оранжевая подсветка кнопки, длинный звуковой сигнал – кнопка нажата, достигнут предел перемещения С-дуги в данном направлении;
- красная подсветка кнопки – неисправность привода перемещения.

Далее предполагается, что оператор учитывает вышеприведенную индикацию и контролирует перемещения визуально.

6.2.1 Моторизованное вертикальное перемещение С-дуги

Для подъема С-дуги нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения необходимой высоты, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксировано.

Для опускания С-дуги нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения необходимой высоты, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксировано.

6.2.2 Горизонтальное перемещение С-дуги

6.2.2.1 Немоторизованное горизонтальное перемещение С-дуги

Для перемещения С-дуги вперед/ назад:

1. Нажмите кнопку .
2. При помощи ручек, расположенных на С-дуге, вручную переместите С-дугу в требуемое положение.
3. Повторно нажмите кнопку , положение С-дуги зафиксировано.

6.2.2.2 Моторизованное горизонтальное перемещение С-дуги

Для перемещения С-дуги вперед нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксировано.

Для перемещения С-дуги назад нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксируется.

6.2.3 Орбитальный поворот С-дуги (CRAN/ CAUD)

6.2.3.1 Немоторизованный орбитальный поворот С-дуги

Для орбитального поворота С-дуги:

1. Нажмите кнопку .
2. При помощи ручек, расположенных на С-дуге, вручную переместите С-дугу в требуемое положение.
3. Повторно нажмите кнопку , положение С-дуги зафиксируется.

6.2.3.2 Моторизованный орбитальный поворот С-дуги

Для поворота С-дуги в направлении CAUD нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксируется.

Для поворота С-дуги в направлении CRAN нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксируется.

6.2.4 Поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси (LAO/RAO)

6.2.4.1 Немоторизованный поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси

Для поворота С-дуги вокруг горизонтальной оси (LAO/RAO):

нажмите кнопку ; при помощи ручек, расположенных на С-дуге, вручную переместите С-дугу в требуемое положение;

нажмите кнопку , положение С-дуги зафиксируется.

6.2.4.2 Моторизованный поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси

Для поворота С-дуги в направлении LAO нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксируется.

Для поворота С-дуги в направлении **РАО** нажмите кнопку  и удерживайте ее до достижения требуемого положения, после чего отпустите кнопку. Положение С-дуги зафиксируется.

6.2.5 Немоторизованный поворот С-дуги вокруг вертикальной оси

Для поворота С-дуги вокруг вертикальной оси:

1. Нажмите кнопку .
2. При помощи ручек, расположенных на С-дуге, вручную переместите С-дугу в требуемое положение.
3. Нажмите кнопку , положение С-дуги зафиксируется.

6.3 Установка и удаление растра

Для установки растра выполните следующие действия:

1. Возьмите растр за ручки-накладки. Вставьте растр под углом так, чтобы ручка-накладка была заведена под планку крепления, как показано на рисунке (см. Рисунок 6.8).

ВНИМАНИЕ! Та сторона растра, на которой находится наклейка, должна быть обращена в сторону блока излучателя.

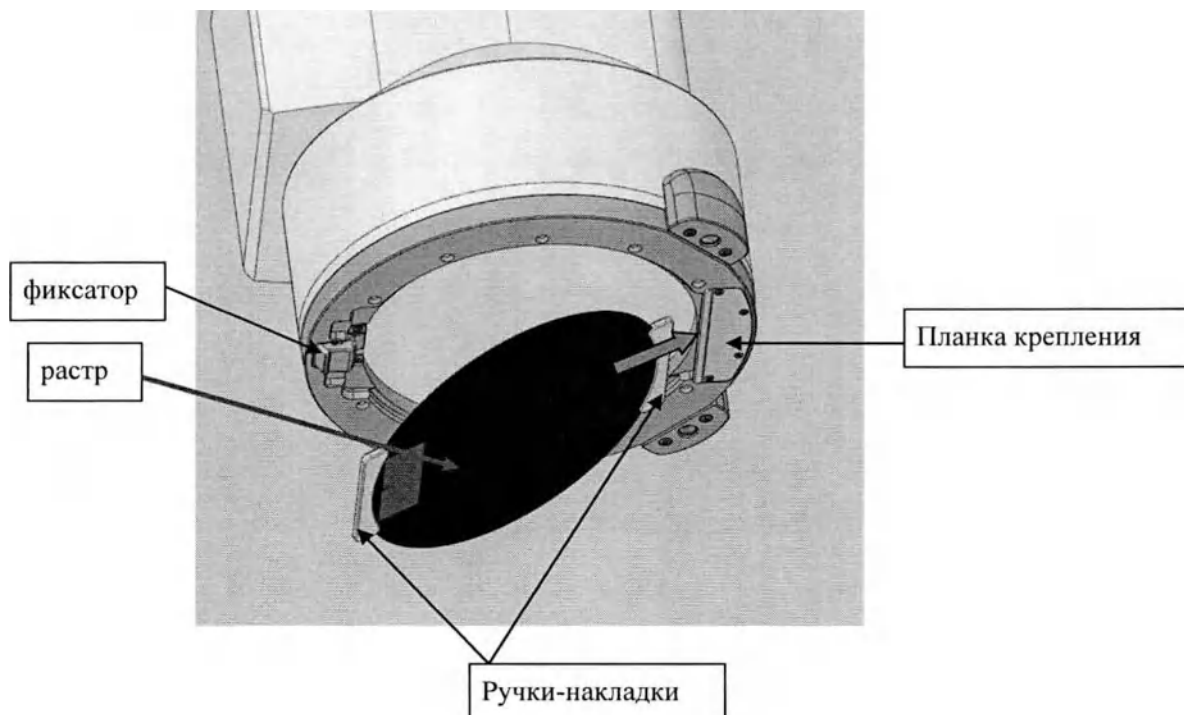


Рисунок 6.8

2. Нажмите другой рукой на фиксатор растра (см. Рисунок 6.9) и доверните растр вверх.

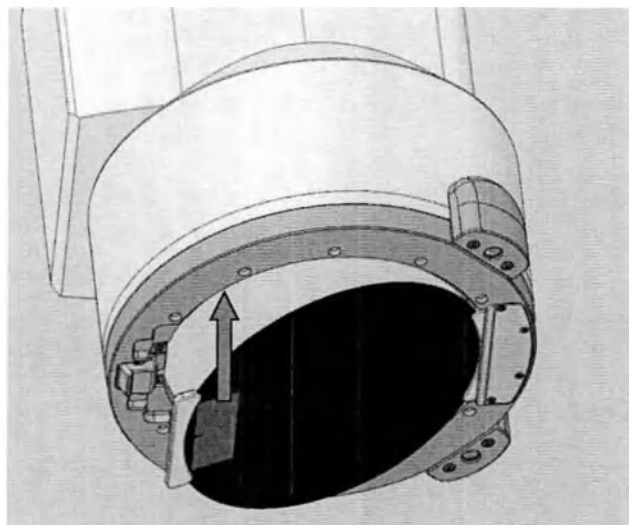


Рисунок 6.9

3. После установки растра отпустите нажатый фиксатор (см. Рисунок 6.10).

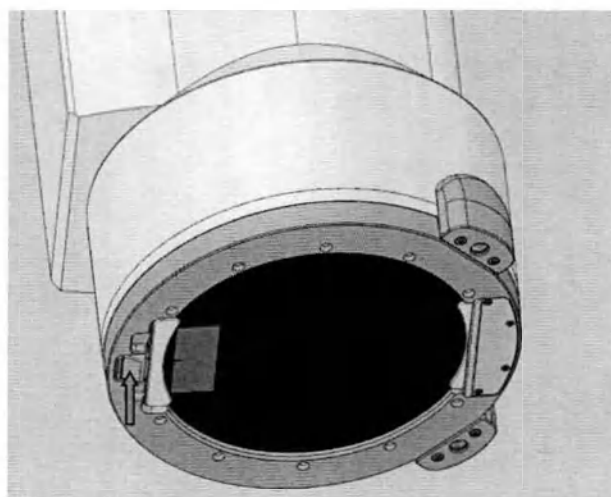


Рисунок 6.10

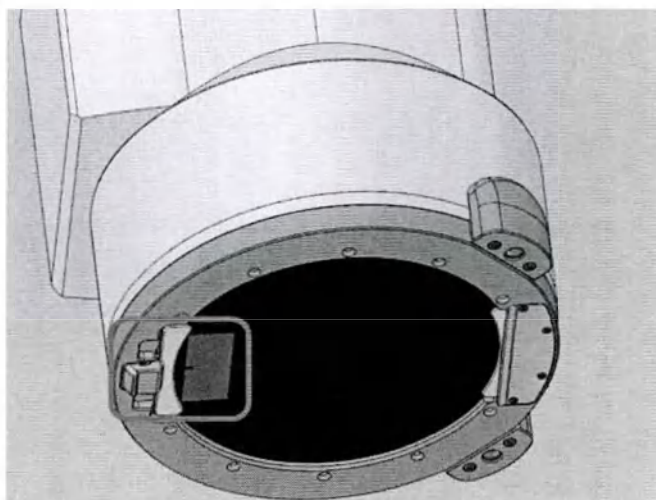


Рисунок 6.11 – Растр установлен правильно



Во избежание повреждения растра при его установке и изъятии необходимо действовать с осторожностью, не допускать изгибов и не прилагать больших усилий. После снятия растра необходимо положить его в безопасное место.

Для удаления растра:

1. Нажмите на фиксатор растра (см. Рисунок 6.10), придерживая растр другой рукой так, чтобы он не упал.
2. Аккуратно выньте растр из-под планки крепления (см. Рисунок 6.9).
3. Уберите растр на место его хранения.

Индикация состояний растра описана в 4.1.2.

7 Типовые операции

7.1 Крепление стерильных чехлов (опция)

В составе системы могут поставляться стерильные одноразовые чехлы (опция). Каждый комплект состоит из трех чехлов:

- чехол (прямоугольной формы) для С-дуги;
- чехол (без выреза) для блока излучателя;
- чехол (с вырезом) для ЭОБ УРИ.

7.1.1 Крепление чехла для С-дуги

1. Разверните чехол. По его длинным сторонам с определенным интервалом расположены участки с клеящими лентами (см. Рисунок 7.1).

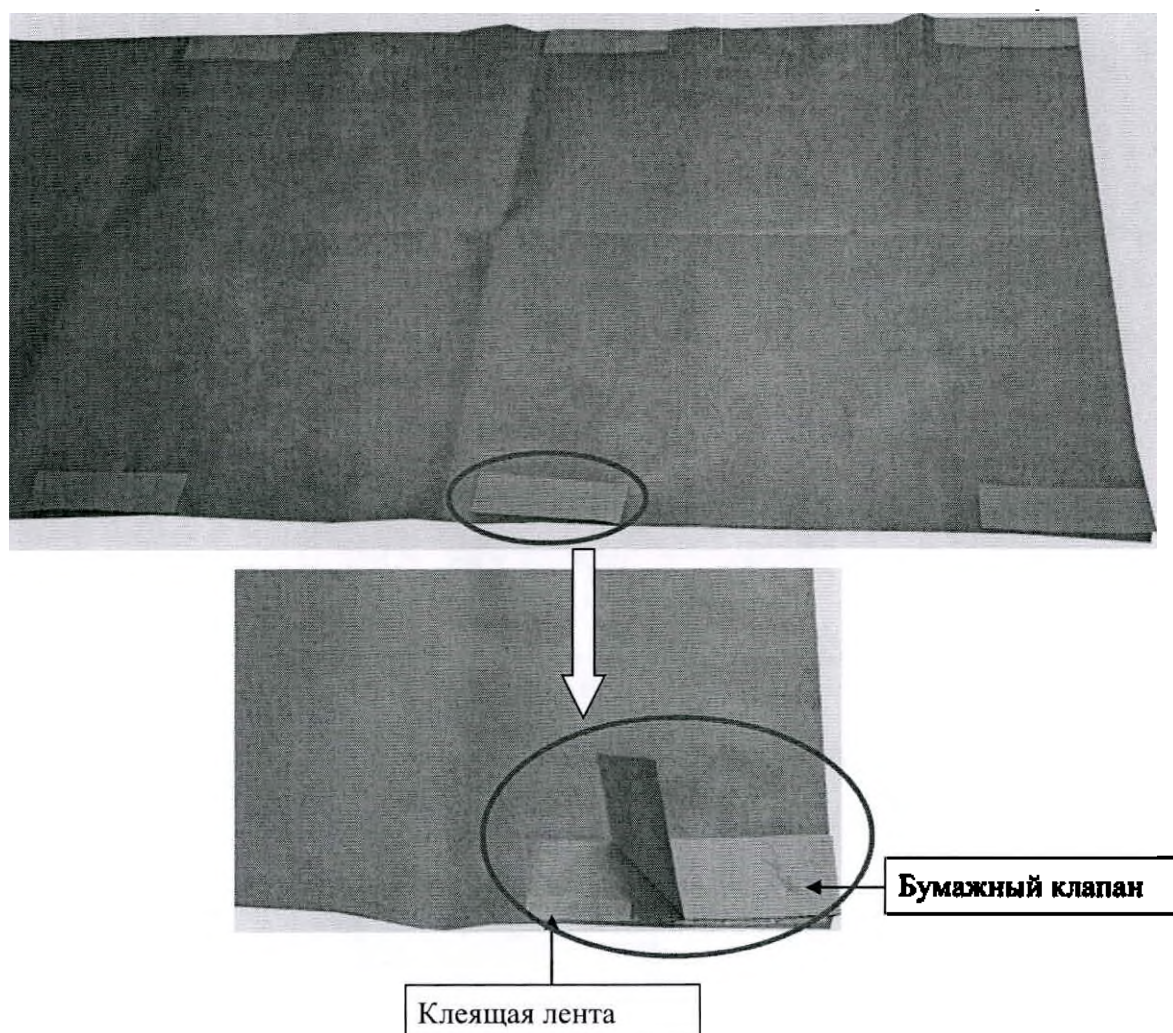


Рисунок 7.1 – Отклеивание защитных бумажных клапанов

2. Поднесите чехол к С-дуге и, постепенно отклеивая защитные бумажные клапаны, закрепите чехол сначала с одной, а потом с другой стороны С-дуги (см. Рисунок 7.2).



Для того, чтобы длины чехла хватило для надлежащего укрытия С-дуги по всей длине, начинать процесс крепления рекомендуется с участка, показанного на рисунке.

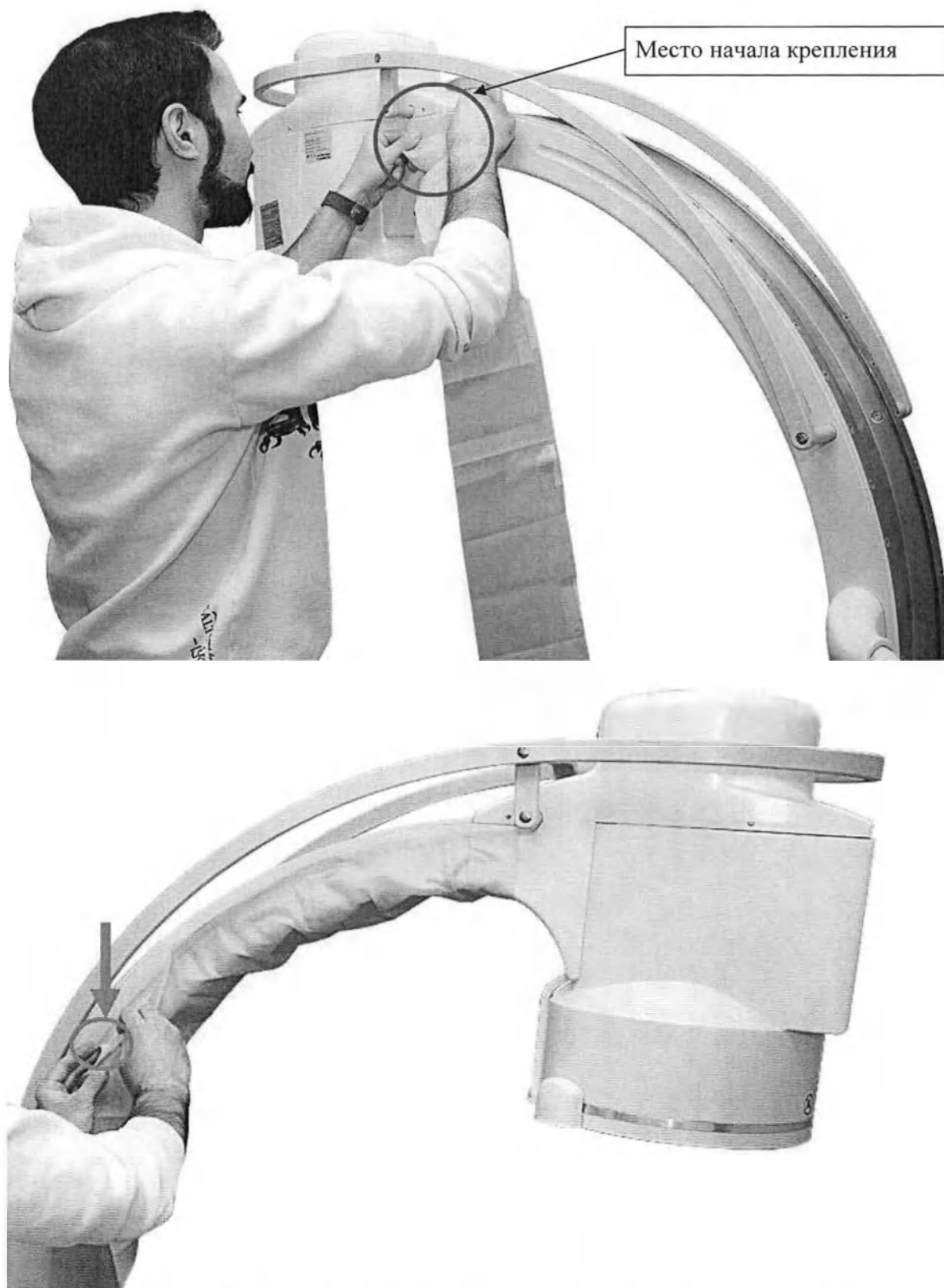


Рисунок 7.2 – Стерильный чехол для С-дуги в процессе крепления

По окончании процесса крепления чехол на С-дуге должен иметь приблизительно такой вид (см. Рисунок 7.3).

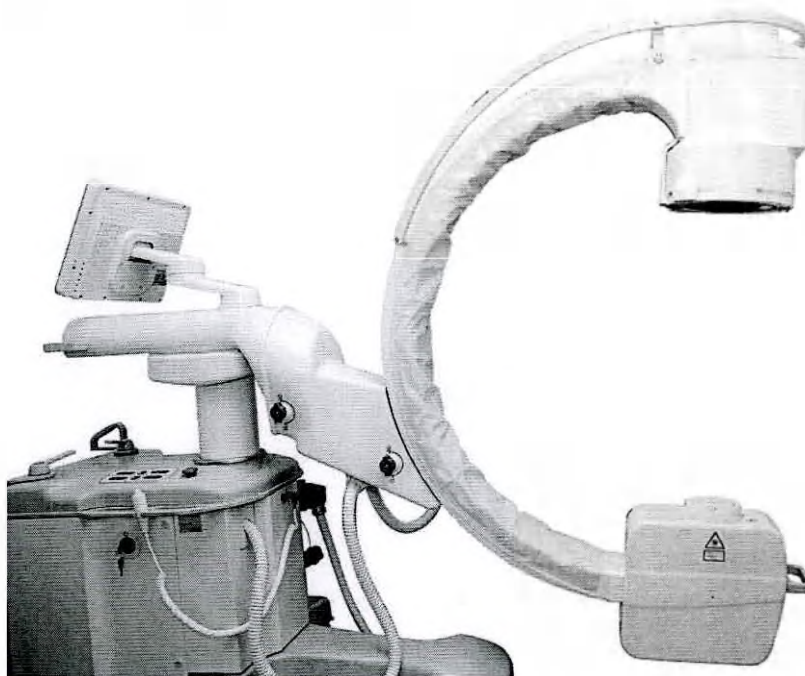


Рисунок 7.3 – Вид С-дуги с закрепленным чехлом

7.1.2 Крепление чехла на ЭОБ

1. Разверните чехол. По верхнему краю чехла расположена кулиска со шнуром (см. Рисунок 7.4).

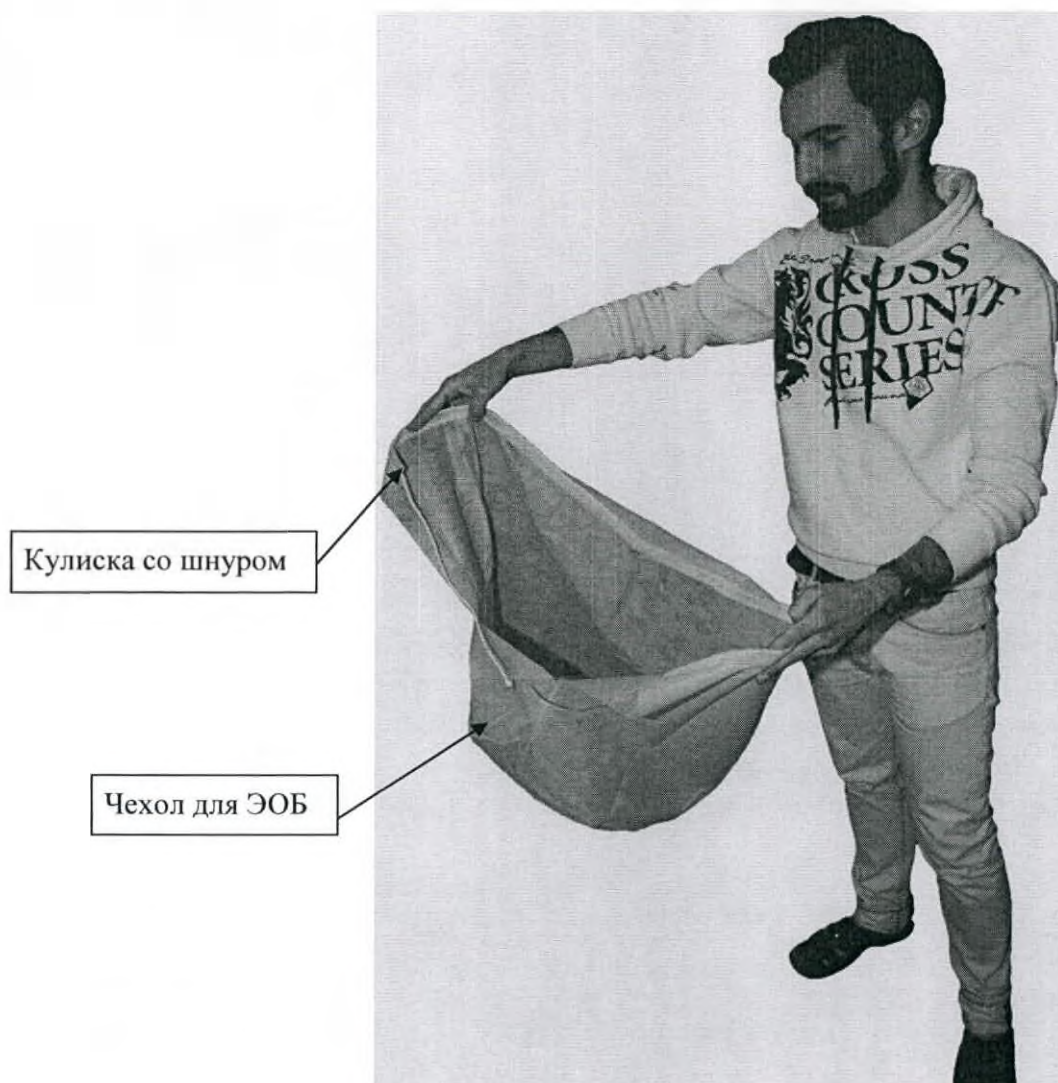


Рисунок 7.4 – Чехол для ЭОБ

2. Наденьте чехол на ЭОБ, при этом обратите внимание, чтобы шнур располагался так, как указано на рисунке (пунктирная линия со стрелками), т.е. чтобы он в итоге оказался над С-дугой (см. Рисунок 7.5).

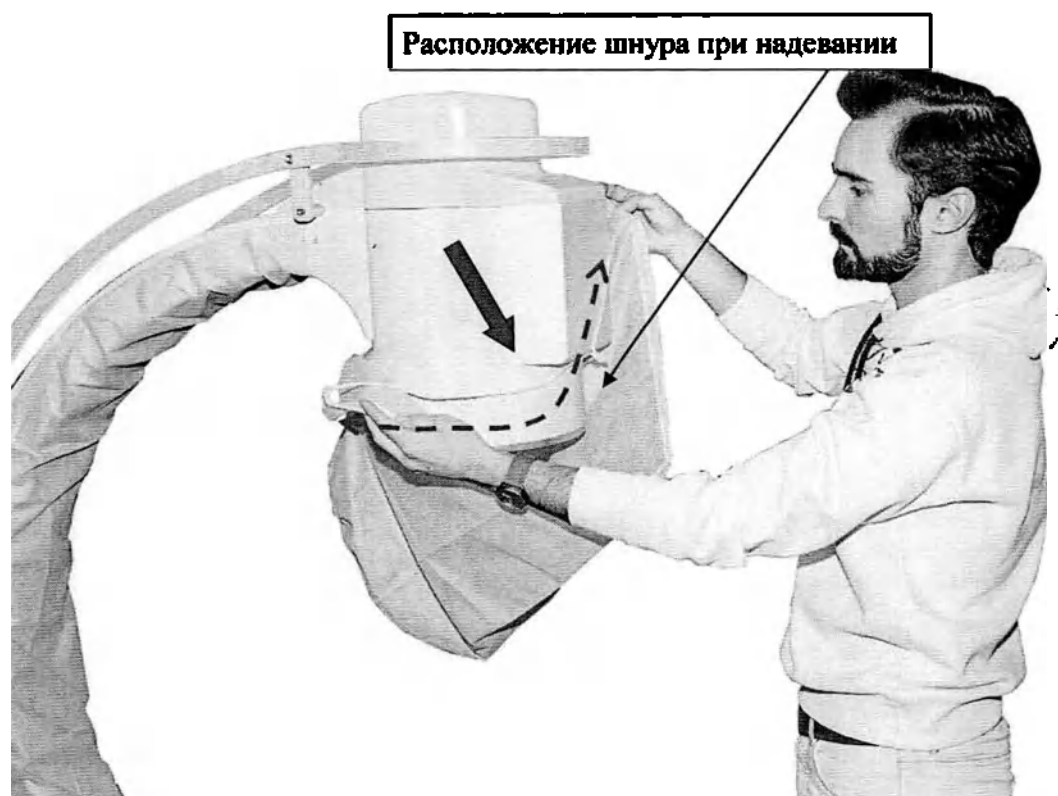


Рисунок 7.5

- Затяните шнур, как показано на рисунке (см. Рисунок 7.6).

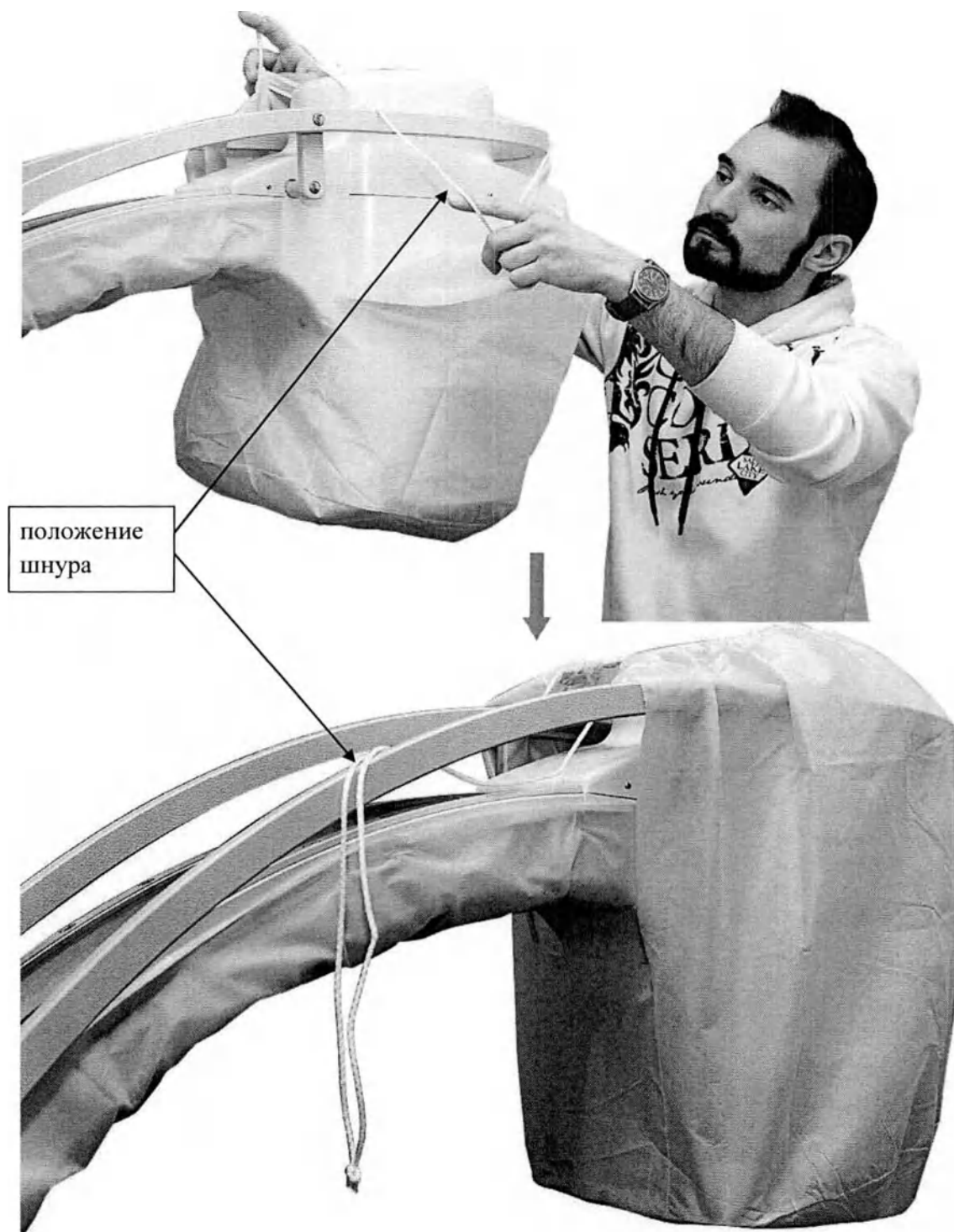


Рисунок 7.6

4. Сделайте петлю для крепления, затяните ее и концы шнура заправьте внутрь чехла (см. Рисунок 7.7). Убедитесь в том, что между чехлом С-дуги и чехлом ЭОБ нет незакрытых участков.

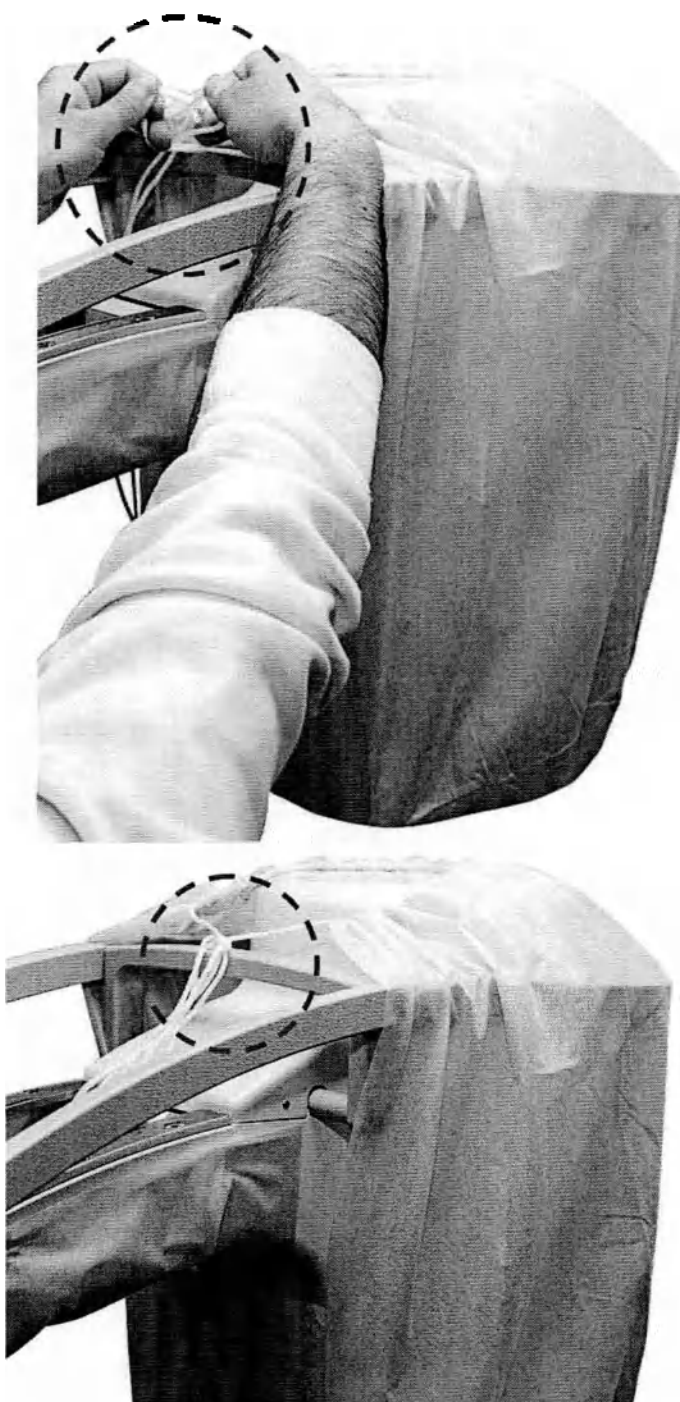


Рисунок 7.7

7.1.3 Крепление чехла на блок излучателя

1. Разверните чехол для блока излучателя. По верхнему краю чехла расположена кулиска со шнуром для затягивания (см. Рисунок 7.8).



Рисунок 7.8 – Чехол для блока излучателя

2. Наденьте чехол на блок излучателя (см. Рисунок 7.9), при этом обратите внимание, чтобы место выхода шнура располагалось под дугой.

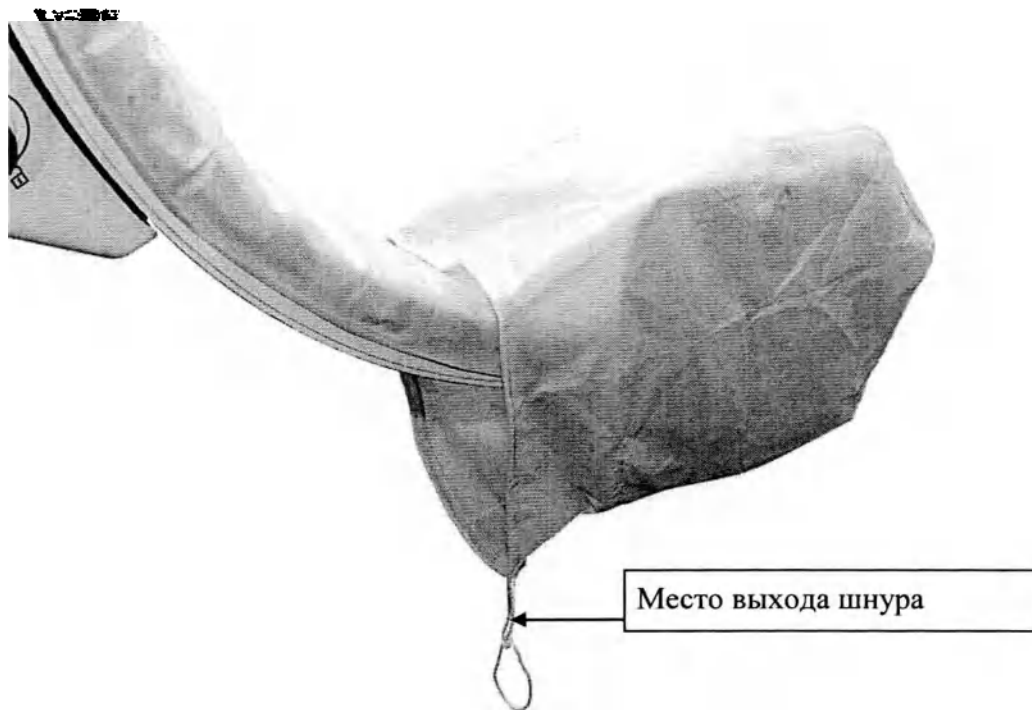


Рисунок 7.9

3. Затяните шнур, как показано на рисунке (см. Рисунок 7.10). Сделайте петлю для крепления, затяните ее.

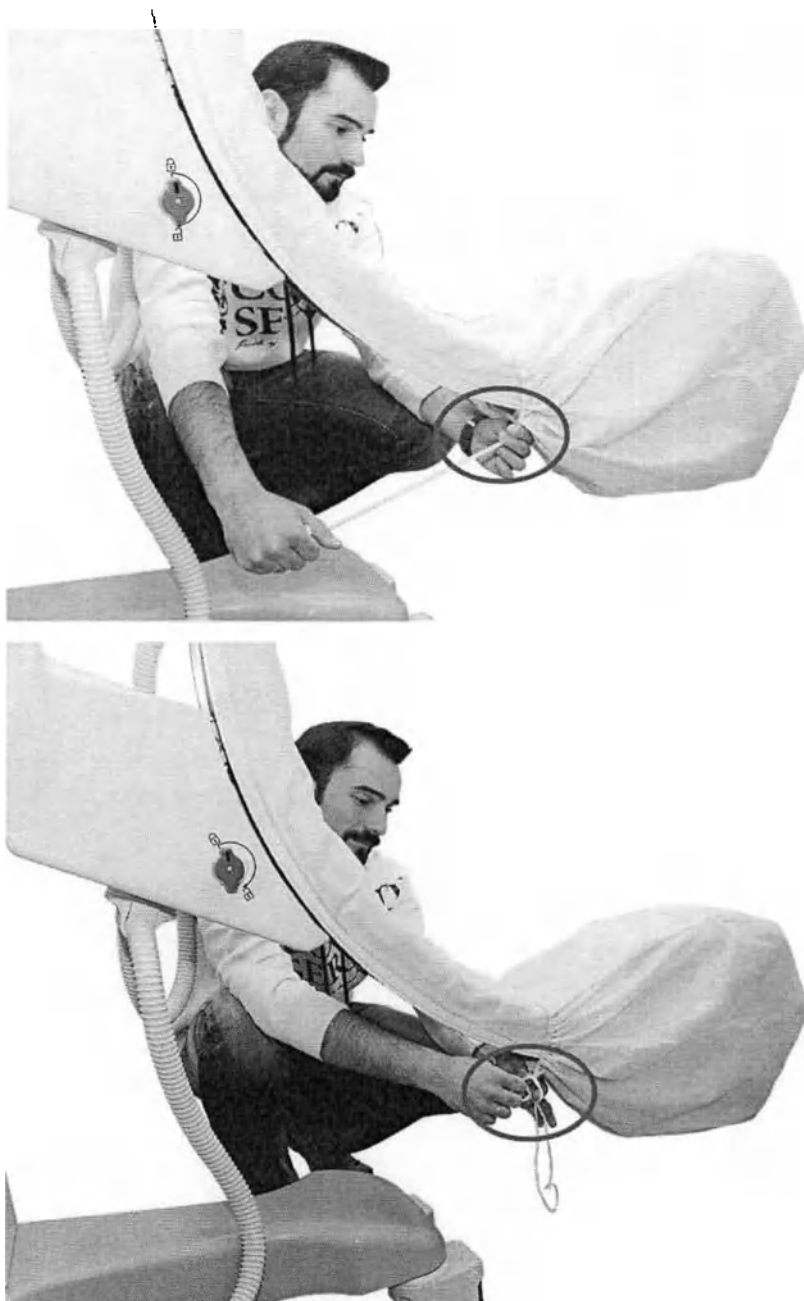


Рисунок 7.10

4. Концы шнура заправьте внутрь чехла (см. Рисунок 7.11). Убедитесь в том, что между чехлом С-дуги и чехлом блока излучателя нет незакрытых участков.

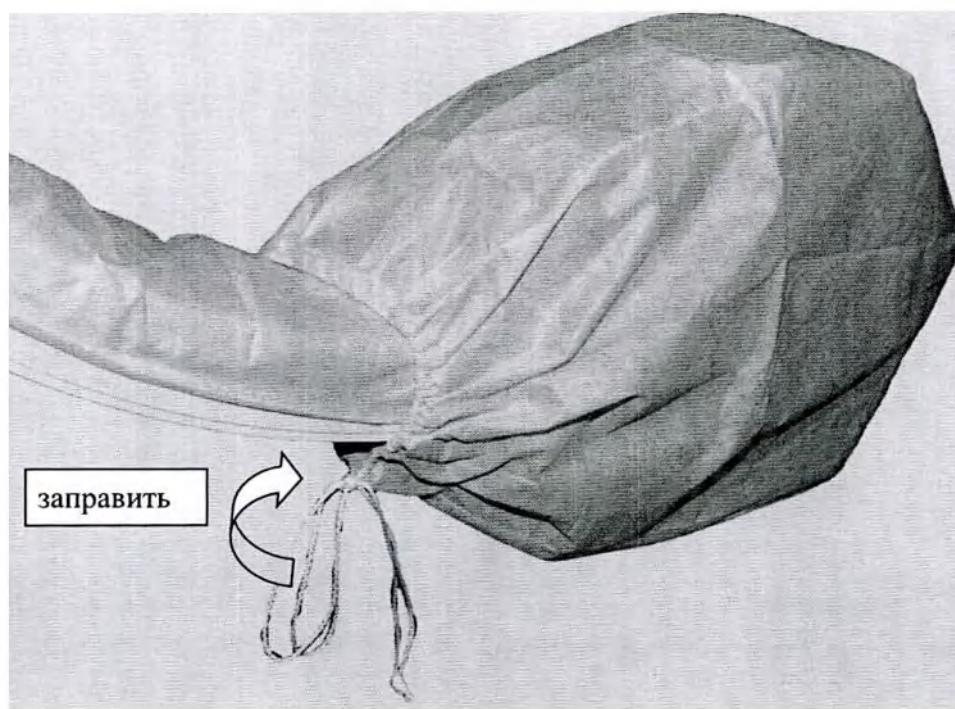


Рисунок 7.11

Вид С-дуги со всеми надетыми чехлами приведен на рисунке (см. Рисунок 7.12).



Рисунок 7.12

7.2 Включение системы

1. Если кабель штатива не подсоединен к штативу, подключите его, аккуратно совмещая ключи разъемов. Место подсоединения кабеля и разъемы показаны на рисунке (см. Рисунок 7.13).

ВНИМАНИЕ! Будьте осторожны при отключении и подключении кабеля во избежание повреждения оптических разъемов.

Перед каждым подсоединением кабеля штатива к штативу обязательно очищайте оптические разъемы при помощи специальных средств для чистки оптики (допускается протирка спиртом) и не образующей волокон салфетки (при ее отсутствии используйте намотанный на спичку или зубочистку марлевый тампон).

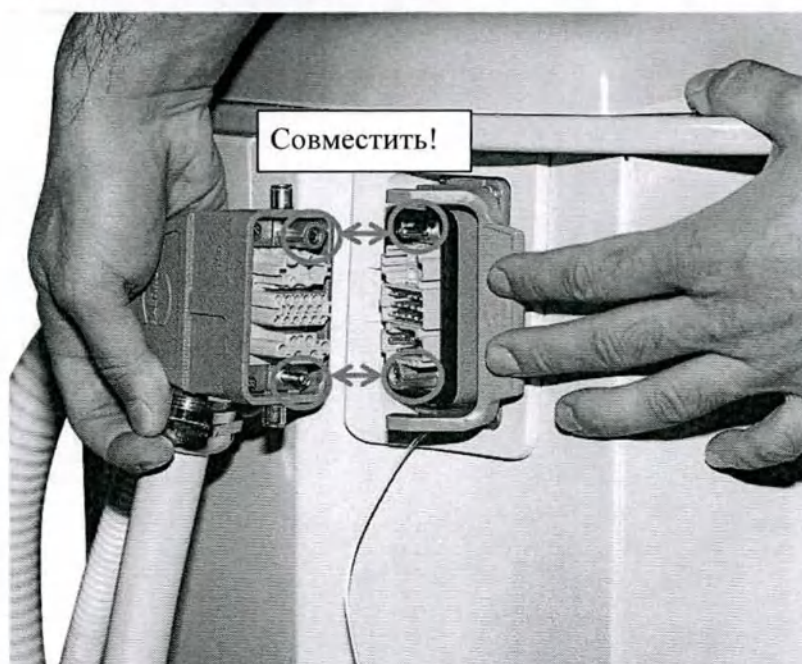
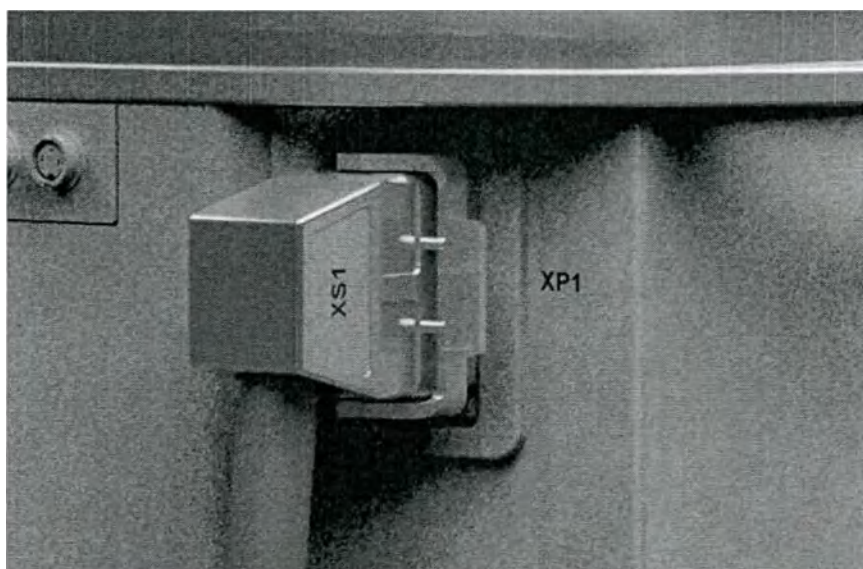


Рисунок 7.13 – Место подсоединения кабеля штатива к штативу

2. Включите сетевой кабель системы в евровозетку.
3. Подключите провод выравнивания потенциалов к стойке и к контакту шины выравнивания потенциалов кабинета.

ВНИМАНИЕ! Настоятельно рекомендуется производить подключение, описанное в п. 3.

4. На стойке переведите автоматический выключатель в положение «включено» либо нажмите кнопку включения (при её наличии).
5. Убедитесь в том, что включился АРМ оператора, дождитесь загрузки ОС Windows и ППО оператора, затем авторизуйтесь в ППО оператора.
После авторизации оператору доступна работа с локальной базой данных (информация о пациентах, исследованиях, сохраненные изображения).
6. Поверните ключ активации рабочего режима на корпусе штатива в положение «включено». Убедитесь в том, что включился ПУИ.
После включения ПУИ начнется загрузка внутреннего ПО и процесс самотестирования, при этом появится окно загрузки (см. Рисунок 7.14).



Рисунок 7.14 – Экран загрузки

По окончании процесса загрузки и самотестирования окно загрузки на ПУИ автоматически закроется. На данном этапе оператору станет доступна работа с сохраненными изображениями и управление перемещениями С-дуги.

7. После автоматического закрытия окна загрузки нажмите на ПУИ кнопку



включения РПУ. После этого будет выведено сообщение (см. Рисунок 7.15).

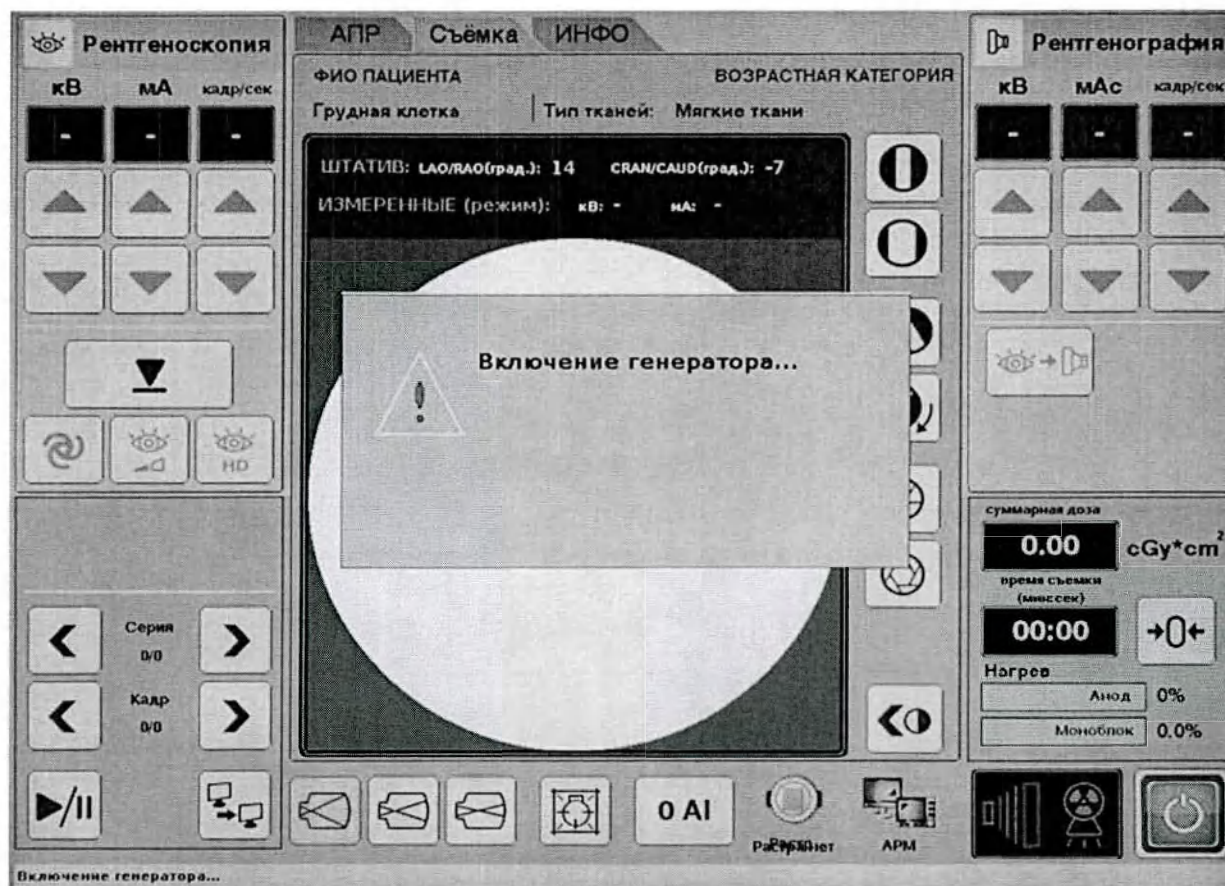


Рисунок 7.15 – Включение РПУ

8. После включения РПУ убедитесь, что на экране ПУИ нет сообщений об ошибках/блокировках.

ВНИМАНИЕ! Если после включения ПУИ будет выведено сообщение о необходимости электротренировки трубки, проведите данную процедуру с соблюдением всех мер безопасности. При проведении тренировки следуйте указаниям на ПУИ.

9. По окончании самотестирования на экране ПУИ будет выведен интерфейс оператора с активной по умолчанию вкладкой **Съемка** (см. Рисунок 7.16).

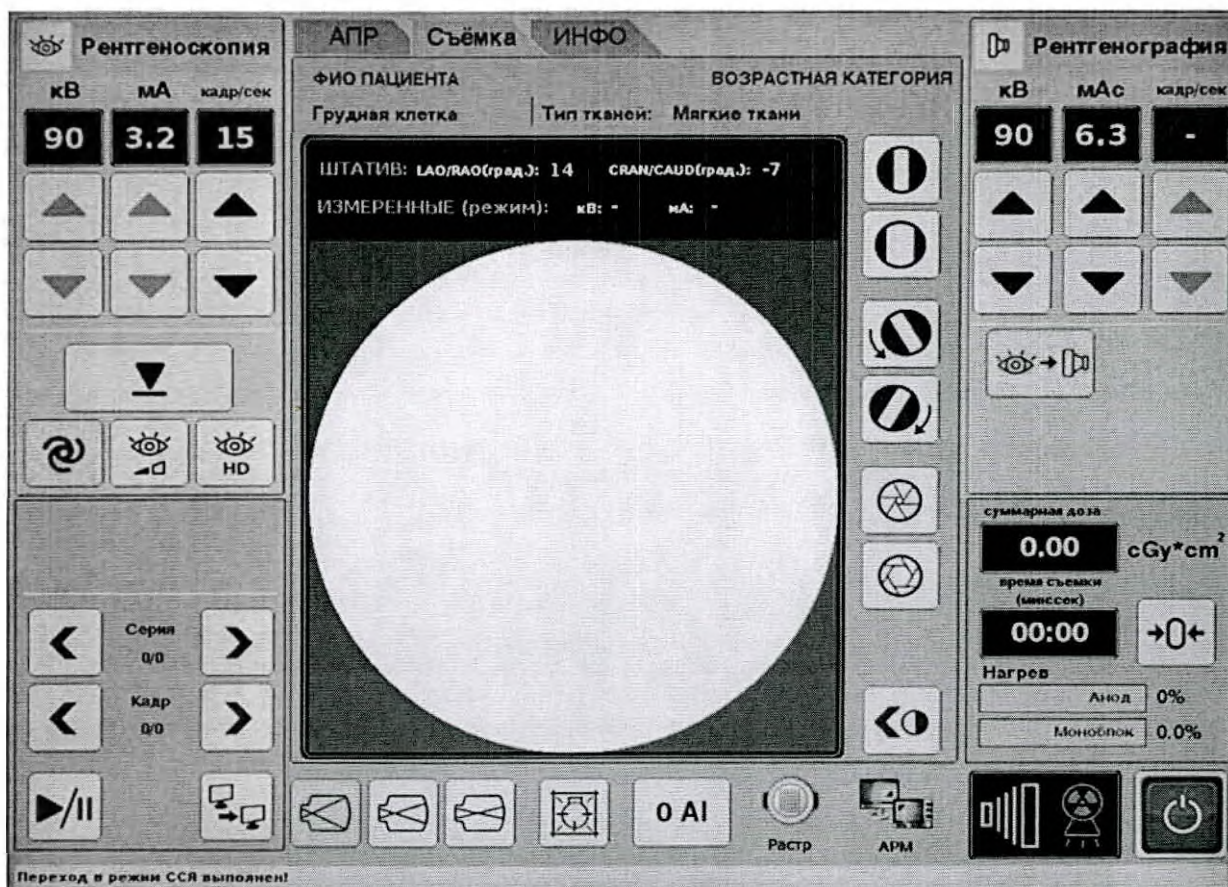


Рисунок 7.16

7.3 Выключение системы



1. Выключите РПУ, нажав кнопку ПУИ.
2. Переведите ключ активации рабочего режима на корпусе штатива в положение «выключено».
3. Завершите работу с ППО оператора. После этого АРМ оператора автоматически выключится.

Примечание. В зависимости от особенностей работы конкретного исполнения системы допускается п. 3 пропускать и переходить сразу к п. 4.

ВНИМАНИЕ! Перед выключением АРМ убедитесь, что все изменения сохранены. Выключение рабочей станции при наличии незавершенных пользовательских программ может привести к потере несохраненных данных.

4. На стойке переведите автоматический выключатель в положение «выключено» либо нажмите кнопку выключения (при ее наличии).
5. Если после выключения предполагается перемещение системы, выполните следующие действия:
 - а. выньте вилку сетевого кабеля из розетки;
 - б. отсоедините кабель штатива;

- с. закройте разъем на штативе крышкой-фиксатором;
- д. намотайте кабель штатива на специальный кронштейн-держатель и подсоедините разъем кабеля к разъему-«пустышке» на стойке;
- е. отключите провод выравнивания потенциалов от стойки и от контакта шины выравнивания потенциалов кабинета.

ВНИМАНИЕ! Будьте осторожны при отключении и подключении кабеля питания во избежание повреждения оптических разъемов.

Перед каждым подсоединением кабеля штатива аккуратно очищайте оптические разъемы в соответствии с 9.4.1.

7.4 Выбор анатомической области и типа тканей

Для выбора анатомической области и типа тканей:

1. Перейдите на вкладку АПР.



2. Убедитесь, что кнопка  включена.
3. Выберите анатомическую область нажатием на требуемую зону интереса. Активная область подсвечивается зеленым цветом.
4. Выберите тип тканей (отображаются слева на вкладке АПР: «Кости», «Мягкие ткани», «Сосуды»). Выбор индицируется подсветкой зеленого цвета.

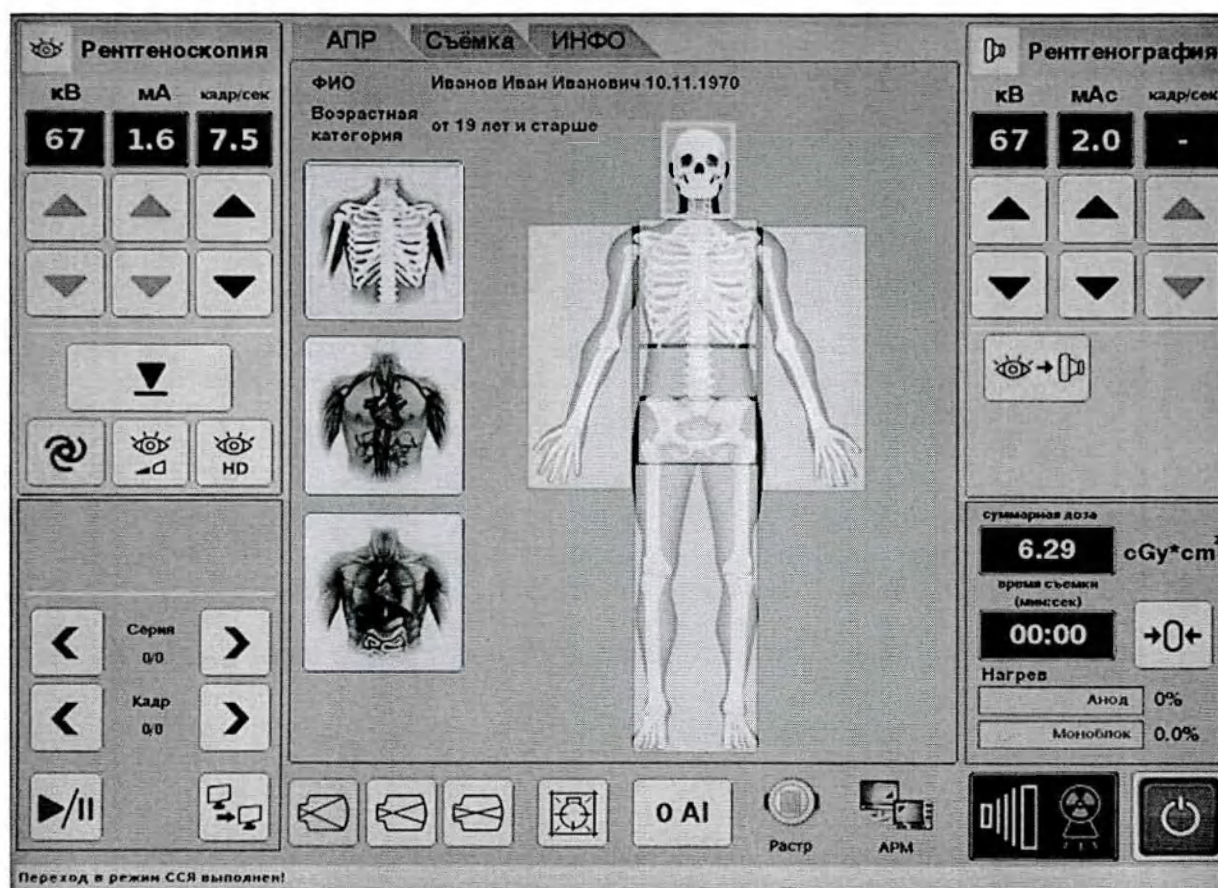


Рисунок 7.17



После включения системы устанавливаются анатомическая область и тип тканей по умолчанию (программируется сервисным инженером по требованию заказчика).

При регистрации нового пациента устанавливаются анатомическая область и тип тканей, выбранные для предыдущего пациента.

7.5 Выбор рабочего поля ЭОБ

Выбранное по умолчанию рабочее поле определяется АПР. Для изменения рабочего поля ЭОБ нажмите кнопку:



Выбор большого поля



Выбор среднего поля



Выбор малого поля

7.6 Установка параметров рентгеноскопии

При включенном режиме ССЯ анодное напряжение и анодный ток рентгеноскопии устанавливаются автоматически в соответствии с выбранной АПР, и оператор может регулировать лишь скорость съемки (кадр/с).

Ручная корректировка параметров возможна только при отключении режима ССЯ

кнопкой .

ВНИМАНИЕ! Ручная регулировка параметров рентгеноскопии не рекомендуется, так как в этом случае повышается риск неоправданного увеличения поглощенной пациентом дозы и /или снижения качества получаемого изображения.

7.6.1 Включение/ выключение режима стабилизации яркости (ССЯ)

По умолчанию функция ССЯ всегда активна. При этом ручная корректировка параметров рентгеноскопии кВ и мА невозможна, регулируется только скорость съемки кадр/с.

Для отключения ССЯ нажмите кнопку , подсветка кнопки погаснет. После этого станет доступной корректировка параметров рентгеноскопии кВ и мА.

Для включения ССЯ нажмите кнопку  повторно.

7.6.2 Установка значения анодного напряжения

Значение анодного напряжения отображается на дисплее кВ панели Рентгенокопия и

устанавливается кнопками  и .



Для увеличения анодного напряжения нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Для уменьшения анодного напряжения нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Примечание. Шаг изменения при кратковременном нажатии составляет 1 кВ. При нажатии и удержании одной из кнопок   скорость изменения параметра будет возрастать.

7.6.3 Установка значения анодного тока

Значение анодного тока отображается на дисплее **мА** панели **Рентгеноскопия** и устанавливается кнопками  и .



Для увеличения анодного тока нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Для уменьшения анодного тока нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Примечание. При нажатии и удержании одной из кнопок   скорость изменения параметра будет возрастать.

7.6.4 Установка скорости съемки

Значение скорости съемки в режиме рентгеноскопии отображается на дисплее **кадр/с** панели **Рентгеноскопия** и изменяется кнопками  и .



Для увеличения анодного тока нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Для уменьшения анодного тока нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.



В момент включения экспозиции в режиме рентгеноскопии с включенной функцией записи изображений возможность изменения скорости съемки блокируется.

7.6.5 Выбор режима низкодозовой рентгеноскопии

Для выбора режима низкодозовой рентгеноскопии нажмите кнопку  на панели **Рентгеноскопия**. Нажатая кнопка подсвечивается зеленым цветом.

Для возврата в режим обычной рентгеноскопии нажмите кнопку  повторно.

7.6.6 Выбор режима рентгеноскопии высокой четкости

Для выбора режима рентгеноскопии высокой четкости нажмите кнопку  на панели **Рентгеноскопия**. Нажатая кнопка подсвечивается зеленым цветом.

Для возврата в режим обычной рентгеноскопии нажмите кнопку  повторно.

7.6.7 Запись изображений в режиме рентгеноскопии

Для записи изображений в режиме рентгеноскопии нажмите кнопку . При этом серии изображений будут записываться на жесткий диск АРМ оператора при каждом нажатии педали рентгеноскопии автоматически, пока кнопка  не будет выключена (деактивирована).

7.7 Установка параметров рентгенографии

Панель **Рентгенография** имеет следующий вид (см. Рисунок 7.18).



Рисунок 7.18 – Панель **Рентгенография**

По умолчанию параметры рентгенографии устанавливаются в соответствии с выбранной АПР. Оператор может вручную откорректировать их либо установить в соответствии с параметрами предыдущей рентгеноскопии.

7.7.1 Установка значения анодного напряжения

Значение анодного напряжения отображается на дисплее **кВ** панели **Рентгенография** и устанавливается кнопками  и .

кВ
50



Для увеличения анодного напряжения нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Для уменьшения анодного напряжения нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Примечание. Шаг изменения при кратковременном нажатии составляет 1 кВ. При нажатии и удержании одной из кнопок   скорость изменения параметра будет возрастать.

7.7.2 Установка значения параметра «произведение ток–время»

Значение параметра «произведение ток–время» отображается на дисплее **мАс** панели **Рентгенография** и устанавливается кнопками  и .

мАс
1.3

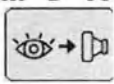


Для увеличения параметра «произведение ток–время» нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Для уменьшения параметра «произведение ток–время» нажимайте кнопку  до достижения требуемого значения.

Примечание. При нажатии и удержании одной из кнопок   скорость изменения параметра будет возрастать.

7.7.3 Перенос параметров рентгеноскопии для последующей рентгенографии

Для установки параметров рентгенографии в соответствии с параметрами ранее проведенной рентгеноскопии нажмите кнопку . Нажатая кнопка станет активной. При этом:

- анодное напряжение рентгенографии кВ будет установлено равным анодному напряжению рентгеноскопии;
- «произведение ток–время» мАс будет установлено таким, чтобы достигалось качество, требуемое для рентгенографического изображения исследуемой области.

ВНИМАНИЕ! Если рентгеноскопия не выполнялась, и при этом была нажата

кнопка , параметры рентгенографии будут установлены из базы данных АПР.

Примечание.

После включения системы кнопка  по умолчанию включена.

7.8 Включение лазерного центратора

Для включения лазерного центратора нажмите кнопку  ПУИ. При этом кнопка станет активной, а на приемнике изображения и на блоке излучателя отобразится перекрестие осей, обозначающее центр рентгеновского пучка.

ВНИМАНИЕ! Следует учитывать, что при использовании тканевых чехлов метки центраторов могут быть не видны.

Для выключения центратора повторно нажмите кнопку  либо дождитесь автоматического выключения центратора (примерно через 30 с).

7.9 Регулировка размеров поля облучения (коллимация)

Управление параметрами коллимации может осуществляться как в процессе съемки, так и в периоды времени между включениями рентгеновского излучения («виртуальная» коллимация).

«Виртуальная» коллимация осуществляется по последнему запомненному кадру изображения, отображаемому в окне просмотра на вкладке Съемка. При изменении раскрытия шторок коллиматора и/или их вращении на окно изображения накладывается «виртуальный» образ шторок, после чего данные команды передаются на «физический» коллиматор.

В коллиматоре предусмотрено:

- управление раскрытием шторок щелевой диафрагмы;
- управление раскрытием шторок ирисовой диафрагмы;
- поворот шторок щелевой диафрагмы;
- выбор сменного фильтра.

«Виртуальные» шторки отображаются полупрозрачными, с полосой зеленого цвета по краям. Прозрачность шторок фактического коллиматора зависит от мощности дозы и режима отображения (позитив/негатив).

Примечание. При смене рабочего поля щелевая и ирисовая диафрагма фактического и виртуального коллиматора устанавливаются в максимально раскрытое положение для выбранного поля.

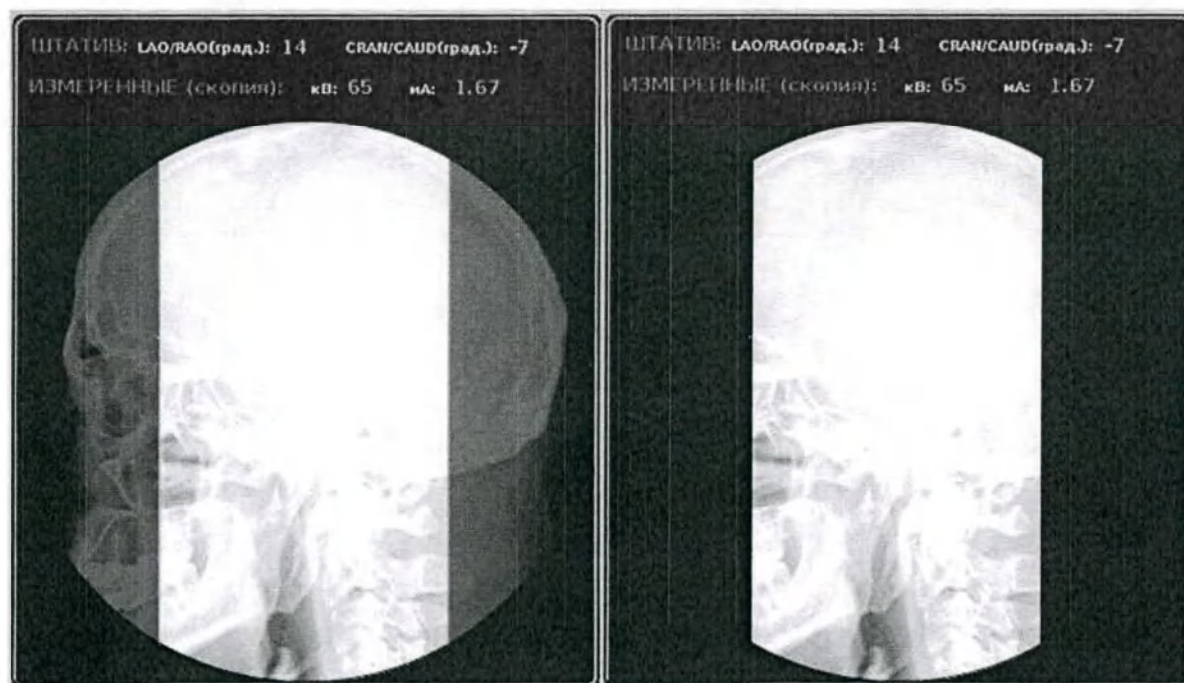


Рисунок 7.19 – Отображение шторок виртуального (слева) и фактического (справа) коллиматора



В момент выполнения экспозиции в области просмотра отображаются только шторки фактического коллиматора.

Для управления шторками диафрагм перейдите на вкладку **Съемка**.

7.9.1 Управление ирисовой диафрагмой

Для раскрытия шторок ирисовой диафрагмы нажмите и удерживайте кнопку . По достижении требуемого размера поля облучения отпустите кнопку.

Для закрытия шторок ирисовой диафрагмы нажмите и удерживайте кнопку . По достижении требуемого размера поля облучения отпустите кнопку.

Шторки ирисовой диафрагмы рентгенонепрозрачны.



Минимальный размер раскрытия ирисовой диафрагмы составляет 50 мм (в плоскости приемника изображения).

7.9.2 Управление щелевой диафрагмой

Для раскрытия шторок щелевой диафрагмы нажмите и удерживайте кнопку . По достижении требуемого размера поля облучения отпустите кнопку.

Для закрытия шторок щелевой диафрагмы нажмите и удерживайте кнопку . По достижении требуемого размера поля облучения отпустите кнопку.

Для поворота щелевой диафрагмы по часовой стрелке нажмите и удерживайте кнопку



По достижении требуемого положения отпустите кнопку.

Для поворота щелевой диафрагмы против часовой стрелки нажмите и удерживайте



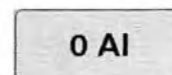
кнопку. По достижении требуемого положения отпустите кнопку.

Шторки щелевой диафрагмы предназначены в основном для выравнивания плотности тканей и не являются полностью рентгенонепрозрачными.

7.9.3 Выбор сменного фильтра

Для установки дополнительного (сменного) фильтра последовательно нажимайте кнопку вида  до отображения на кнопке требуемого значения фильтра.

Примечание. Изображение кнопки показано условно. В зависимости от текущего установленного фильтра кнопка может иметь другую надпись.



В отсутствие дополнительного фильтра кнопка принимает вид

7.10 Функции режима просмотра изображения

По окончании съемки последнее запомненное изображение автоматически отображается в области просмотра на ПУИ и на «живом» мониторе АРМ оператора.

Чтобы просмотреть изображение (либо серию изображений), полученное ранее, необходимо выбрать нужную серию изображений и/или кадр.

На ПУИ доступны следующие функции:

- выбор кадров из ранее записанной серии для просмотра на мониторе АРМ оператора (см. 7.10.1);
- выбор серии изображений с циклическим воспроизведением (см. 7.10.2);
- отправка выбранного изображения на референтный монитор АРМ оператора (см. 7.10.3).



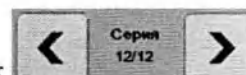
Отображение снимков осуществляется на референтном мониторе АРМ оператора.

7.10.1 Покадровый просмотр серии изображений

1. Если запущено воспроизведение серии в режиме «кинопетля», остановите его

нажатием кнопки .

2. Выберите требуемую серию при помощи кнопок



3. Для покадрового просмотра нажимайте кнопки . Выбранные снимки будут отображаться на референтном мониторе АРМ оператора.



В момент включения экспозиции покадровый просмотр серии изображений невозможен.

7.10.2 Воспроизведение серии изображений в режиме «кинопетля»

Для включения режима циклического воспроизведения («кинопетля»):

1. Выберите нужную серию изображений кнопками  .
2. Для включения режима воспроизведения нажмите кнопку . Кнопка станет активной, серия изображений будет циклически воспроизводиться на референтном мониторе АРМ оператора.

Примечание. Серия изображений воспроизводится со скоростью, равной скорости съемки.

3. Для остановки воспроизведения повторно нажмите кнопку . При этом кнопка станет неактивной.



В момент включения экспозиции кнопка воспроизведения  блокируется.

7.10.3 Отправка изображения на референтный монитор

Для отображения рентгеновского изображения на референтном мониторе АРМ:

1. Кнопками   выберите нужную серию и требуемый кадр из серии.
2. Нажмите кнопку . Выбранное изображение будет отображено на референтном мониторе АРМ оператора в качестве опорного.



В момент включения экспозиции кнопка  блокируется.

7.10.4 Настройки параметров отображения изображения

Настройка параметров изображения может применяться либо к «живому» изображению, либо к последнему полученному изображению и осуществляется при помощи кнопок, расположенных на панели настройки изображения.

Для вывода панели настройки необходимо нажать кнопку  на вкладке **Съемка** (см. Рисунок 7.20).

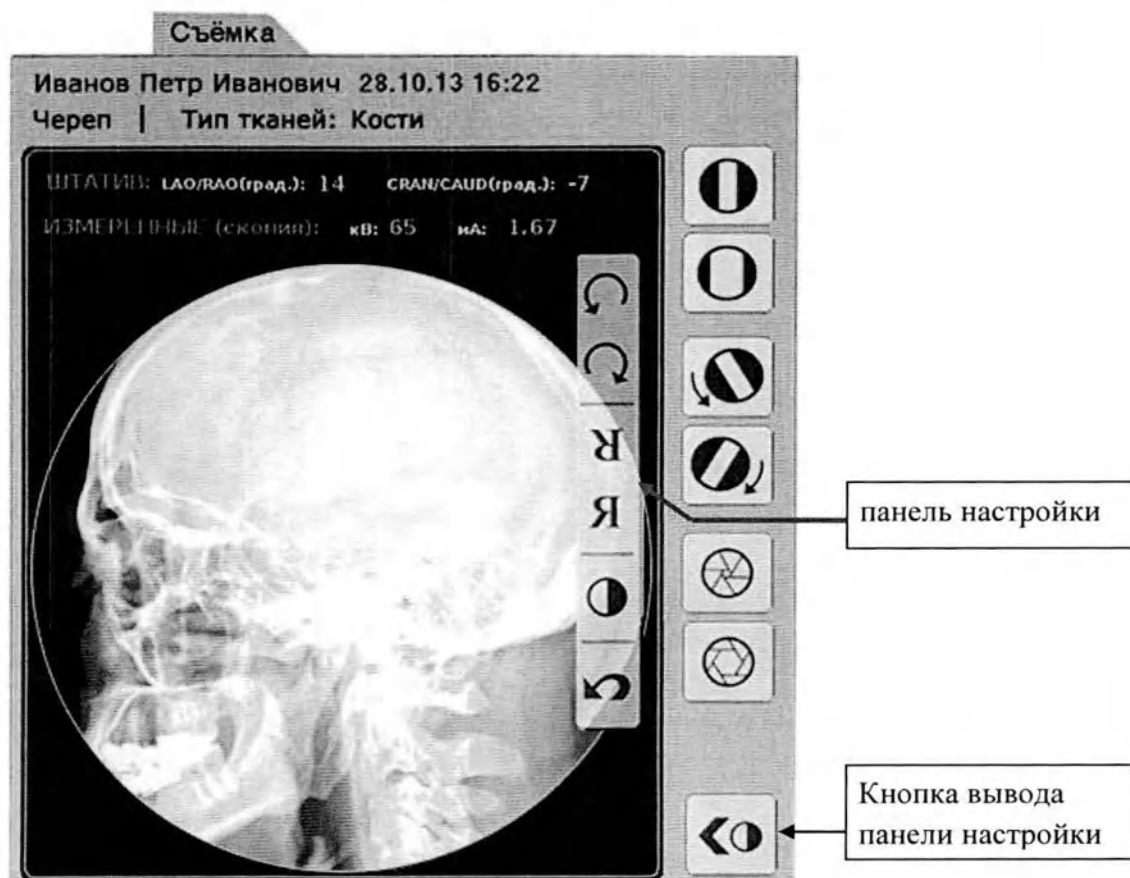
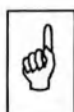


Рисунок 7.20 – Панель настройки параметров изображения

При помощи кнопок панели настройки с изображением можно производить следующие операции:

- поворот по часовой стрелке;
- поворот против часовой стрелки;
- зеркальное отражение по вертикали/горизонтали;
- инверсию изображения.



Функции отображения, примененные для последнего полученного изображения, будут применены и при последующей съемке, пока оператор не

нажмет кнопку



7.10.4.1 Инверсия изображения

По умолчанию рентгеновские изображения отображаются в «негативе». Для инверсии (переключения между режимами позитив/ негатив) изображения выполните следующие действия:

1. В области просмотра изображения нажмите кнопку  настройки параметров изображения, после чего будет выведена панель настройки (см. Рисунок 7.20).
2. Нажмите кнопку . Кнопка станет активной, произведенные изменения будут применены к последнему полученному изображению и изображениям, которые будут получены при последующей съемке.



Рисунок 7.21 – Инверсия изображения (слева–исходное изображение, справа – преобразованное)

Для возврата к первоначальному виду изображения нажмите кнопку  отмены преобразований.

7.10.4.2 Отражение изображения

По умолчанию рентгеновские изображения записываются на жесткий диск АРМ с той ориентацией, которая была установлена с помощью АРМ оператора. Однако исходная ориентация может быть изменена для наиболее наглядного расположения области интереса.

Для отражения изображения по горизонтали нажмите кнопку  на панели настройки.

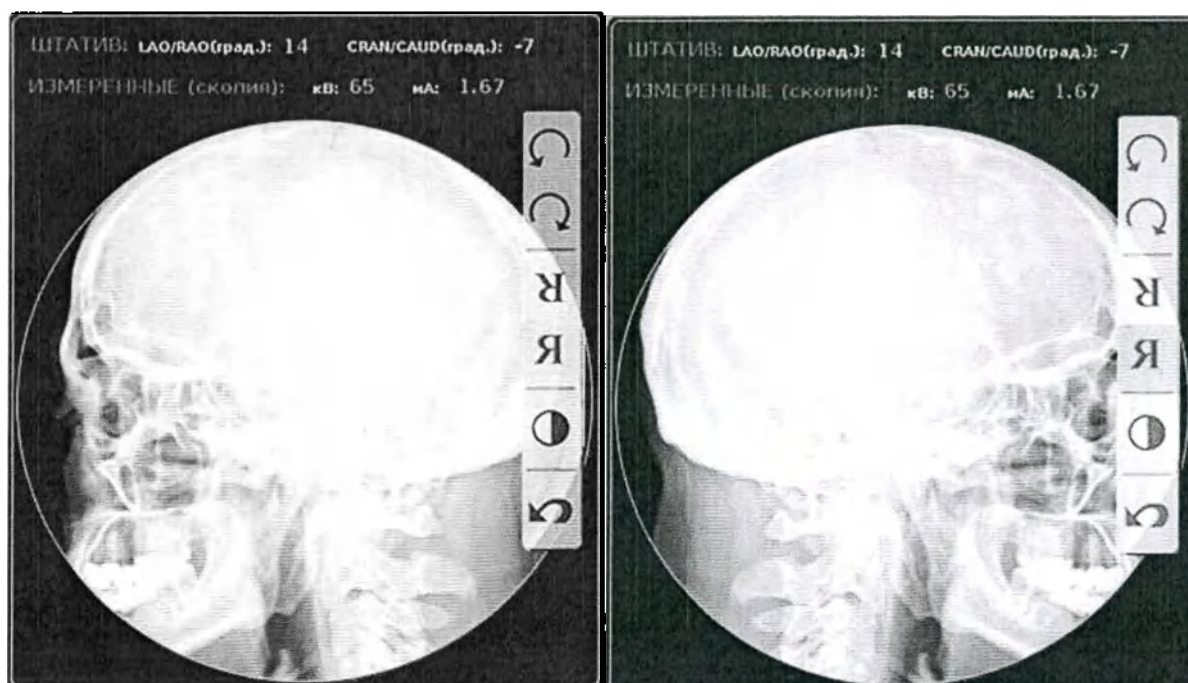


Рисунок 7.22 – Отражение по горизонтали (слева–исходное изображение, справа – преобразованное)

Для отражения изображения по вертикали нажмите кнопку **Я** на панели настройки.

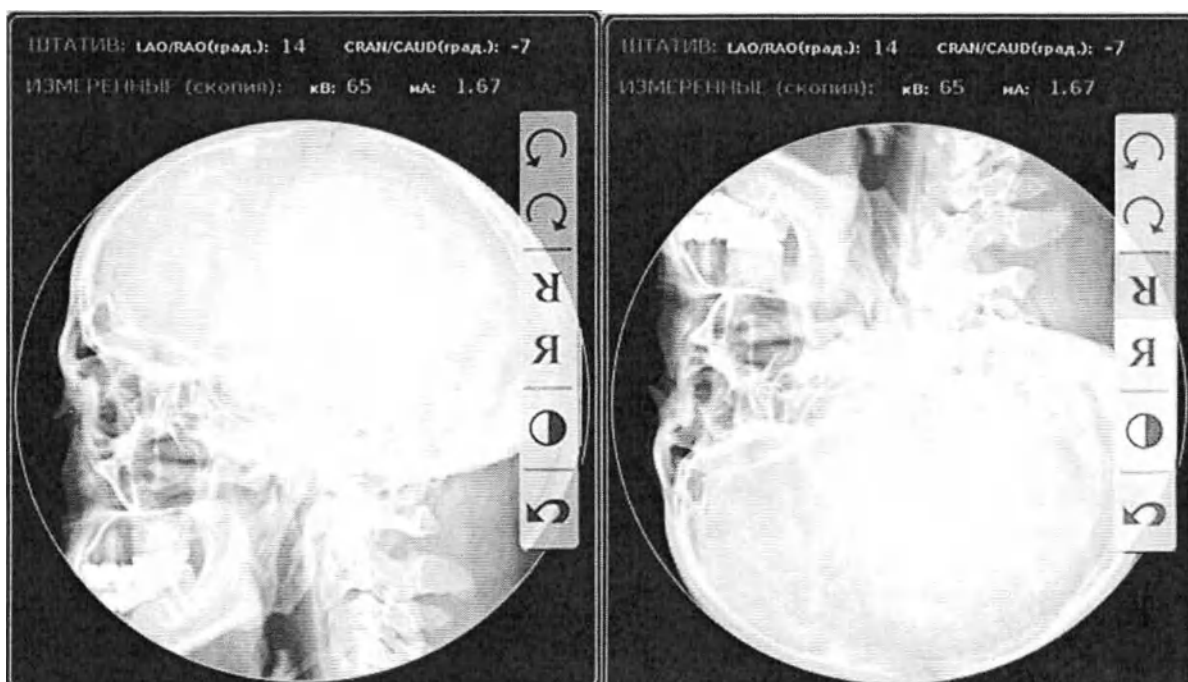


Рисунок 7.23 – Отражение по вертикали (слева–исходное изображение, справа – преобразованное)

Для возврата к первоначальному виду изображения нажмите кнопку  отмены преобразований.

7.10.4.3 Поворот изображения

Для поворота изображения влево либо вправо на требуемый угол нажмите и удерживайте нажатой соответствующую из кнопок  . По достижении изображением требуемого положения отпустите кнопку.

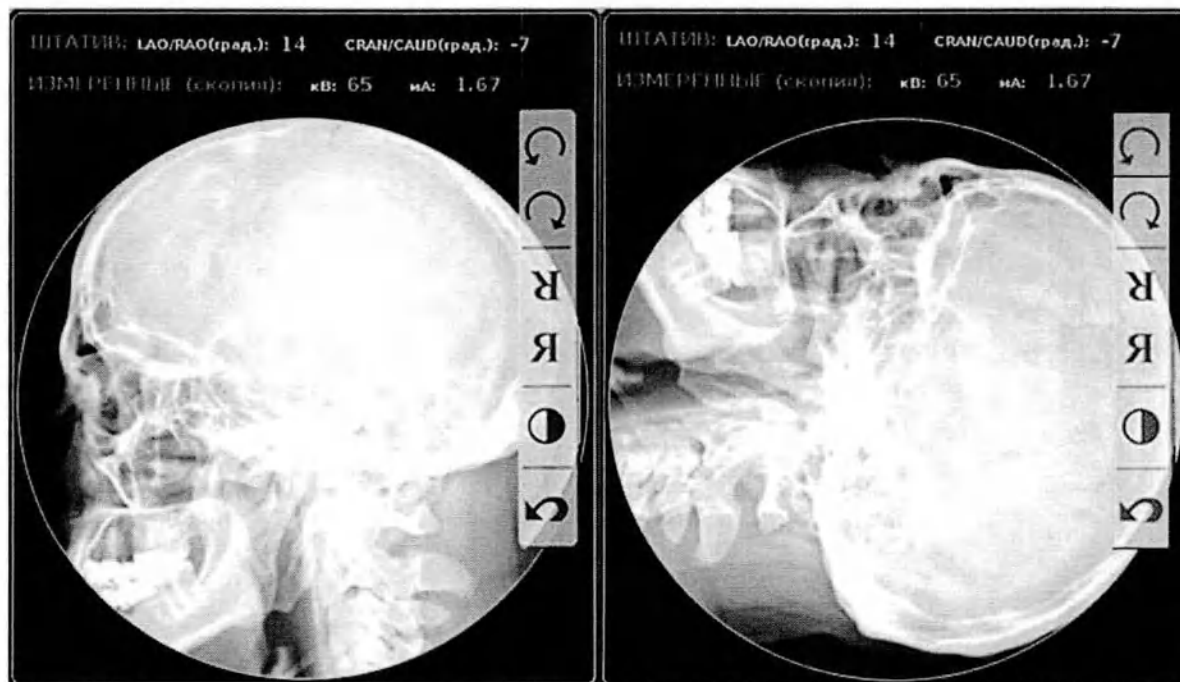


Рисунок 7.24 – Поворот изображения (слева–исходное изображение, справа – повернутое)

Для возврата к первоначальному виду изображения нажмите кнопку  отмены преобразований.

7.10.4.4 Отмена всех преобразований

Для отмены преобразований нажмите кнопку .

Если проводилась рентгеноскопия без записи изображений, то после нажатия кнопки



будут отменены все примененные преобразования.

Если производилась рентгенография либо рентгеноскопия с записью, то после нажатия



кнопки будут установлены настройки отображения, которые были применены при записи последнего из сохраненных изображений.

7.11 Выполнение экспозиции

Экспозицию можно выполнять двумя способами:

- с помощью блока педалей;
- с помощью внешней кнопки экспозиции.

ВНИМАНИЕ! Перед началом экспозиции убедитесь, что:

- установлены корректные параметры экспозиции;
- на ПУИ нет сообщений об ошибках/блокировках.



ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОПЕРАЦИЙ, ОПИСАННЫХ В 7.11.1, 7.11.2 ГЕНЕРИРУЕТСЯ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ!

7.11.1 Выполнение экспозиции с помощью блока педалей

ВНИМАНИЕ! Запрещается нажимать обе педали одновременно!

7.11.1.1 Рентгенография (одиночный снимок)

1. Проверьте готовность системы к проведению съемки. Убедитесь, что индикатор режима подготовки зеленого цвета, индикатор – серого цвета.
2. Нажмите и удерживайте нажатой педаль рентгенографии. При этом:
 - а. включится режим подготовки, индикатор поменяет цвет на желтый;
 - б. заголовок панели Рентгенография будет подсвечен зеленым цветом;
 - в. по окончании режима подготовки индикатор экспозиции сменит цвет на оранжевый, а индикатор снова станет зеленым. Также раздастся звуковой сигнал, засветится сигнальная лампа на стойке, на экране «живого» монитора АРМ оператора появится изображение области исследования.
3. По окончании звукового сигнала отпустите педаль. Индикатор после окончания экспозиции станет серым.

7.11.1.2 Рентгеноскопия

1. Проверьте готовность системы к проведению съемки. Убедитесь, что индикатор режима подготовки зеленого цвета, индикатор – серого цвета.
2. По умолчанию выбран режим обычной рентгеноскопии. При необходимости можно выбрать другой режим:
 - низкодозовую рентгеноскопию – нажатием кнопки ;
 - рентгеноскопию высокой четкости – нажатием кнопки HD.
3. Если необходимо, включите/выключите запись рентгеноскопической серии кнопкой (в зависимости от настроек, см. 3.3).
4. Нажмите и удерживайте нажатой педаль рентгеноскопии столько времени, сколько это необходимо для исследования. При этом:

- a. включится режим подготовки, индикатор  поменяет цвет на желтый;
- b. заголовок панели **Рентгеноскопия** будет подсвечен зеленым цветом, рядом с заголовком отобразится индикатор режима (,  или обычная – );
- c. по окончании режима подготовки индикатор экспозиции  сменит цвет на оранжевый, а индикатор  снова станет зеленым. Также раздастся звуковой сигнал, засветится сигнальная лампа на стойке, на экране «живого» монитора АРМ оператора появится изображение области исследования.

ВНИМАНИЕ! При приближении уровня нагрева моноблока к 70% рекомендуется снизить скорость съемки рентгеноскопии!

5. Отпустите педаль рентгеноскопии, когда необходимо закончить запись и/или съемку.

Индикатор  после окончания экспозиции станет серым.

7.11.2 Выполнение экспозиции с помощью внешней кнопки

В данном подразделе описана съемка для варианта программирования внешней кнопки, в котором при нажатии до I ступени выполняется рентгеноскопия, при полном нажатии – рентгенография.

7.11.2.1 Рентгеноскопия

Для включения рентгеноскопии выполните следующие действия:

1. Проверьте готовность системы к проведению съемки. Убедитесь, что индикатор режима подготовки  зеленого цвета, индикатор  – серого цвета.
2. По умолчанию выбран режим обычной рентгеноскопии. При необходимости можно выбрать другой режим:
 - низкодозовую рентгеноскопию – нажатием кнопки ;
 - рентгеноскопию высокой четкости – нажатием кнопки .
3. Если необходимо, включите/выключите запись рентгеноскопической серии кнопкой  (в зависимости от настроек, см. 3.3).
4. Нажмите кнопку подготовки к экспозиции (см. Рисунок 7.25, поз. 1) до I ступени (см. Рисунок 7.25, справа).

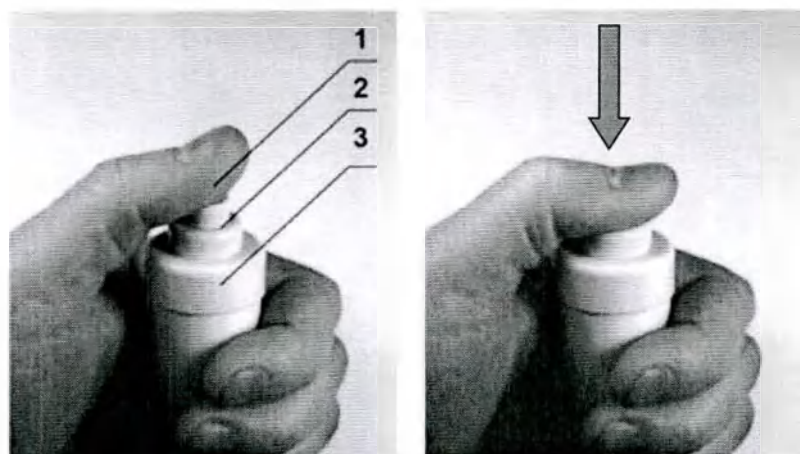


Рисунок 7.25 – Выполнение рентгеноскопии

При этом:

- a. включится режим подготовки, индикатор  поменяет цвет на желтый;
 - b. заголовок панели **Рентгеноскопия** будет подсвечен зеленым цветом;
 - c. по окончании режима подготовки индикатор экспозиции  сменит цвет на оранжевый, а индикатор  снова станет зеленым. Также раздастся звуковой сигнал, засветится сигнальная лампа на стойке, на экране «живого» монитора АРМ оператора появится изображение области исследования;
 - 5. Если далее не предполагается выполнение рентгенографии, отпустите кнопку, когда необходимо закончить запись и/или съемку. Индикатор  после окончания экспозиции станет серым.
- Если необходимо после рентгеноскопии выполнить рентгенографию, то, не отпуская кнопку, перейдите к 7.11.2.2.

ВНИМАНИЕ! При приближении уровня нагрева моноблока к 70% рекомендуется снизить скорость съемки рентгеноскопии!

7.11.2.2 Рентгенография (одиночный снимок)

Для выполнения рентгенографии нажмите кнопку сразу до внешней поверхности кнопки экспозиции (см. Рисунок 7.26). При этом:

- a. включится режим подготовки, индикатор  поменяет цвет на желтый;
- b. заголовок панели **Рентгенография** будет подсвечен зеленым цветом;
- c. по окончании режима подготовки индикатор экспозиции  сменит цвет на оранжевый, а индикатор  снова станет зеленым. Также раздастся звуковой сигнал, засветится сигнальная лампа на стойке, на экране «живого» монитора АРМ оператора появится изображение области исследования.

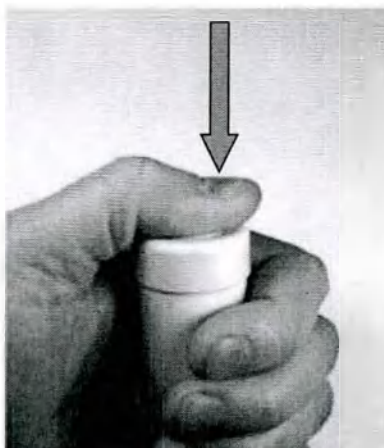


Рисунок 7.26 – Выполнение одиночного снимка

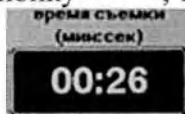
- d. Отпустите кнопку по окончании звукового сигнала. Индикатор  после окончания экспозиции станет серым.

7.11.3 Сброс и перезапуск таймера суммарного времени рентгеноскопии

В процессе рентгеноскопии по окончании суммарного пятиминутного интервала съемки включается звуковой сигнал. Для сброса и перезапуска таймера суммарного

времени рентгеноскопии нажмите на ПУИ кнопку , не прерывая процесса съемки.

Суммарное время съемки отображается в поле



По окончании непрерывного десятиминутного интервала съемки излучение принудительно выключается, при этом в строке статуса на ПУИ будет выведено сообщение «Экспозиция прервана таймером скопии». Для продолжения съемки необходимо отпустить и снова нажать педаль рентгеноскопии. Время непрерывной съемки в режиме рентгеноскопии на ПУИ не отображается.

Примечание. Понятия суммарного и непрерывного интервала съемки приведены в разделе Основные понятия и сокращения в начале документа.

8 Порядок работы

8.1 Включение системы и проведение исследований

ВНИМАНИЕ! При проведении исследования следите за тем, чтобы суммарная поглощенная доза не превышала значения, минимально необходимого для достижения диагностического качества изображения. Для этого используйте максимально возможное расстояние «фокус-кожа». Минимально допустимое расстояние «фокус-кожа» составляет 450 мм.

Для проведения исследования выполните следующие действия:

1. Включите систему в соответствии с 7.2. При необходимости снимите/ установите растр (см. 6.3).
2. С помощью АРМ оператора или АРМ регистратора (при его наличии) зарегистрируйте пациента и исследование. Если пациент был зарегистрирован ранее, выберите назначенное для него исследование в журнале исследований или создайте для него новое исследование.
3. Выберите параметры исследования с помощью ПУИ (см. 7.4).
4. Произведите позиционирование пациента и штатива для проведения исследования (см. раздел 6).
5. На ПУИ проконтролируйте состояние готовности системы к работе.
6. Выполните экспозицию согласно 7.11. Полученный снимок можно просмотреть на АРМ оператора, или (после пересылки) на АРМ врача (опция) и дополнительных АРМ (опция).



Снимок, отображаемый на ПУИ, предназначен лишь для контроля его наличия и не предназначен для детального просмотра и постановки диагноза!

7. При необходимости проведите цифровую обработку снимка.
Отключение системы производится в соответствии с 7.3.

8.2 Проведение срочных исследований

Система предусматривает возможность проведения срочных исследований сразу после включения АРМ оператора и запуска ППО. При этом оператор имеет возможность выполнять съемку без авторизации в ППО.

После включения системы и РПУ при нажатии любой из педалей либо внешней кнопки экспозиции в базу данных исследований автоматически добавляется пациент «Аноним», для которого:

- по умолчанию устанавливается возрастная категория «старше 19 лет»;
- на вкладке АПР будет установлена анатомическая область «Грудная клетка» и Тип тканей «Мягкие ткани» (см. Рисунок 8.1);
- выполняется съемка в соответствии с выбранным режимом работы.

После авторизации в ППО и окончания исследования оператор может заполнить карточку пациента надлежащим образом.

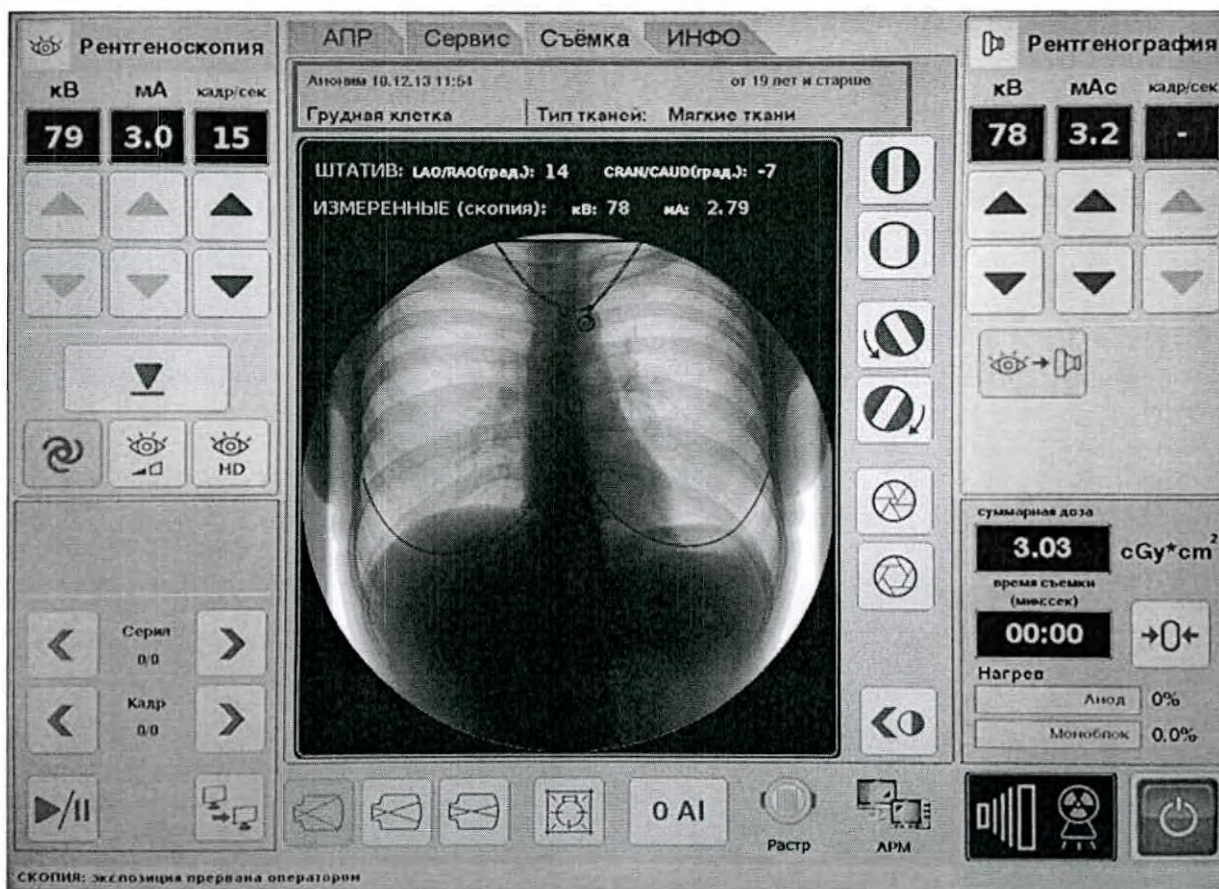


Рисунок 8.1 – Интерфейс ПУИ при проведении срочных исследований

8.3 Действия в экстренных ситуациях

8.3.1 Аварийная разблокировка перемещений

Для того, чтобы откатить штатив от стола пациента в экстренной ситуации, необходимо:

1. Повернуть соответствующую ручку в положение «разблокировано» .
2. Вручную перевести С-дугу в положение, обеспечивающее возможность для откатывания штатива от пациента.
3. Повернуть ручку в положение «заблокировано» . Проверить надежность фиксации и отсутствие возможности самопроизвольного перемещения.

8.3.2 Выключение системы при нарушении электроснабжения

АРМ оператора подключен к источнику бесперебойного питания (ИБП).

В случае нарушения электроснабжения питание АРМ осуществляется от ИБП, при этом раздается аварийный звуковой сигнал. Таким образом, у пользователя есть возможность сохранить необходимые данные и корректно завершить работу АРМ. Электропитание штатива будет отключено сразу.

После выключения АРМ оператора выключите систему, для чего:

1. Переведите ключ активации рабочего режима в положение «выключено».

2. Переведите автоматический выключатель стойки в положение «выключено».
3. Отсоедините вилку сетевого кабеля от евророзетки.

8.4 Возможные неисправности и действия по их устранению

Ошибки, возникающие в процессе работы системы, в зависимости от степени их критичности отображаются либо на экране ПУИ в отдельном окне, либо в строке состояния и на вкладке **Инфо**.

При возникновении критической (блокирующей) ошибки на экран ПУИ выводится окно с указанием причины неисправности (пример см. Рисунок 8.2). В этом случае оператору необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку **ОК**.
2. Выключить и снова включить систему при помощи ключа активации рабочего режима.
3. Если ошибка возникла повторно, выключить систему в соответствии с 7.3 и обратиться в сервисную службу.

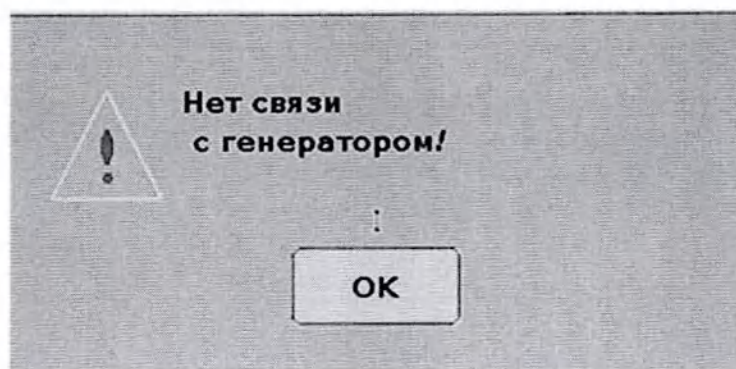


Рисунок 8.2 – Пример сообщения о возникновении критической ошибки

Некритические ошибки отображаются в строке состояния и на вкладке **Инфо** (см. Рисунок 8.3).

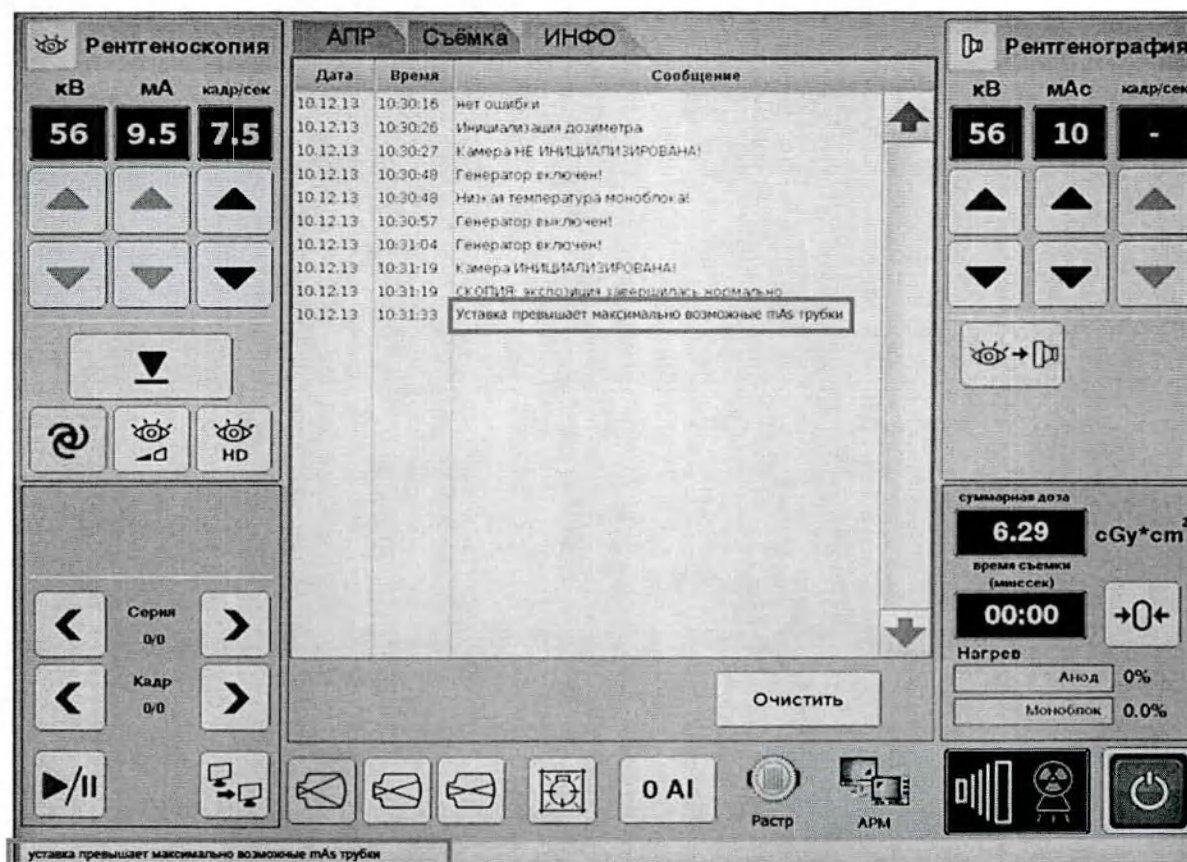


Рисунок 8.3 – Пример отображения некритической ошибки

Перечень ошибок приведен в таблице (см. Таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Перечень ошибок

Текст сообщения	Действия оператора
Нет ошибки	Не требуется
Ошибка выделения памяти	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана по превышению тока трубки	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана по превышению тока инвертора	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана по превышению напряжения на трубке	Обратитесь в сервисную службу
Достижение температуры моноблока уровня предупреждения	Дайте трубке остыть либо уменьшите параметры экспозиции.
Температура ниже нормы	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана по перегреву инвертора	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана по перегреву моноблока	Дайте трубке остыть
Кадровый импульс не обнаружен	Обратитесь в сервисную службу
Батарея часов реального времени разряжена	Обратитесь в сервисную службу
Короткое замыкание нити накала малого фокуса	Выключите систему. Обратитесь в сервисную службу
Короткое замыкание нити накала большого фокуса	Выключите систему. Обратитесь в сервисную службу
Обрыв нити накала малого фокуса	Выключите систему. Обратитесь в сервисную службу

Текст сообщения	Действия оператора
Обрыв нити накала большого фокуса	Выключите систему. Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция заблокирована не подсоединенной цепью обратной связи инвертора	Выключите систему. Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция заблокирована не готовностью ККМ	Обратитесь в сервисную службу
экспозиция заблокирована по перегреву инвертера	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция заблокирована по завершению времени ожидания параметров экспозиции	Повторите экспозицию
Экспозиция заблокирована внешним устройством	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция заблокирована таймером скопии	Отпустите и нажмите повторно педаль рентгеноскопии.
Экспозиция прервана таймером скопии	
Уставка превышает максимальное напряжение на трубке	Уменьшите параметры экспозиции
Уставка ниже минимального напряжения на трубке	Обратитесь в сервисную службу
Уставка превышает максимальное время экспозиции	Обратитесь в сервисную службу
Уставка ниже минимального времени экспозиции	Обратитесь в сервисную службу
Уставка превышает максимальное ток трубки	Обратитесь в сервисную службу
Уставка ниже минимального тока трубки	Обратитесь в сервисную службу
Превышение допустимой энергии анода	Обратитесь в сервисную службу
Уставка превышает максимально возможные mAs трубки	Обратитесь в сервисную службу
Уставка ниже минимально возможных mAs трубки	Обратитесь в сервисную службу
Конфигурация генератора не задана	Обратитесь в сервисную службу
Параметры генератора не заданы	Обратитесь в сервисную службу
Кривая ССЯ не задана	Обратитесь в сервисную службу
Тип трубки не задан	Обратитесь в сервисную службу
Номер выбранной трубки больше или равен их количеству в банке	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при запросе данных из драйвера накала	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при записи данных в драйвера накала	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при запросе данных из драйвера инвертора	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при записи данных в драйвер инвертора	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при запросе количества трубок в банке из FRAM	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при записи количества трубок в FRAM	Обратитесь в сервисную службу

Текст сообщения	Действия оператора
Ошибка при запросе выбранной трубки из FRAM	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка при записи выбранной трубки в FRAM	Обратитесь в сервисную службу
ошибка чтения параметров выбранной трубки из FRAM	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка записи параметров выбранной трубки в FRAM	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка блока параметров выбранной трубки в FRAM (CRC не сошлось)	Обратитесь в сервисную службу
Драйвер накала не обнаружен	Обратитесь в сервисную службу
Драйвер инвертора не обнаружен	Обратитесь в сервисную службу
Драйвер силового модуля не обнаружен	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка внутреннего CAN интерфейса	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка старта CAN0 интерфейса	Обратитесь в сервисную службу
Ошибка старта CAN2 интерфейса	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция прервана оператором	Повторите экспозицию.
Экспозиция прервана экспонометром	Не требуется
Экспозиция завершилась нормально	Не требуется
Экспозиция заблокирована по превышению энергии анода	Обратитесь в сервисную службу
Экспозиция заблокирована по неготовности детектора	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка началась	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка завершена	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка точки началась	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка точки завершена	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка прервана пользователем	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка прервана по завершению отведенных попыток	Обратитесь в сервисную службу
Автокалибровка прервана по завершению времени ожидания новых данных	Обратитесь в сервисную службу

9 Техническое обслуживание

9.1 Общие замечания

В данном разделе приводится порядок технического обслуживания, соблюдение которого необходимо для правильной и безопасной работы системы в процессе ее эксплуатации. Операторы и обслуживающий персонал должны соблюдать все предупреждения и предостережения, содержащиеся в данном руководстве.

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

ВНИМАНИЕ! *Неисправности РПУ обычно обнаруживаются системами безопасности генератора. Тем не менее, следует проявлять внимательность и следить, не появляются ли какие-либо посторонние звуки из моноблока или других высоковольтных узлов (кабелей, генератора), что может служить признаком неисправности. При появлении таких признаков следует немедленно прервать экспозицию, выключить систему и вывезти ее из процедурной. Затем уведомить о происшедшем инженера сервисной службы и следовать его инструкциям. Точно так же следует поступить, если обнаружено ненадежное крепление каких-либо подвешенных элементов (блока излучателя, приемника, С-дуги).*

ВНИМАНИЕ! *Перед чисткой и техническим обслуживанием оборудования, а также перед проведением любых проверок, не предусматривающих работы системы, всегда отключайте систему от сети питания.*

Калибровка дозиметра и его техническое обслуживание должны проводиться в строгом соответствии с местными нормативными и законодательными актами, а также в соответствии с документацией на дозиметр.

9.2 Ежедневная проверка оператором

Ежедневно перед началом работы необходимо выполнить следующие операции:

1. Проверить, что все механические узлы, соединительные кабели и пульты не имеют видимых механических повреждений, и электрическая изоляция кабелей не нарушена.
2. После включения системы проверить, что индикаторы пультов находятся в рабочем состоянии.
3. После завершения процесса самотестирования убедиться, что на ПУИ нет сообщений об ошибках. В том случае, если ошибка присутствует и относится к разряду тех, которые могут быть устранены оператором, следует устранить причину появления сообщения об ошибке. Если ошибка не относится к разряду устранимых оператором, необходимо выключить систему и известить о неисправности авторизованную сервисную службу. До устранения причины возникновения сообщения об ошибке использовать систему запрещается.

9.3 Ежемесячное обслуживание оператором

1. Выполните чистку оборудования в соответствии с 9.4.

2. Убедитесь в работоспособности аварийных выключателей (см. 9.3.1).
3. Произведите подзарядку источника бесперебойного питания АРМ оператора (см. 9.3.2).
4. Выполните тестирование дозиметра (без включения рентгеновского излучения).
5. Если система не эксплуатировалась более 1 месяца, необходимо проверить:
 - отсутствие ржавчины и целостность контакта выравнивания потенциалов на стойке;
 - целостность вилки и сетевого кабеля системы;
 - перемещения штатива и стойки (см. 9.3.3).

9.3.1 Проверка работы аварийных выключателей

1. Проверьте, что все аварийные выключатели находятся в отжатом положении («разблокировано»).
2. Включите систему. Проверьте, что все моторизованные перемещения работают нормально.
3. Нажмите на любой из аварийных выключателей. Убедитесь, что моторизованные перемещения блокируются.
4. Деактивируйте аварийный выключатель и убедитесь, что моторизованные перемещения элементов штатива снова работают нормально.
5. Повторите проверку для остальных аварийных выключателей.

9.3.2 Подзарядка ИБП

6. Включите сетевой кабель в евророзетку.
7. На стойке переведите автоматический выключатель в положение «включено» либо нажмите кнопку включения (при ее наличии).
8. Оставьте заряжаться ИБП не менее, чем на 6 часов.
9. По окончании подзарядки переведите автоматический выключатель на корпусе стойки в положение «выключено» либо нажмите кнопку (при ее наличии) и выньте вилку сетевого кабеля из розетки.

Дополнительно руководствуйтесь документацией на ИБП.

9.3.3 Проверка перемещений штатива и стойки

1. Поочередно активируя соответствующие органы управления ПУ подвижками, проверьте следующие перемещения:
 - вертикальное перемещение С-дуги;
 - горизонтальное перемещение С-дуги;
 - поворот С-дуги вокруг вертикальной оси;
 - орбитальный поворот С-дуги (CRAN/CAUD);
 - поворот С-дуги вокруг горизонтальной оси LAO/RAO;

Все перемещения необходимо проверять до достижения крайних положений (либо до срабатывания конечных датчиков). Перемещения должны производиться плавно, без рывков и «застывания» в каком-либо положении.

2. Проверьте поворот колес штатива в синхронном и асинхронном режиме, а также надежность фиксации тормозов.
3. Убедитесь в работоспособности ножного тормоза стойки, перемещая стойку и затем активируя тормоз. Убедитесь в надежности фиксации колес стойки.

9.4 Чистка и дезинфекция

Перед началом операций по чистке и дезинфекции оборудования следует убедиться, что система отключена от сети питания. Убедитесь, что никакая жидкость не может попасть внутрь генератора, стойки и штатива во избежание короткого замыкания в электрической проводке и коррозии деталей.

ВНИМАНИЕ! *Не допускается применение абразивных чистящих средств, растворителей, едких дезинфицирующих или стерилизующих средств. Не используйте для чистки и дезинфекции огнеопасные и взрывоопасные вещества!*

После чистки и дезинфекции обработанные поверхности следует протереть сухой безворсовой тканью из материала, не накапливающего статический заряд, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей.

9.4.1 Чистка

Окрашенные детали могут очищаться тканью, пропитанной веществом для очистки пластиковых поверхностей.

Для чистки клавиатуры следует использовать баллончик со сжатым воздухом и длинную насадку. Направьте поток воздуха между клавишами, чтобы удалить оттуда пыль и мусор. Для чистки можно использовать пылесос, однако перед этим следует убедиться, что на клавиатуре нет плохо закрепленных клавиш, которые могут оказаться втянутыми потоком воздуха внутрь пылесоса.

Мониторы АРМ и сенсорные панели (в т.ч. ПУИ) очищайте специальными средствами для чистки ЖК-мониторов.

ВНИМАНИЕ! *Не допускайте соприкосновения острых предметов с экранами мониторов и сенсорными панелями.*

Поверхности, находившиеся в контакте с пациентом, следует промыть раствором мягкого мыла в теплой воде. Видимые загрязнения на поверхности следует оттирать мягкой губкой, марлей или тканью. В некоторых случаях для чистки углов или для удаления присохших к поверхности веществ может понадобиться щетка с мягкой щетиной (например, зубная щетка).

Без предварительной тщательной чистки поверхностей последующая дезинфекция может оказаться неэффективной. Промойте все поверхности чистой водой, чтобы удалить с них остатки мыла, следя за тем, чтобы вода не попала внутрь компонентов. Вытрите поверхности компонентов мягкой салфеткой, полностью удалив с них остатки влаги.

Перед каждым подсоединением кабеля штатива к штативу обязательно очищайте оптические разъемы при помощи специальных средств для чистки оптики (допускается протирка спиртом) и не образующей волокон салфетки (при ее отсутствии используйте намотанный на спичку или зубочистку марлевый тампон).

ВНИМАНИЕ! *Запрещается использовать для очистки оптических разъемов воду и заостренные металлические предметы (например, иголки). При отсоединении кабеля не оставляйте разъемы открытыми, не допускайте попадания в разъем пыли и грязи.*

9.4.2 Дезинфекция

Все компоненты оборудования, включая принадлежности и соединительные кабели, должны дезинфицироваться только методом протирки дезинфицирующим раствором, использование аэрозольных дезинфицирующих веществ запрещается. Дезинфекцию системы проводят по МУ 287-113.

Во время проведения дезинфекции помещения оборудование должно быть закрыто пластиковыми (полиэтиленовыми) чехлами, с целью не допустить попадания химических веществ на поверхности составных частей системы.

ВНИМАНИЕ! Помните, что испарения некоторых дезинфицирующих средств могут оказаться взрывоопасными. При использовании подобных средств перед включением системы необходимо дождаться рассеяния этих испарений.

ВНИМАНИЕ! Дезинфицирующие средства могут представлять опасность для здоровья человека. Тщательно проветривайте помещение после дезинфекции и соблюдайте все инструкции производителя дезинфицирующих средств.

9.5 Калибровка дозиметра

Для калибровки дозиметра обращайтесь в аккредитованную метрологическую лабораторию. Периодичность и порядок калибровки определяются в соответствии с документацией на дозиметр.

9.6 Техническое обслуживание сервисной службой

Техническое обслуживание должно выполняться в соответствии со сроками, указанными в таблице (см. Таблица 9.1).

Таблица 9.1 – Сроки проведения технического обслуживания системы

№ обслуживания	Временной интервал с момента начала эксплуатации до очередного обслуживания
1	12 – 14 недель
2	12 месяцев
3	2 года
4	3 года
5	4 года
6	5 лет
7, и далее	6 лет и далее через каждый 1 год

10 Технические характеристики

Система подтверждает технические характеристики при работе в составе электроустановок медицинских помещений группы 2 по ГОСТ Р 50571.28. Электропитание системы должно осуществляться от электрической сети переменного однофазного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Наибольшая потребляемая системой мощность не более 3,6 кВт·А.

Время установления рабочего режима системы не более 15 мин.

Система обеспечивает работоспособность не менее 8 часов в повторно-кратковременном режиме с рабочим циклом: максимальное время включения со средней нагрузкой на излучателе 60 Вт для варианта исполнения 1 (4 кВт) и со средней нагрузкой на излучателе 250 Вт для исполнений 2 и 3 (15кВт) – 240 мин.

10.1 Технические характеристики штатива

Таблица 10.1 – Технические характеристики штатива

Наименование	Значение
Поворот С-дуги в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, не менее	$\pm 12,5^\circ$
Диапазон вертикального перемещения С-дуги, мм, не менее	450
Диапазон горизонтального перемещения С-дуги, мм, не менее	220
Перемещение в левой/правой передне-косой проекции (LAO/RAO) в центральной позиции С-дуги, не менее	$\pm 200^\circ$
Орбитальный поворот С-дуги в краниальной/каудальной проекции (CRAN/CAUD), не менее:	$-30^\circ \div +90^\circ$
Расстояние от фокусного пятна до входной плоскости приемника изображения, мм	965 ± 35

10.2 Технические характеристики РПУ и излучателя

Таблица 10.2 – Технические характеристики РПУ

Наименование	Значение
Номинальная электрическая мощность РПУ, кВт, не менее:	
• для исполнения 1	4
• для исполнения 2	8
• для исполнения 3	15
Диапазон анодного напряжения при рентгенографии, кВ:	
• для исполнения 1	$40 \div 120$
• для исполнений 2,3	$40 \div 130$
Диапазон анодного напряжения при рентгеноскопии, кВ	$40 \div 120$
Шаг изменения анодного напряжения, кВ	1
Диапазон анодного тока при рентгенографии, мА, не менее:	
• для исполнения 1	$2 \div 60$
• для исполнений 2,3	$5 \div 200$
Диапазон анодного тока при рентгеноскопии, мА, не менее	$0,8 \div 5$
Диапазон установки параметра «произведение ток-время», мАс, не менее	$1 \div 250$
Номинальное значение фокусного пятна излучателя (малый/большой фокус), не более	0,9/ 1,6

10.3 Технические характеристики приемника изображения

Таблица 10.3 – Характеристики приемника изображения

Наименование	Значение
Пространственное разрешение, пар линий/мм, не менее	1,4
Контрастная чувствительность (пороговый контраст), не менее	2,0 %
Динамический диапазон, раз, не менее	50
Дисторсия изображения, не более	8 %

10.4 Габаритные размеры и масса системы

Габаритные размеры основных устройств, входящих в состав системы, указаны в таблице (см. Таблица 10.4).

Таблица 10.4

Наименование	Габаритные размеры, (Д x Ш x В) мм, не более
1 Штатив с РПУ с устройством визуализации рентгеновского изображения	2170 x 800 x 1810
2 Стойка или шкаф	725 x 870 x 1710
3 Станция рабочая (РПАК)	2000 x 1500 x 2100
4 Пульт выносной	510x400x150
5 Педаль с кабелем	270x200x140

Масса основных компонентов системы приведена в таблице (см. Таблица 10.5).

Таблица 10.5

Наименование	Масса, кг, не более
1 Штатив с РПУ с устройством визуализации рентгеновского изображения	450
2 Стойка или шкаф	150
3 Станция рабочая (РПАК)	1200
4 Пульт выносной	0,5 кг
5 Педаль с кабелем	3 кг

10.5 Маркировка и пломбирование

На частях системы находятся маркировочные таблички с обозначением, моделью, серийным номером системы, номером технических условий, по которым изготовлена система и прочими данными.

Компоненты системы, прикосновение к которым при снятых во время сервисного обслуживания или ремонта крышках создает опасность поражения электрическим током, снабжены соответствующей маркировкой.

Место подключения проводника выравнивания потенциалов (на стойке) также имеет соответствующую маркировку.

Пломбирование компонентов системы не производится.

10.6 Условия транспортирования, хранения и эксплуатации

10.6.1 Упаковка системы

Система поставляется заказчику в разобранном виде, причем каждый из компонентов помещается в отдельную тару. При распаковке каждого из ящиков или коробок с компонентами оборудования необходимо проверять сохранность транспортной упаковки и состояние внутренней упаковки. Особое внимание следует уделить проверке отсутствия механических повреждений при транспортировке и следов несанкционированного вскрытия упаковки. При распаковке каждого из ящиков или коробок с компонентами системы необходимо тщательно сверить содержимое упаковки с Упаковочным Листом, входящим в состав поставочного комплекта системы. О недостатке какого-либо компонента, блока или комплектующего системы, а также при обнаружении следов механического повреждения при транспортировке или следов несанкционированного вскрытия упаковки необходимо незамедлительно известить предприятие-изготовитель и транспортную фирму и составить акт о недостатке или повреждении оборудования.

Если температура в транспортных средствах, на которых производилось транспортирование системы перед монтажом, находилась в пределах от минус $50\pm 0^{\circ}\text{C}$, необходимо выдержать все компоненты в нормальных условиях в упаковке не менее суток.

Перед монтажом следует проводить внешний осмотр каждого из блоков, компонентов или комплектующих, входящих в состав системы с целью выявления повреждения при транспортировке.

10.6.2 Правила транспортировки системы

Система в упакованном виде может транспортироваться в крытых транспортных средствах всех видов в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида. Железнодорожным транспортом, за исключением открытых платформ. Воздушным транспортом - в герметизированных кабинах. При транспортировке отдельные составные части системы должны быть упакованы в отдельные ящики. Должны быть обеспечены меры, предохраняющие систему от повреждений, ударов, падений (осторожная погрузка), защита от атмосферных осадков.

За нормальные климатические условия транспортирования принимают следующие:

Температура: от -10°C до $+35^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность воздуха при $+25^{\circ}\text{C}$, не более: 80 %

10.6.3 Правила хранения системы

Система в упакованном виде должна храниться в сухих (закрытых) складских помещениях, защищающих систему от воздействия атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

В складских помещениях, где хранится система, должна обеспечиваться температура от плюс 5°C до плюс 40°C и относительной влажности не более 80 %, при плюс 25°C без образования конденсата.

10.6.4 Условия эксплуатации

За нормальные климатические условия эксплуатации принимают следующие:

Температура: от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность воздуха при $+25^{\circ}\text{C}$, не более: 80 %

11 Заключительные замечания

АО «НИПК «Электрон» производит постоянное усовершенствование систем СРТ.

По всем интересующим вас вопросам, с замечаниями и предложениями просим обращаться в АО «НИПК «Электрон».

Поддержка пользователей:

Тел.: +7 (812) 325-0206

Офис в С.-Петербурге

Тел.: +7 (812) 325-0202

Факс: +7 (812) 325-0444

e-mail: omb@electronxray.com

Офис в Москве

Тел.: +7 (495) 935-7785

Факс: +7 (495) 935-7769

e-mail: mos@electronxray.com

Почтовый адрес:

198188, г. С.-Петербург, а/я 12

WEB представительство

www.electronxray.com

АО «НИПК «ЭЛЕКТРОН»

**СИСТЕМЫ РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКИЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ
СРТ**

SRT-00-0000 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Карты изокерм

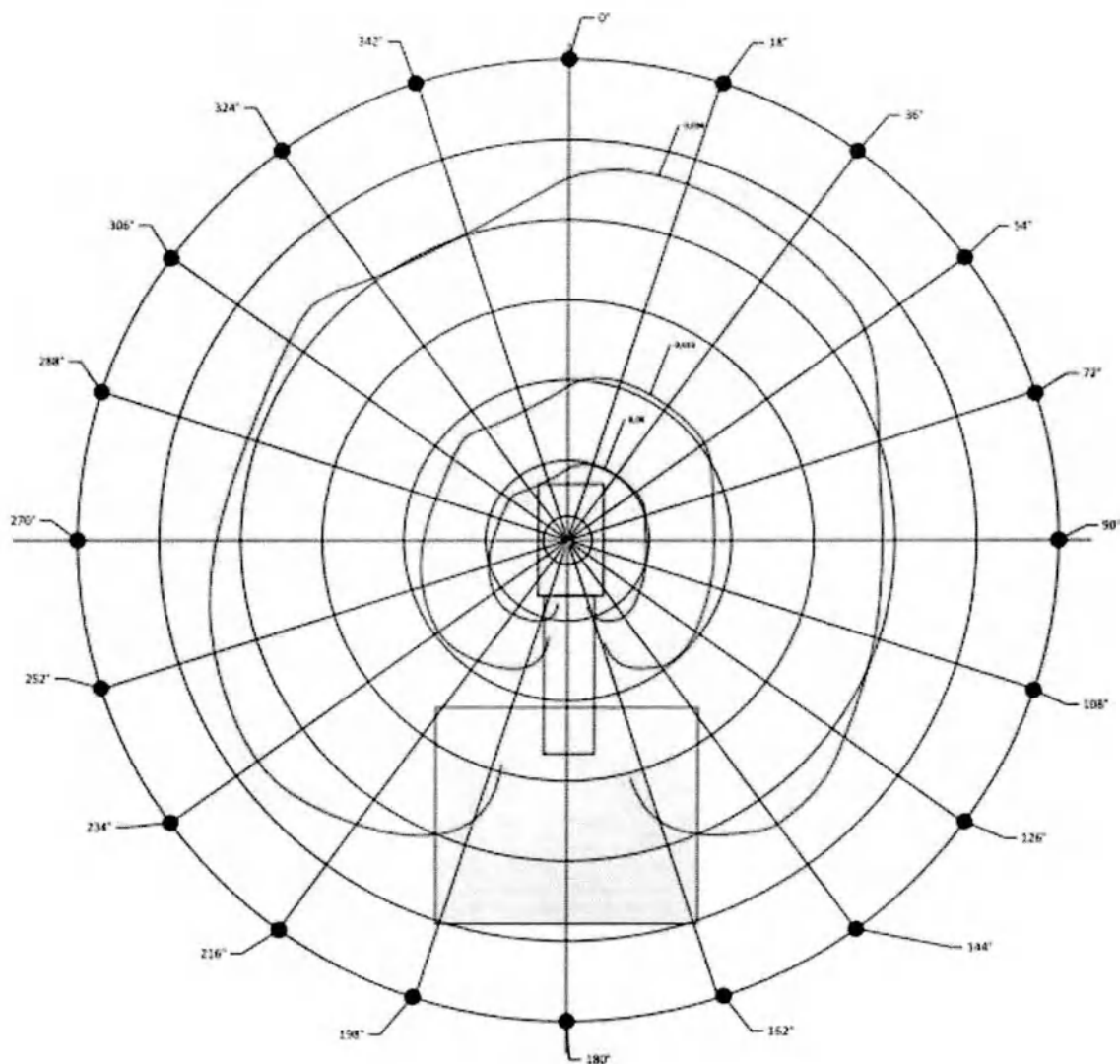


Рисунок 11.1 – Карта изокерм при положении С-дуги вертикально, высота измерения 1 м

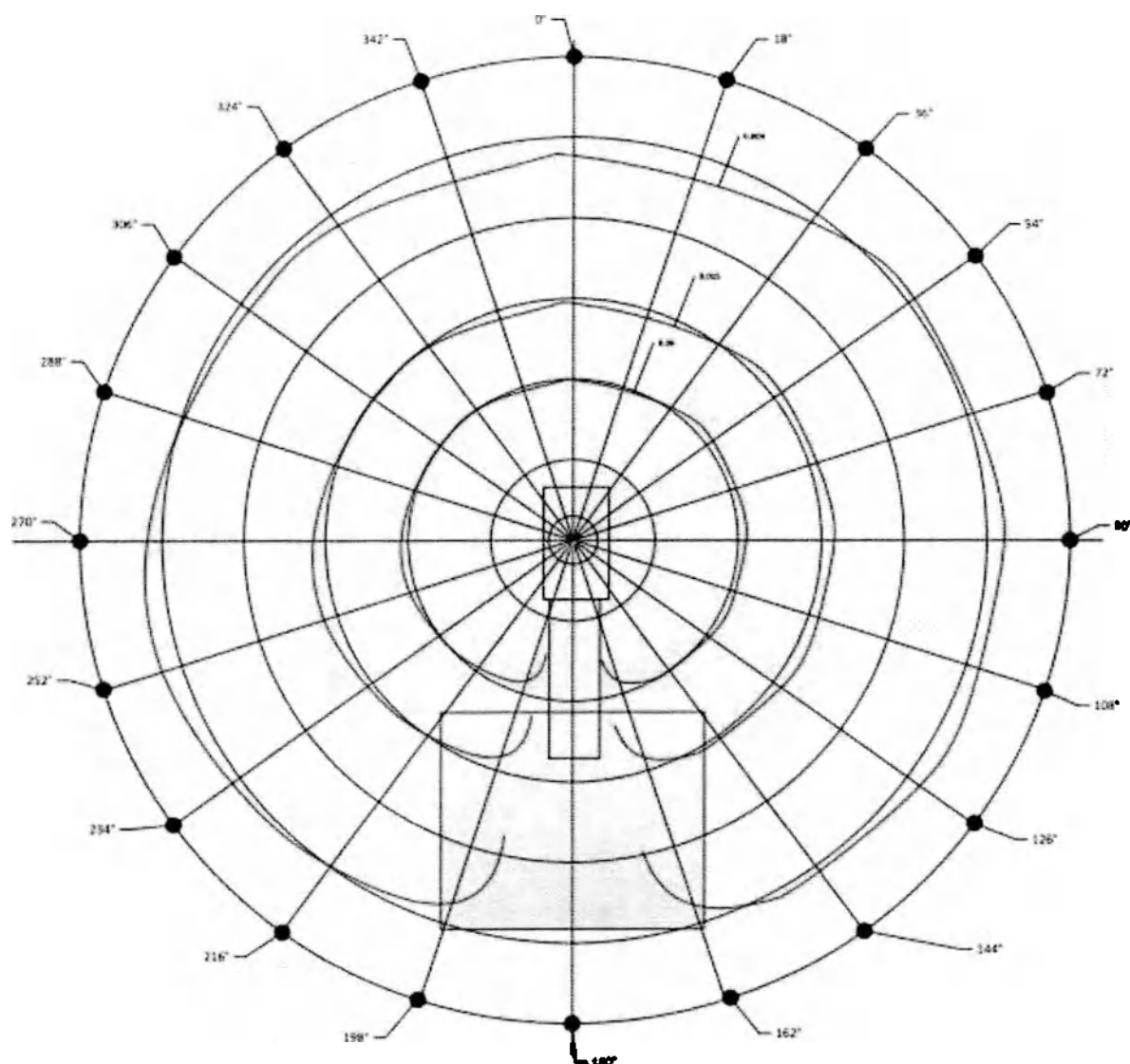


Рисунок 11.2 – Карта изокерм при положении С-дуги вертикально, высота измерения 1,5 м

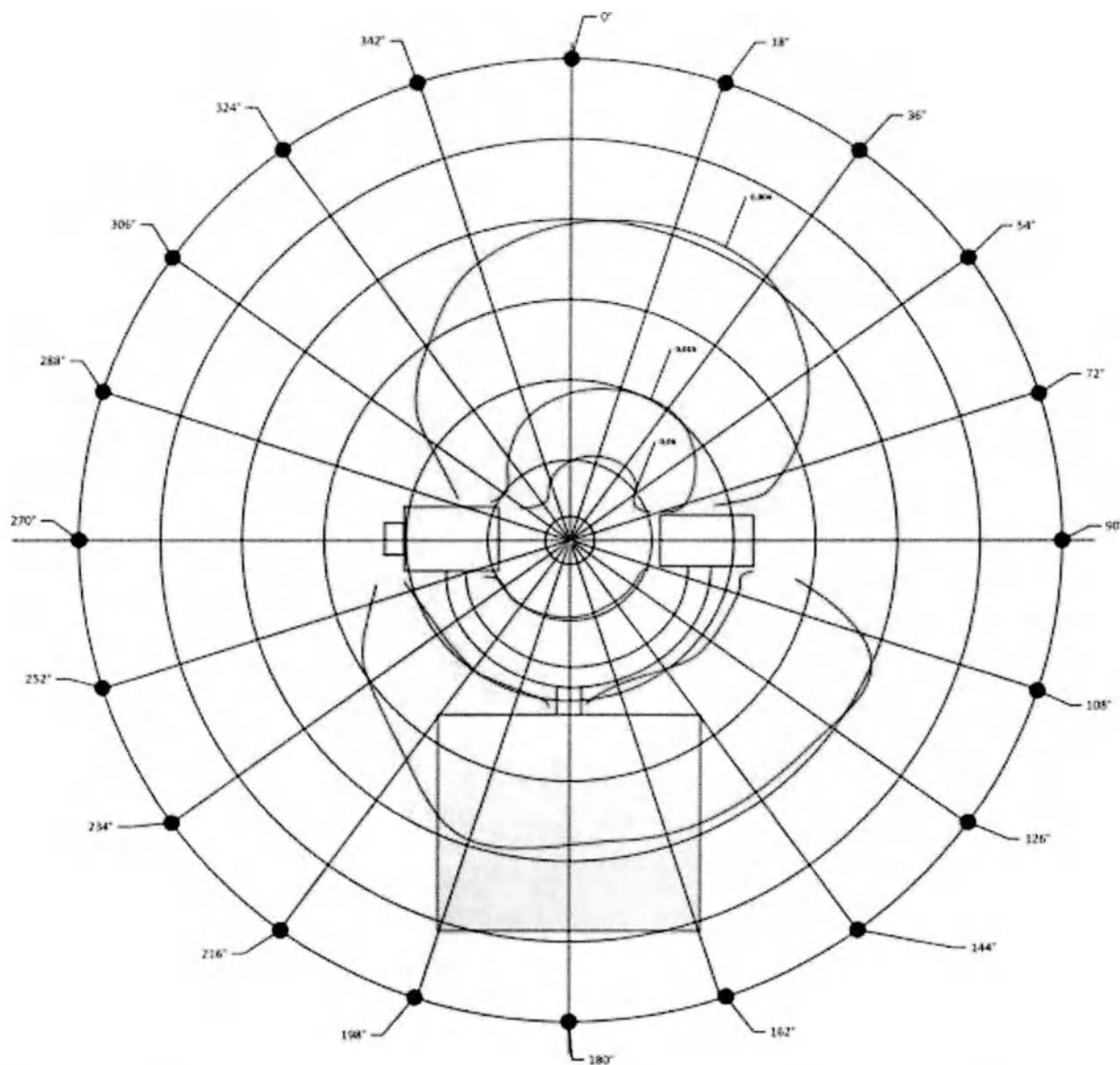


Рисунок 11.3 – Карта изокерм при положении С-дуги горизонтально, высота измерения 1 м

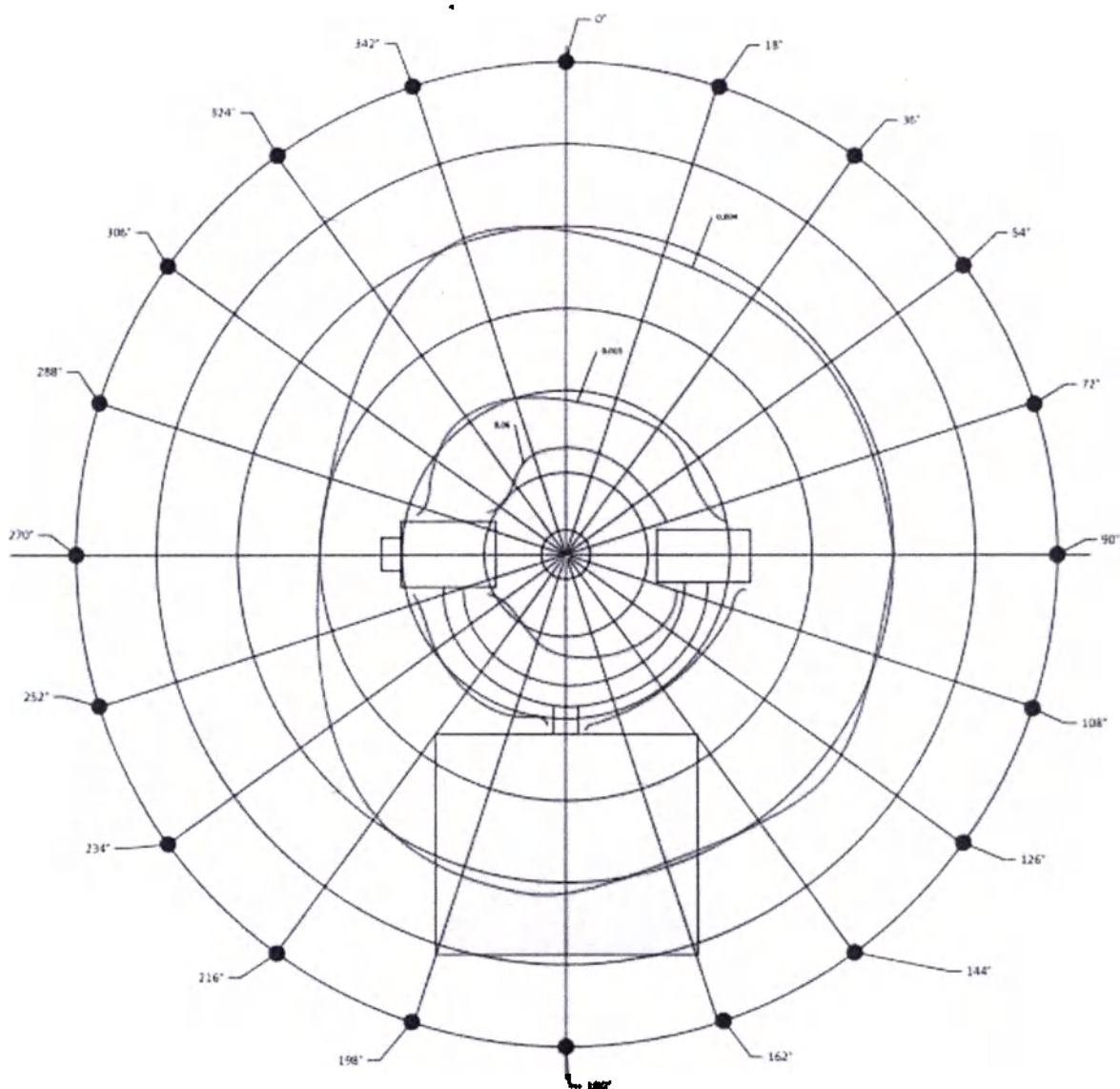


Рисунок 11.4 – Карта изокерм при положении С-дуги горизонтально, высота измерения 1,5 м

Прошито, пронумеровано и
скреплено печатью 113
(сто тринадцать) лист(ов)

