

Научно-исследовательская производственная компания
«Электрон»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

ЗАО «НИПК «ЭЛЕКТРОН»

Э.Н.С.О.Н.



Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ-«Электрон»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРТ-000-09 РЭ

ЗАО «НИПК «Электрон»
г. Санкт-Петербург

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Действующая документация

№ Изменения	Дата	Список страниц	Комментарии
1	25.09.2009		Ver. 01 Переработанное издание для комплекса рентгенодиагностического телеуправляемого КРТ-«Электрон».
2	01.12.2009		Ver. 02 Переработанное издание. Уточнены технические характеристики и режимы работы РПУ, УРИ
3	07.04.2010		Ver. 03 Переработанное издание. Добавлен раздел 3 и уточнены технические характеристики составных частей комплекса.

Запрещается полное или частичное копирование, издание или какое-либо распространение данного документа без предварительного письменного разрешения
ЗАО «НИПК «Электрон»

Данный документ предназначен исключительно для медицинского персонала, использующего Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ-«Электрон» и для сервисного персонала, производящего монтаж и обслуживание комплекса.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ДАННОГО РУКОВОДСТВА:

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ПРОЧИТАТЬ И ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЬ ВСЮ ПРИЛАГАЕМУЮ К КОМПЛЕКСУ ДОКУМЕНТАЦИЮ, ОСОБЕННО В ЧАСТИ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЙ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ ОБ ОПАСНОСТИ, ПЕРЕД ТЕМ, КАК НАЧИНАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

ВОЗМОЖНО, ВАМ ПРИХОДИЛОСЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ОБОРУДОВАНИЕМ, СХОЖИМ С ОПИСАННЫМ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ, ОДНАКО ОНО МОГЛО ОТЛИЧАТЬСЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ИЛИ МЕТОДИКЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ЧТО МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

МОНТАЖ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСА ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, ИМЕЮЩИМ АВТОРИЗАЦИЮ ИЗГОТОВИТЕЛЯ НА ПРОВЕДЕНИЕ ЭТИХ РАБОТ.

ПРОЧИЙ ПЕРСОНАЛ, НЕ ИМЕЮЩИЙ ПОДОБНОЙ АВТОРИЗАЦИИ, ДОЛЖЕН ЗАПРОСИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАКИХ-ЛИБО РАБОТ ПО СЕРВИСНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ КОМПЛЕКСА.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	1-7
1.1 Общая информация.....	1-7
1.2 Термины и определения	1-9
1.3 Перечень сокращений.....	1-9
1.4 Предупреждающие символы.....	1-10
1.5 Требования по обеспечению безопасности	1-11
2 Описание оборудования	2-13
2.1 Назначение комплекса.....	2-13
2.2 Состав комплекса	2-14
2.3 Принцип действия комплекса.....	2-16
2.4 Маркировка комплекса.....	2-16
3 Технические характеристики.....	3-18
3.1 Основные технические данные.....	3-18
3.2 Габаритные размеры и вес	3-18
3.2.1 Технические характеристики РПУ-«ОКО».....	3-19
3.3 Технические данные рентгеновских излучателей	3-21
3.4 Технические данные стола-штатива OPERA	3-21
3.4.1 Технические данные деки ТСШ.....	3-21
3.4.2 Технические данные ЭСУ ТСШ	3-22
3.4.3 Технические данные колонны ТСШ.....	3-23
3.4.4 Технические данные томографического устройства ТСШ	3-25
3.5 Технические данные стойки вертикальной цифровой	3-25
3.6 Технические данные УРИ	3-25
3.7 Параметры РПАК.....	3-27
4 Описание органов управления	4-29
4.1 Общее описание органов управления	4-29
4.2 Описание пульта дистанционного управления ТСШ и клавиатуры ЭСУ.....	4-29
4.2.1 Органы включения/выключения комплекса и ТСШ.....	4-31
4.2.1.1 Аварийные выключатели.....	4-33
4.2.2 Органы управления механическим перемещением узлов ТСШ.....	4-33
4.2.2.1 Наклон деки стола	4-34
4.2.2.2 Подъем и опускание деки стола (опция).....	4-36
4.2.2.3 Продольное перемещение деки стола (опция).....	4-36
4.2.2.4 Поперечное перемещение деки стола.....	4-37
4.2.2.5 Перемещение колонны и ЭСУ вдоль деки стола.....	4-38
4.2.2.6 Изменение угла наклона излучателя.....	4-38
4.2.2.7 Совместное изменение угла наклона излучателя и перемещение колонны и ЭСУ вдоль деки стола	4-40
4.2.2.8 Изменение фокусного расстояния снимка	4-40
4.2.2.9 Использование компрессионного конуса.....	4-41
4.2.2.10 Поворот излучателя	4-42
4.2.2.11 Установка и выемка кассеты в ЭСУ ТСШ	4-43
4.2.3 Органы настройки и управления режимами работы ТСШ	4-45
4.2.3.1 Установка требуемого размера поля облучения.....	4-45
4.2.3.2 Переключение режимов управления шторами коллиматора	4-47
4.2.3.3 Световая имитация поля облучения	4-48
4.2.3.4 Выбор режима деления снимка	4-48

4.2.3.5	Изменение режимов деления снимка (или отмена режима деления)	4-48
4.2.3.6	Режим смешанного программирования деления снимка	4-49
4.2.3.7	Автоматическая последовательность экспозиций	4-49
4.2.3.8	Использование функции парковки раstra	4-50
4.2.3.9	Выбор режима томографии	4-50
4.2.3.10	Установка высоты среза в режиме томографии	4-50
4.2.3.11	Режим автоматического изменения высоты среза томографии	4-51
4.2.3.12	Кнопка возврата из режима томографии в режим рентгенографии	4-51
4.2.3.13	Выбор рабочего поля УРИ	4-51
4.2.3.14	Включение режима переворота изображения на мониторе УРИ относительно вертикальной и/или горизонтальной осей	4-52
4.2.3.15	Управление подъемом рентгеновского электронно-оптического преобразователя (РЭОП)	4-52
4.2.3.16	Выбор режима рентгенографии	4-52
4.2.3.17	Выбор дополнительного оборудования	4-53
4.2.3.18	Включение освещения в кабинете	4-53
4.2.3.19	Выбор режима стабилизации дозы при флюороскопии	4-53
4.2.3.20	Выбор режима запоминания изображений	4-53
4.2.3.21	Выбор режима ангиографии	4-53
4.2.3.22	Выбор поля автоматического контроля экспозиции (АКЭ)	4-53
4.3	Органы управления и настройки коллиматора	4-54
4.3.1	Переключение полуавтоматического / ручного режима работы блока коллиматора	4-55
4.3.2	Принципы автоматической установки шторок коллиматора	4-55
4.3.3	Установка требуемого размера поля облучения	4-56
4.3.4	Отображение размеров поля облучения	4-57
4.3.5	Отображение фокусного расстояния снимка	4-57
4.3.6	Световой центратор поля облучения	4-58
4.4	Описание пульта управления рентгеновским питающим устройством и УРИ ...	4-59
4.4.1	Выбор режима работы РПУ с пульта управления	4-61
4.4.2	Кнопки Включения/Выключения питания РПУ	4-63
4.4.3	Отображение состояния РПУ на дисплее	4-63
4.4.3.1	Диалоговый дисплей	4-63
4.4.3.1.1	Сообщения диалогового дисплея	4-64
4.4.3.2	Дисплей параметров экспозиции	4-67
4.4.3.2.1	Зона дисплея «ТОК»	4-67
4.4.3.2.2	Зона дисплея «НАПРЯЖЕНИЕ»	4-68
4.4.3.2.3	Зона дисплея «ВРЕМЯ»	4-68
4.4.3.2.4	Индикация относительного нагрева анода	4-68
4.4.3.2.5	Время флюороскопической экспозиции	4-68
4.4.4	Кнопки выбора рабочего места	4-69
4.4.5	Переключение режимов мАс/мА	4-70
4.4.5.1	Установка значения мАс/мА	4-70
4.4.6	Установка значения kV	4-71
4.4.7	Установка времени экспозиции	4-71
4.4.8	Коррекция параметров экспозиции в зависимости от комплекции пациента	4-72
4.4.9	Выбор фокусного пятна	4-72
4.4.10	Включение режима АКЭ	4-72
4.4.10.1	Кнопки выбора поля АКЭ	4-73
4.4.10.2	Кнопки выбора чувствительности экрана АКЭ	4-74
4.4.10.3	Кнопки коррекции плотности почернения снимка	4-75
4.4.11	Кнопка записи параметров экспозиции	4-75

4.4.12	Кнопка сброса таймера флюороскопии.....	4-75
4.4.13	Органы управления Анатомически Программируемой Рентгенографии.....	4-75
4.4.14	Индикатор выбора трубки	4-76
4.4.15	Управление режимами работы УРИ.....	4-77
4.4.15.1	Регулировка частоты импульсов при импульсной флюороскопии	4-77
4.4.15.2	Режим шумоподавления.....	4-77
4.4.15.3	Отключение системы стабилизации яркости изображения в режиме флюороскопии	4-78
4.4.15.4	Запись изображения на жесткий диск АРМ.....	4-78
4.4.15.5	Включение/Отключение режима отображения титров.....	4-79
4.4.15.6	Включение/Отключение режима отображения негатив-позитив	4-79
4.5	Описание органов управления стойки вертикальной цифровой (опция).....	4-79
4.5.1	Управление перемещением цифровой камеры.....	4-79
4.5.2	Управление режимами работы цифровой камеры	4-81
4.6	Включение рентгеновского излучения	4-81
4.6.1	Включение рентгеновского излучения с ПДУ ТСШ	4-81
4.6.2	Блок педалей	4-82
5	Порядок работы	5-84
5.1	Общие рекомендации	5-84
5.2	Эксплуатационные ограничения	5-84
5.3	Вопросы безопасности.....	5-84
5.3.1	Радиационная безопасность	5-85
5.3.2	Электрическая безопасность	5-86
5.3.3	Механическая безопасность	5-87
5.4	Подготовка комплекса к работе.....	5-87
5.4.1	Включение комплекса.....	5-88
5.4.1.1	Инициализация и тестирование оборудования.....	5-88
5.4.2	Аварийные выключатели.....	5-89
5.4.2.1	Включение ТСШ после срабатывания датчиков перемещения	5-90
5.4.3	Включение автоматизированного рабочего места	5-91
5.5	Использование дополнительных принадлежностей ТСШ.....	5-91
5.5.1	Подножка.....	5-92
5.5.2	Плечевые упоры (опция)	5-92
5.5.3	Поручни (опция).....	5-93
5.5.4	Компрессионный конус	5-94
5.5.5	Компрессионный ремень (опция)	5-94
5.5.6	Устройство для крепления детей (опция)	5-95
5.6	Работа с комплексом.....	5-97
5.6.1	Подготовка к работе	5-97
5.6.2	Работа в режиме флюороскопии.....	5-97
5.6.2.1	Выбор «Рабочего места»	5-98
5.6.2.2	Выбор рабочего поля.....	5-98
5.6.2.3	Установка частоты импульсов флюороскопии.....	5-98
5.6.2.4	Включение рентгеновского излучения.....	5-98
5.6.2.5	Корректировка положения пациента	5-99
5.6.2.6	Включение режима шумоподавления.....	5-99
5.6.2.7	Фиксация дозы отключением системы стабилизации яркости.....	5-99
5.6.2.8	Получение изображения исследуемого органа требуемого качества	5-100
5.6.2.9	Сохранение изображений в цифровом архиве.....	5-100
5.6.3	Работа в режиме цифрового снимка	5-100
5.6.3.1	Выбор «Рабочего места»	5-101

5.6.3.2	Выбор уставок РПУ для проведения исследования	5-101
5.6.3.3	Выбор объекта для цифрового снимка	5-102
5.6.3.3.1	Выбор объекта с помощью светового центриатора	5-102
5.6.3.3.2	Выбор объекта с помощью режима флюороскопии	5-102
5.6.3.4	Включение рентгеновского излучения	5-103
5.6.3.5	Сохранение изображений в цифровом архиве	5-104
5.6.4	Работа в режиме снимка на пленку	5-104
5.6.4.1	Получение снимка в прямой или наклонной проекции	5-104
5.6.4.1.1	Установка кассеты	5-104
5.6.4.1.2	Выбор уставок РПУ для проведения исследования	5-105
5.6.4.1.3	Выбор режима деления снимка	5-105
5.6.4.1.4	Выбор объекта для снимка на пленку	5-106
5.6.4.1.5	Выбор объекта с помощью светового центриатора	5-106
5.6.4.1.6	Выбор объекта с помощью режима флюороскопии	5-107
5.6.4.1.7	Включение рентгеновского излучения	5-107
5.6.4.1.8	Выемка кассеты с пленкой	5-108
5.6.4.2	Работа в режиме томографии	5-108
5.6.4.2.1	Подготовка ТСШ к режиму томографических исследований	5-108
5.6.4.2.2	Выбор режима томографических исследований	5-108
5.6.4.2.3	Установка кассеты	5-109
5.6.4.2.4	Выбор угла и времени томографии	5-109
5.6.4.2.5	Установка (изменение) высоты уровня среза	5-109
5.6.4.2.6	Выбор объекта для томографического исследования	5-109
5.6.4.2.7	Последовательность томографических экспозиций	5-109
5.6.4.2.8	Включение рентгеновского излучения	5-111
5.6.4.2.9	Выемка кассеты с пленкой	5-112
5.6.5	Экспозиции при использовании внешней кассеты	5-112
5.6.5.1	Выбор рабочего места	5-112
5.6.5.2	Подготовка стола для работы с внешней кассетой	5-112
5.6.5.3	Поворот излучателя	5-112
5.6.5.4	Установка кассеты	5-113
5.6.5.5	Выбор уставок РПУ для проведения исследования	5-113
5.6.5.6	Выбор объекта для проведения исследования	5-113
5.6.5.7	Включение рентгеновского излучения	5-114
5.6.6	Обработка снимков	5-114
5.6.7	Перепрограммирование параметров АПР	5-115
5.6.7.1	Анатомические названия	5-115
5.7	Окончание работы	5-116
5.8	Сообщения об ошибках ТСШ	5-116
6	Техническое обслуживание	6-118
6.1	Введение	6-118
6.2	Информация о технической безопасности	6-118
6.3	Техническое обслуживание	6-119
6.3.1	Чистка оборудования	6-119
6.3.2	Дезинфицирование	6-119
6.3.3	Ежедневное техническое обслуживание перед началом работы	6-120
6.3.4	Ежедневное техническое обслуживание во время работы	6-120
6.3.5	Периодическая проверка комплекса	6-120
6.3.6	Техническое обслуживание сервисной службой	6-120
7	Заключительные замечания	7-122

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Общая информация

Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ-«Электрон» (далее КРТ или комплекс) представляет собой многофункциональный многоцелевой комплекс, предназначенный для проведения как стандартных рентгенологических исследований в цифровом формате, включая полноформатную цифровую рентгенографию, так и специальной дифференциальной диагностики органов грудной клетки. Для медицинских учреждений дополнительно предлагается также и экономичная комплектация, предназначенная для проведения рутинных рентгенодиагностических исследований, включая линейную томографию, в аналоговом формате.

По качеству и надежности комплекс КРТ отвечает всем европейским и российским требованиям, предъявляемым к медицинскому рентгенологическому оборудованию, и предназначен для современных радиологических отделений медицинских учреждений различного профиля.

Комплекс КРТ оснащен всем периферическим оборудованием и расходными материалами, необходимыми для полноценной работы рентгеновского кабинета.

В зависимости от функциональных возможностей, комплектации и параметров, комплексы выпускаются различными УРИ.

В зависимости от типа устанавливаемого в комплекс усилителя рентгеновского изображения (УРИ) и рентгеновского электронно-оптического преобразователя УРИ (РЭОП), изготавливается пять моделей комплекса:

- с УРИ612П и РЭОП с диаметром входного окна 9 дюймов (обозначение КРТ-09.1);
- с УРИ1018 и РЭОП с диаметром входного окна 9 дюймов (обозначение КРТ-09.2);
- с УРИ1018 и РЭОП с диаметром входного окна 12 дюймов (обозначение КРТ-12.2);
- с УРИ1018 и РЭОП с диаметром входного окна 14 дюймов (обозначение КРТ-14.2);
- с УРИ1018 и РЭОП с диаметром входного окна 16 дюймов (обозначение КРТ-16.2)

Тип установленного УРИ указан в паспорте на комплекс.

Настоящее «Руководство по эксплуатации» предназначено для ознакомления персонала, эксплуатирующего оборудование комплекса рентгенодиагностического телеуправляемого КРТ, с конструкцией и принципами работы, основными правилами эксплуатации и обслуживания.

«Руководство по эксплуатации» содержит указания по управлению оборудованием, правила работы, описание органов управления и рекомендации. Назначение каждого органа управления описано для ознакомления с его функциями.

Внимательно изучите правила эксплуатации (инструкции, предупреждения и предостережения, указания по безопасности), и всегда следуйте им для максимального увеличения срока службы оборудования комплекса. Обращайтесь с оборудованием аккуратно и бережно.

Перед началом работы, оборудование должно быть полностью смонтировано и сдано в эксплуатацию заказчику. Установка и техническое обслуживание оборудования должны выполняться квалифицированным специалистами, имеющими допуск для работы с рентгеновской техникой и специальные разрешения на ее обслуживание, удовлетворяющие требованиям и законам страны или территории, на которой производятся выше перечисленные работы, и уполномоченным на то персоналом авторизованной сервисной организации.

Необходимо осуществлять периодический технический контроль и обслуживание оборудования. Периодичность проведения работ по техническому контролю и

обслуживанию приводится в разделе 6. В случае возникновения сбоев в работе оборудования, связанных с невыполнением выше перечисленных требований, оборудование снимается с гарантии.

С оборудованием должен работать квалифицированный персонал (прошедший подготовку для работы с диагностическим медицинским рентгеновским оборудованием в соответствии с нормами законодательства), использующий его только для тех целей, для которых оно предназначено. Пользователи должны быть ознакомлены с оборудованием. Оборудование не должно использоваться, если оно находится в неисправном состоянии, либо, если в неисправном состоянии находится любой из его компонентов, или если неисправно любое из устройств безопасности всего оборудования.

Условия эксплуатации УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69:

Температура: от +10°C до +35°C

Относительная влажность воздуха при +25°C, не более: 80%

Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69:

Температура: от +5°C до +40°C

Относительная влажность воздуха при +25°C, не более: 80%

Условия транспортирования 5 по ГОСТ 15150-69:

Температура: от +50°C до -50°C

Относительная влажность воздуха при +15°C, не более: 75%

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

Не допускается оставлять без присмотра включенное оборудование.

Эксплуатирующему персоналу запрещается вскрывать любое из устройств, входящих в комплект поставки оборудования.

Предупреждение о рентгеновском излучении

Оборудование относится к классу оборудования, генерирующему рентгеновское излучение в целях медицинской диагностики.

Рентгеновское излучение представляет потенциальную опасность и для пациентов, и для операторов.

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

Рентгеновские лучи представляют опасность для пациента и других лиц, если не соблюдаются правила эксплуатации рентгеновских установок. По этой причине, методы защиты от излучения имеют первостепенное значение. Они должны неукоснительно соблюдаться.

*** Соблюдайте дистанцию от источника излучения**

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

*** Делайте экспозиции максимально короткими (насколько необходимо)**

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

*** Используйте защитные экраны и одежду**

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

При проведении исследований, необходимо особое внимание уделить защите критических органов пациента (применять защитные экраны или фартук).

Применение средств индивидуальной защиты обязательно, если при проведении рентгенологических исследований персонал находится в процедурном кабинете.

*** Никогда не находитесь в прямом рентгеновском пучке**

Доза от прямого излучения примерно в 10 раз превышает дозу от вторичного излучения. Обычно, экспозиция производится, когда пользователь находится за защитным экраном. При нахождении в непосредственной близости от оборудования, необходимо использовать индивидуальные средства защиты.



Данный символ (встречающийся в тексте руководства) указывает, что при выполнении действий (описываемых в тексте, вслед за которым печатается данный символ) происходит генерирование рентгеновского излучения.

Предупреждение по технике безопасности

Со всеми движущимися частями и деталями оборудования необходимо работать с осторожностью и регулярно проверять их в соответствии с рекомендациями производителя.

Не вынимайте гибкие кабели высокого напряжения из корпуса рентгеновского излучателя или из генератора высокого напряжения и не снимайте защитные крышки с рентгеновского генератора.

Все компоненты оборудования должны быть обеспечены защитным заземлением.

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

1.2 Термины и определения

В руководстве использованы следующие термины и определения:

Оператор – лицо (рентгенолаборант, врач-рентгенолог, сервисный инженер и другие), работающее с аппаратом.

Обслуживающий персонал – лица, не работающие на аппарате, но производящие работы по уборке помещения, дезинфекции и т.д.

Пользователь – компетентное лицо, ответственное за эксплуатацию и техническое обслуживание аппарата.

Пациент – живое существо (человек), подвергаемое медицинскому обследованию.

1.3 Перечень сокращений

В руководстве приняты следующие сокращения:

АКЭ	автоматический контроль экспозиции
АПР	анатомически программируемая рентгенография (органоавтоматика)
АРМ	автоматизированное рабочее место
БОС	блок обработки сигнала

КРТ	комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый
МЭК	международная электротехническая комиссия
ПДУ	пульт дистанционного управления
ПЗС	прибор с зарядовой связью
РЭОП	рентгено-электрический оптический преобразователь
ССЯ	система стабилизации яркости
ТСШ	телеуправляемый стол-штатив
УРИ	усилитель рентгеновского изображения
ФРС	фокусное расстояние снимка
ЭОБ	электронно-оптический блок
ЭСУ	экранно-снимочное устройство
РПУ	рентгеновское питающее устройство

1.4 Предупреждающие символы

В руководстве применены следующие предупреждающие символы:



Невыполнение требований, помеченных таким символом, может привести к возникновению ситуации, представляющей серьезную опасность, в том числе смертельную, для оператора, работающего с аппаратом (рентгенолаборанта, сервисного инженера, врача-рентгенолога) или для пациента. Также таким символом помечены те требования руководства, невыполнение которых может привести к неправильной работе генератора или его поломке.



Таким символом отмечены те требования руководства, на которые необходимо обратить особое внимание для правильной и безотказной работы аппарата. Также таким символом отмечены особо важные методики и рекомендации.



Данный символ (встречающийся в тексте руководства) указывает, что при выполнении действий (описываемых в тексте, перед которыми указывается данный символ) происходит генерирование рентгеновского излучения.

1.5 Требования по обеспечению безопасности



МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ:

ПРИ МОНТАЖЕ КОМПЛЕКСА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕОБХОДИМ ТЩАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ УРОВНЯ МАКСИМАЛЬНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ. НЕОБХОДИМО ПРОВЕРЯТЬ УРОВЕНЬ МАКСИМАЛЬНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ ЛЮБОГО ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСА ИЛИ ПОСЛЕ ЗАМЕНЫ УЗЛОВ И БЛОКОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПОВЛИЯТЬ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТЯХ:

ТОЛЬКО ПЕРСОНАЛ, ПРОШЕДШИЙ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ ПОДГОТОВКУ, МОЖЕТ БЫТЬ ДОПУЩЕН К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ КОМПЛЕКСА.

В КОМПЛЕКСЕ ИМЕЕТСЯ СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ; УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КОМПЛЕКС ОТКЛЮЧЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ И СОБЛЮДЕНЫ ВСЕ ПРОЧИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕРЕД ТЕМ, КАК ПРОВОДИТЬ РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ КОМПЛЕКСА.

НЕ ОТСТЫКОВЫВАЙТЕ РАЗЪЕМЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЕЙ ОТ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ИЛИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ГЕНЕРАТОРА, А ТАКЖЕ НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ ГЕНЕРАТОРА, НЕ УБЕДИВШИСЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО, ЧТО КОМПЛЕКС ОТКЛЮЧЕН ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ.

НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ИЛИ ПАЦИЕНТА.



СО ВСЕМИ ДВИЖУЩИМИСЯ ЧАСТЯМИ И ДЕТАЛЯМИ ИЗДЕЛИЯ НЕОБХОДИМО РАБОТАТЬ С ОСТОРОЖНОСТЬЮ И РЕГУЛЯРНО ПРОВЕРЯТЬ ИХ В СООТВЕТСТВИИ С РЕКОМЕНДАЦИЯМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В «ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ».

НЕ ВЫНИМАЙТЕ ГИБКИЕ КАБЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ИЗ КОРПУСА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ ИЛИ ИЗ ГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И НЕ СНИМАЙТЕ ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ С РЕНТГЕНОВСКОГО ГЕНЕРАТОРА. ВСЕ КОМПОНЕНТЫ ИЗДЕЛИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНЫ ЗАЩИТНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ДАННЫХ УКАЗАНИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ИЛИ ФАТАЛЬНЫМ ТЕЛЕСНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ИЛИ ЛЮДЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ РЯДОМ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗЛУЧЕНИИ



КОМПЛЕКС РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ ОТНОСИТСЯ К ИЗДЕЛИЮ, ГЕНЕРИРУЮЩЕМУ РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В ЦЕЛЯХ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ОПАСНОСТЬ И ДЛЯ ПАЦИЕНТА, И ДЛЯ ОПЕРАТОРА, ЕСЛИ СТРОГО НЕ СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПО ЭТОЙ ПРИЧИНЕ, ПРИМЕНЯЯ РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ,

НАДО СТРЕМИТЬСЯ К МИНИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА!

КАК ПРЯМОЕ, ТАК И РАССЕЯННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ МОГУТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ СЕРЬЕЗНУЮ, А ИНОГДА И СМЕРТЕЛЬНУЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЛЮБОГО ЧЕЛОВЕКА, НАХОДЯЩЕГОСЯ ВБЛИЗИ КОМПЛЕКСА, ЕСЛИ ОН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ НЕОБУЧЕННЫМ ОПЕРАТОРОМ. ДОЛЖНЫ ПРЕДПРИНИМАТЬСЯ НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ, КАК ОТ ПРЯМОГО, ТАК И ОТ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩЕГО ОТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПУЧКА ИЗЛУЧЕНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ОБЪЕКТАМИ.

ОПЕРАТОРЫ ДОЛЖНЫ ХОРОШО ЗНАТЬ И ТЩАТЕЛЬНО СОБЛЮДАТЬ СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, ОПИСАННЫЕ В СанПиН 2.6.1.1192-03 «ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ КАБИНЕТОВ, АППАРАТОВ И ПРОВЕДЕНИЮ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ», А ТАКЖЕ ДРУГИЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ.

НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИВЕДЕННЫХ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОПЕРАТОРА ИЛИ ПАЦИЕНТА.

СОБЛЮДАЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫМ СТОЛОМ-ШТАТИВОМ, ВХОДЯЩИМ В СОСТАВ КОМПЛЕКСА КРТ. НЕ СТОЙТЕ В ЗОНЕ ВОЗМОЖНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО СТОЛА-ШТАТИВА. НЕ ЗАБИРАЙТЕСЬ ПОД МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО СТОЛА-ШТАТИВА ПРИ РАБОТЕ ИЛИ РЕМОНТЕ. НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ЭТИХ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ИЛИ ДАЖЕ СМЕРТЕЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ.

В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СБОЕВ В РАБОТЕ КОМПЛЕКСА, СВЯЗАННЫХ С НЕВЫПОЛНЕНИЕМ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ОБОРУДОВАНИЕ СНИМАЕТСЯ С ГАРАНТИИ.

2 ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Назначение комплекса

Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ на базе телеуправляемого дистанционно стола-штатива (см. Рисунок 2.1) (далее по тексту - комплекс). Комплекс включает среднечастотное питающее устройство и усилитель рентгеновского изображения и предназначен для широкого диапазона исследований с проведением флюороскопии, пленочной и цифровой рентгенографии, в положении пациента лежа (включая латеропозицию), стоя и в наклонном положении, а также продольной горизонтальной томографии.

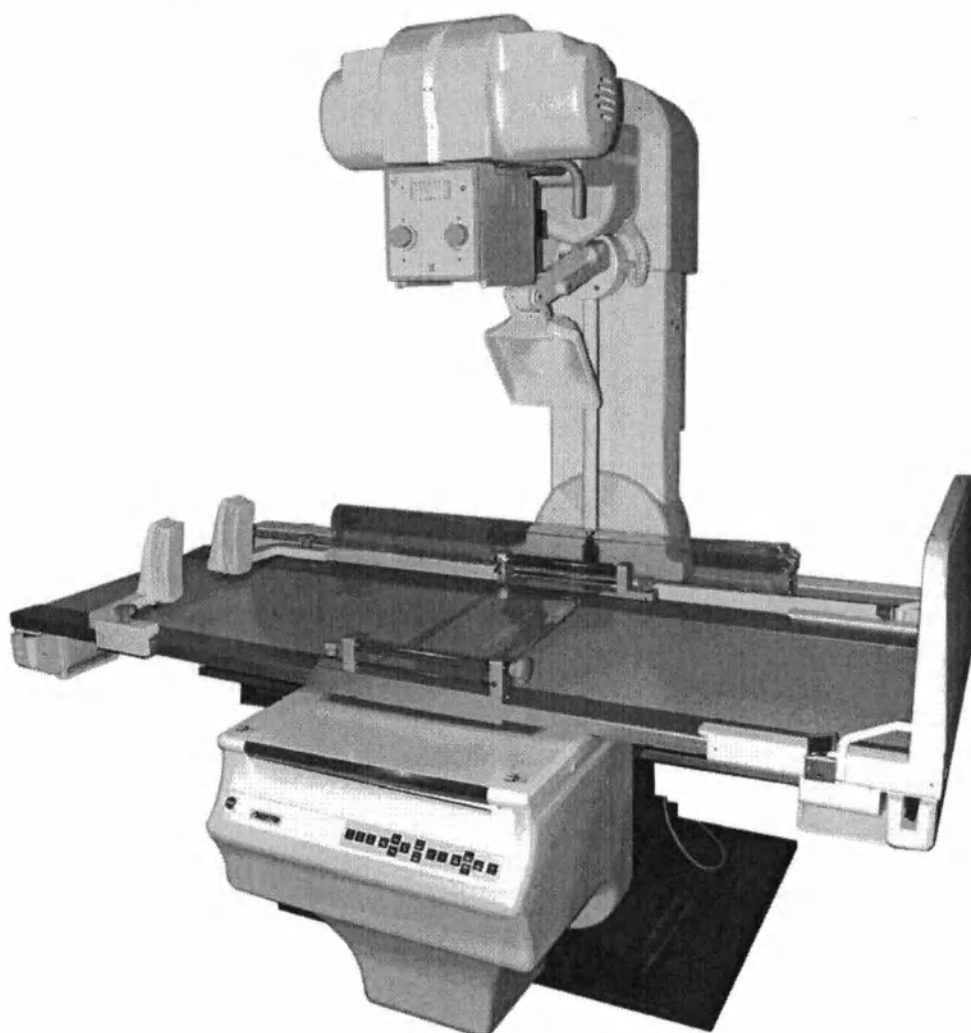


Рисунок 2.1 – Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ

Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ на базе телеуправляемого стола-штатива (в различной комплектации) позволяет производить исследования в аналоговом (КРТ с УРИ-612П) или цифровом (КРТ с УРИ1018) формате. Комплектация комплекса КРТ с УРИ-612П включает усилитель рентгеновского изображения с рабочим полем 9 дюймов. Комплектация комплексов КРТ с УРИ1018 включает усилитель рентгеновского изображения с рабочим полем 9, 12, 14, 16 дюймов.

Комплекс функционально заменяет рентгенодиагностический аппарат на три рабочих места, и предназначен для работы в стационарных рентгеновских кабинетах для общих

исследований и профилированных кабинетах лечебно-профилактических учреждений здравоохранения.

Типичные области применения комплекса следующие: гастрокишечные исследования, урологические и гистеро-сальпинографические исследования, исследования грудной клетки, исследования позвоночника, все виды исследования костей, неврологические исследования, продольная линейная томография, зонография.



ВНИМАНИЕ! Комплекс не может быть использован для зубоврачебного применения, кардиоангиографии и интервенционной невторадиологии.

Комплекс предназначен для эксплуатации в кабинетах медицинского назначения, как стационарное и постоянно установленное оборудование.

2.2 Состав комплекса

Комплекс состоит из телеуправляемого стола-штатива, на котором установлены: рентгеновский излучатель, коллиматор и рентгеновский электронно-оптический преобразователь (РЭОП) УРИ, шкафа с электронными блоками стола-штатива, пульта управления стола-штатива, рентгеновского питающего устройства (РПУ), стойки с блоком обработки сигнала усилителя рентгеновского изображения и ТВ-монитором повышенной разрешающей способности. Пульт управления располагается на столе.

В случае включения в комплект поставки комплекса автоматизированных рабочих мест (АРМ), комплект оборудования расширяется на системный блок обработки информации, компьютерный монитор и периферийное компьютерное оборудование.

В зависимости от типа устанавливаемого в комплексе рентгеновского электронно-оптического преобразователя (РЭОП) УРИ, а также типа УРИ, изготавливается два варианта комплектации комплекса:

- с диаметром входного окна 9 дюймов (КРТ с УРИ-612П, УРИ1018);
- с диаметром входного окна 12, 14, 16 дюймов (КРТ с УРИ1018);

Комплект оборудования комплекса включает:

- телеуправляемый стол-штатив (см. Рисунок 2.2, поз.1), на котором установлены:
 - излучатель рентгеновский (см. Рисунок 2.2, поз.2);
 - коллиматор (см. Рисунок 2.2, поз.3);
 - электронно-оптический блок УРИ, устанавливаемый под деку стола-штатива (см. Рисунок 2.2, поз.4).
- стойку с ТВ-монитором и блоком обработки сигнала УРИ (см. Рисунок 2.2, поз.5);
- шкаф с электронными блоками стола-штатива (см. Рисунок 2.3, поз.1);
- пульт управления телеуправляемым столом-штативом (см. Рисунок 2.3, поз.2).
- шкаф рентгеновского питающего устройства (см. Рисунок 2.3, поз.3). Управление рентгеновским питающим устройством осуществляется со специальной сенсорной панели, установленной в пульт управления ТСШ;
- блок педалей;
- комплект мебели для установки пультов управления ТСШ.

В случае включения в состав комплекта поставки комплекса автоматизированного рабочего места (АРМ):

- стойка сервера (блок обработки информации), включающей в себя сервер, рабочую станцию, источник бесперебойного питания, коммутатор и разветвитель сигналов;
- компьютерный монитор с клавиатурой и мышью;
- стол и стул оператора.

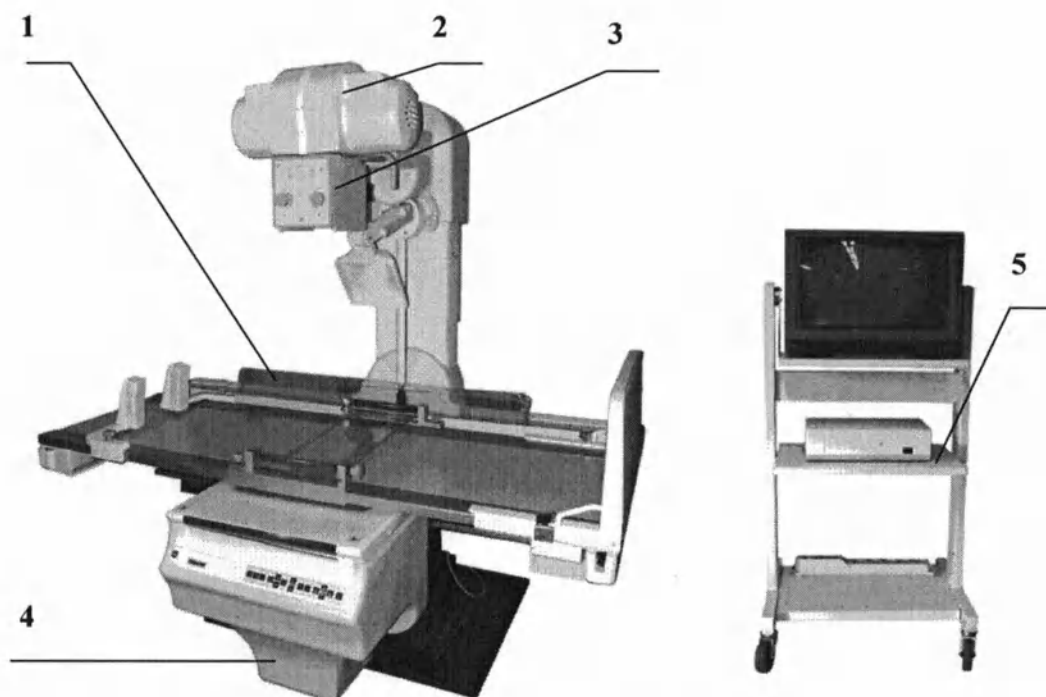


Рисунок 2.2 – Телеуправляемый стол-штатив с ТВ-монитором и блоком обработки сигнала УРИ

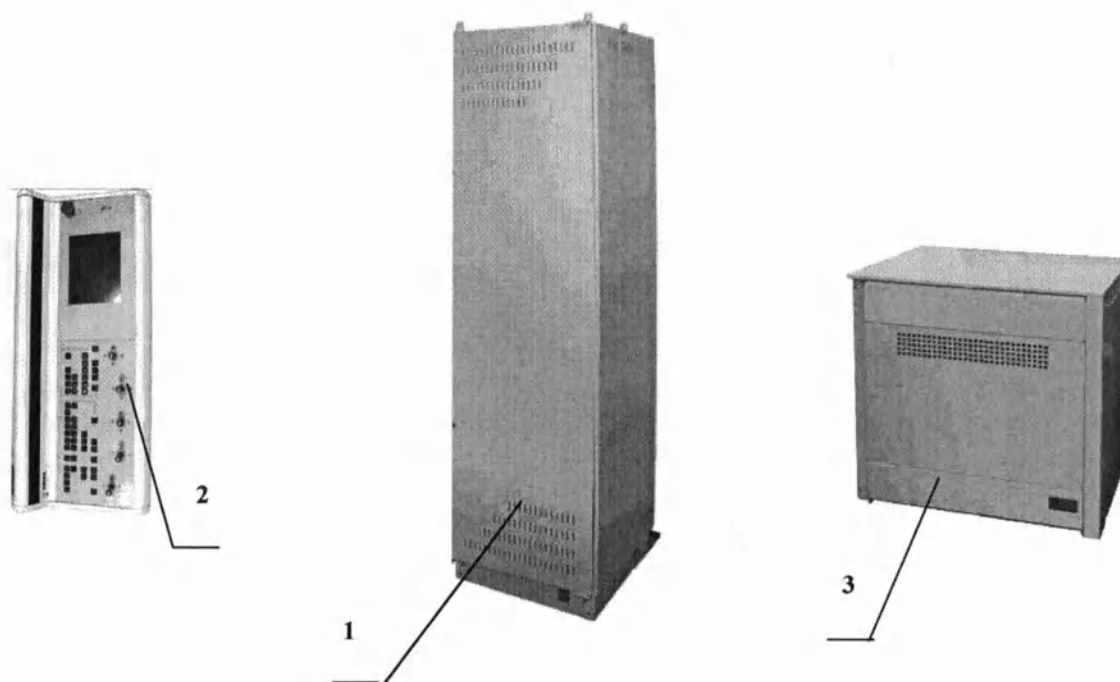


Рисунок 2.3 – Пульт управления и шкафы с оборудованием ТСШ и РПУ

Опционально в состав комплекта поставки комплекса может включаться Стойка вертикальная цифровая СВЦ-«ОКО».

По требованию заказчика, комплекс может поставляться с дополнительным оборудованием:

- дозиметром;

- переговорным устройством;
- дополнительным монитором к усилителю рентгеновского изображения;
- лазерным принтером;
- термопринтером (высокое качество печати снимков);
- дополнительными АРМ, предназначенными для просмотра и анализа изображений;
- комплектом средств защиты;
- набором кассет пластиковых радиографических;
- проявочной машиной;
- комплект мебели для размещения пульта управления и работы рентген-лаборанта;
- и другой дополнительной комплектацией по требованию заказчика.

2.3 Принцип действия комплекса

Источником рентгеновского излучения является рентгеновская трубка, расположенная в излучателе (см. Рисунок 2.2, поз.2). Все необходимые для работы рентгеновского излучателя напряжения и токи вырабатывает рентгеновое питающее устройство (см. Рисунок 2.3, поз.1).

Блок диафрагм или коллиматор (см. Рисунок 2.2, поз.3) ограничивает пучок рентгеновского излучения в соответствии с выбранным рабочим полем. Коллимированный рентгеновский пучок (после прохождения через исследуемый объект) попадает на входное окно электронно-оптического блока (см. Рисунок 2.2, поз.4) – приемника рентгеновского излучения, преобразующего теневое рентгеновское изображение в видеосигнал. Видеосигнал поступает в блок обработки сигнала и затем отображается на экране ТВ-монитора.

При съемке на пленку в кассетный отсек (расположенный под декой стола) вставляется кассета с пленкой.

В случае поставки в составе комплекса рентгеновским программно-аппаратным комплексом (РПАК), цифровой сигнал поступает на блок обработки информации АРМ рентгенолаборанта. В АРМ рентгенолаборанта реализуется обработка сигнала: компенсация фона и неравномерности сигнала по полю изображения, подбор параметров яркости, контраста, ввод данных о пациенте, анализ изображения на мониторе АРМ, его дополнительная коррекция, препарирование и согласование с параметрами зрения и др. Постановка диагноза и окончательная обработка рентгеновского изображения производится на АРМ врача-рентгенолога. В комплексе возможна установка АРМ снабжен монитором для установки на рабочем месте рентгенолаборанта или врача-рентгенолога. Обработанное изображение запоминается в цифровой памяти и, при необходимости (в случае дополнительного комплектования оборудования принтером) производится его распечатка на принтере. Здесь же осуществляется составление рентгенологического заключения. Всего к блоку обработки информации можно подключать до 96 периферийных компьютеров врачей-рентгенологов. Таким образом, обработка и анализ выполненных рентгенограмм может производиться одновременно несколькими врачами.

2.4 Маркировка комплекса

Шильдик (с наименованием комплекса и его модели) находится у основания штатива (см. Рисунок 2.4, поз.1), с нижней части тыльной стороны.

На шильдике комплекса указаны:

- товарный знак производителя;
- наименование и обозначение комплекса;
- заводской номер.

На телеуправляемом столе-штативе имеются предупреждающие информационные таблички, оповещающие об опасности повреждения для рук пациентов и обслуживающего персонала при движении элементов стола (см. Рисунок 2.4, поз. 2).

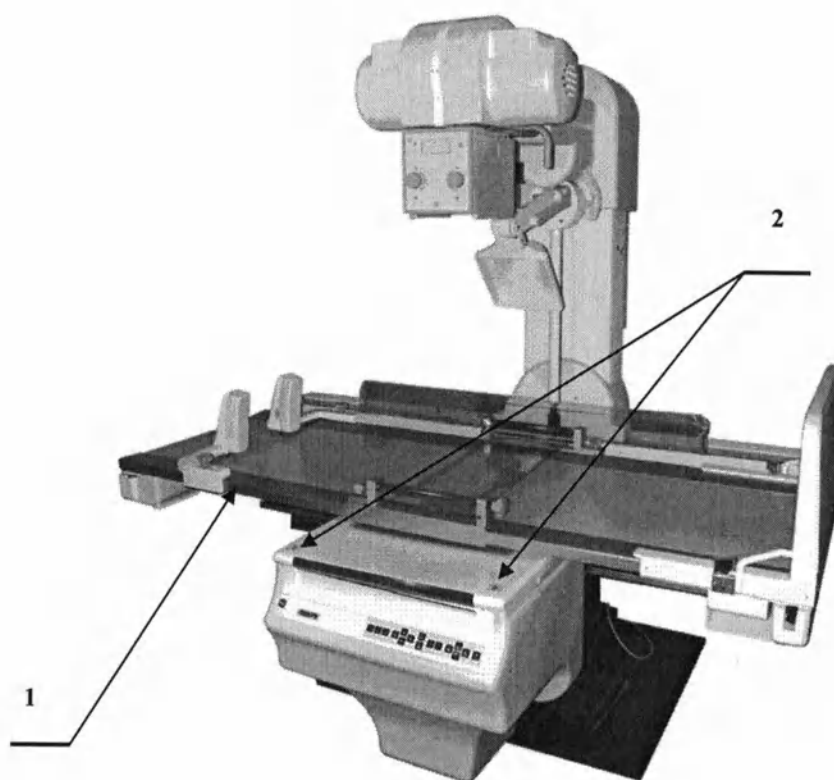


Рисунок 2.4 – Местоположение информационных и предупреждающих табличек на телеуправляемом столе штативе

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В данном разделе приведены краткие технические характеристики компонентов комплекса КРТ.

Время установления рабочих режимов комплекса составляет не более 15 мин. В комплексе предусмотрена индикация регулируемых величин, режимов и других манипуляций в виде мнемонических знаков, шкал, подсветок, световых и цифровых индикаторов.

Средняя наработка на отказ составляет не менее 12500 циклов.

3.1 Основные технические данные

Напряжение питания	380 В ($\pm 10\%$) 50 ± 1 Гц, трехфазное
Потребляемая мощность	
– при рентгенографии, не более	100 кВА
– при рентгеноскопии, не более	9 кВА

Комплекс КРТ с УРИ-612П обеспечивает выполнение флюороскопии с запоминанием последнего кадра.

Комплекс КРТ с УРИ1018 обеспечивает выполнение импульсной флюороскопии с частотой импульсов до 30 кадр/с (с камерой 2Кх2К – до 15 кадр/с) с запоминанием последнего кадра, а также, выполнение цифровой рентгенографии.

Комплекс обеспечивает выполнение пленочной рентгенографии.

3.2 Габаритные размеры и вес

Наименование или условное обозначение	Габаритные размеры, не более, мм
Стол-штатив телеуправляемый	2420 x 2230 x 1620
– дека стола-штатива	2100 x 741
– шкаф стола-штатива	560 x 2000 x 480
– пульт управления столом-штативом	650 x 275 x 430
Рентгеновское питающее устройство	768x472x814
Пульт управления РПУ	335 x 280 x 77
Стойка под монитор	1210 x 510 x 560
Стойка вертикальная цифровая СВЦ1-000	600 x 850 x 2122
Вес комплекса	1750 кг
Вес стола (без рентгеновской трубки и РЭОП), не более	790 кг
Вес шкафа с электронными блоками, не более	170 кг
Вес пульта управления, не более	50
Вес РПУ, кг, не более	75

3.2.1 Технические характеристики РПУ-«ОКО»

- Рабочие места :** Шесть рабочих мест, каждое со своей библиотекой программ анатомически программируемой рентгенографии (АПР).
- АПР :** Программируемая древовидная структура библиотеки АПР, в которую можно занести до 2000 программ АПР с полным набором параметров экспозиции, хранится в памяти пульта управления генератора. Каждый шаг по структуре библиотеки приводит к возможности выбора из нового набора параметров, все более и более детального, что приводит к уменьшению необходимого количества нажатий кнопок. Библиотека программ АПР может быть организована и как традиционная – 7 анатомических групп для каждого рабочего места, 8-10 органов для каждой анатомической группы, 3 или 4 ступени коррекции параметров в зависимости от комплекции пациента.
- Рентгеноскопия :** Только для генераторов с режимом рентгеноскопии:
- До четырех программируемых кривых зависимости кВ/мА системы автоматической стабилизации яркости (АСЯ);
 - Режим непрерывной рентгеноскопии.
- Режим АКЭ :** Схема Автоматического Контроля Экспозиции (АКЭ) рассчитана на подключение не менее двух ионизационных камер.
- Трубка :** Допускается подключение одной или двух (для вариантов генератора с переключателем трубок) двухфокусных рентгеновских трубок.
- Стартер :** Встроенный двухскоростной блок раскрутки анода.

Мощность генератора, в зависимости от количества силовых инверторов, составляет:

- РПУ-«ОКО»-45 (3 инвертора) - 45 кВт при максимальном токе трубки 500 мА;
 РПУ-«ОКО»-50 (4 инвертора) - 55 кВт при максимальном токе трубки 630 мА;
 РПУ-«ОКО»-60 (5 инверторов) - 70 кВт при максимальном токе трубки 800 мА;
 РПУ-«ОКО»-80 (6 инверторов) - 80 кВт при максимальном токе трубки 1000 мА.

Характеристики режима рентгенографии

Регулировка напряжения на трубке от 40 до 150 кВ, с шагом в 1 кВ.

Регулировка тока трубки от 10 до 1000 мА, с 25% шагом изменения величины (всего 21 уставка):

10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	
100	125	160	200	250	320	400	500	630 ⁽¹⁾	800 ⁽²⁾	1000 ⁽³⁾

(1) Только для вариантов РПУ-«ОКО»-50, РПУ-«ОКО»-60 и РПУ-«ОКО»-80

(2) Только для вариантов РПУ-«ОКО»-60 и РПУ-«ОКО»-80

(3) Только для вариантов РПУ-«ОКО»-80

Время экспозиции от 1.0 мс до 10 секунд, с 25% шагом изменения величины (всего 41 уставка):

1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	мс	
10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	мс	
100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	мс	
1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	секунд

Минимальное время экспозиции в режиме АКЭ = 5.0 мс.

Количество электричества

от 0.4 до 1000 мАс, с 25% шагом изменения величины (всего 35 уставок):

0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5	3,2
4,0	5,0	6,3	8,0	10	12,5	16	20	25	32
40	50	63	80	100	125	160	200	250	320
400	500	630	800	1000					
Максимальное значение мАс в режиме АКЭ = 600 мАс									

Погрешность уставок количества электричества, % не более

10

Частота кадров при серийной рентгенографии от 0.25 до 30 кадров в секунду

Предельная длительность серии снимков от 10 до 60 секунд с шагом 10 секунд

Количество ступеней коррекции плотности ± 3 , от 0.57 до 1.75

Степень коррекции	- 3	- 2	- 1	Норма	+ 1	+ 2	+ 3
Изменение плотности	0,57	0,69	0,83	1	1,2	1,45	1,75

Максимальная выходная мощность в зависимости от тока трубки (Прерывистый режим)

Ток трубки, мА		200	250	320	400	500	630	800	1000
Макс. кВ	РПУ-«ОКО»	150	150	150	150	150	127	100	80
Макс. мощность, кВт	-80	30	37	48	60	75	80 кВт		
Макс. кВ	РПУ-«ОКО»	150	150	150	150	130	103	81	
	-60	30	37	48	60	70 кВт			
Макс. кВ	РПУ-«ОКО»	150	150	150	125	100	79		
Макс. мощность, кВт	-50	30	37	48	55 кВт				
Макс. кВ	РПУ-«ОКО»	150	150	140	112	90			
Макс. мощность, кВт	-45	30	37	45 кВт					

Номинальная мощность (кВт) приведена для времени экспозиции не менее 100 мс.

Погрешность уставок анодного напряжения, %, не более

10

Диапазон значений тока накала, А, не более

8,1

Мощность накала, Вт, не более

100

Пульсация анодного напряжения, %, не более

2

Отклонение радиационного выхода от линейного, %, не более

10

Время перехода между режимами рентгенографии и рентгеноскопии, с, не более

3

Характеристики режима рентгеноскопии

Регулировка напряжения на трубке

от 40 до 125 кВ, с шагом в 1 кВ.

Диапазон тока рентгеновской трубки:

- при рентгеноскопии

от 0.2 до 12.0 мА

3.3 Технические данные рентгеновских излучателей

В зависимости от варианта исполнения комплекс может быть оснащен рентгеновскими излучателями различных типов. В таблице параметров (см. Таблица 3.1) тип излучателя обозначен следующими цифрами:

1. Излучатель X50 / C52 производства фирмы IAE (Италия);
2. Излучатель E7252 производства фирмы Toshiba (Япония);

Таблица 3.1 – Технические параметры рентгеновских излучателей

Тип излучателя	1	2
Напряжение номинальное, кВ	150	150
Размер фокусных пятен, мм	0.6 и 1.2	0.6 и 1.2
Скорость вращения анода, об/мин	3000	3000 9700
Номинальная мощность фокусных пятен, кВт	11 и 30	27 и 75
Макс. теплостойкость анода, кДж	105	210
Макс. теплостойкость излучателя, кДж	1280	1110
Макс. ток накала, А	5.4	5.5
Мин. общая фильтрация излучателя, мм Аl эквивалента	1.5	1.5
Вес излучателя, кг	21	18

3.4 Технические данные стола-штатива OPERA

3.4.1 Технические данные деки ТСШ

Максимальный вес пациента	182 кг
Поглощение рентгеновского излучения декой ТСШ	0.7 мм Аl.
Расстояние от деки стола до кассеты	95 мм
Расстояние от деки стола до УРИ	155 мм
Поперечное перемещение деки (см. Рисунок 3.2)	±170 мм
Продольное перемещение деки	±475 мм
Скорость изменения угла наклона стола, °/с,	6
Высота деки стола	860 мм
— для моделей Opera T90ce	760÷1000 мм
Поворот деки (электроприводом стола-штатива) в диапазоне, градус (см. Рисунок 3.1):	
Opera T30 (различных модификаций)	от +(90±3) до -(30±3)
Opera T90 (различных модификаций)	от +(90±3) до -(90±3)

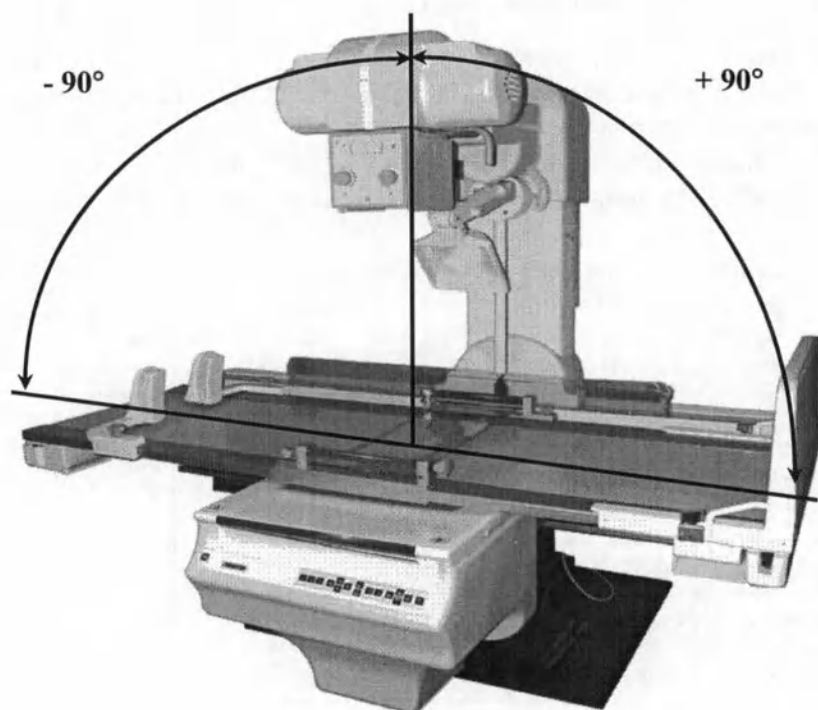


Рисунок 3.1 – Пределы поворота деки стола – штатива

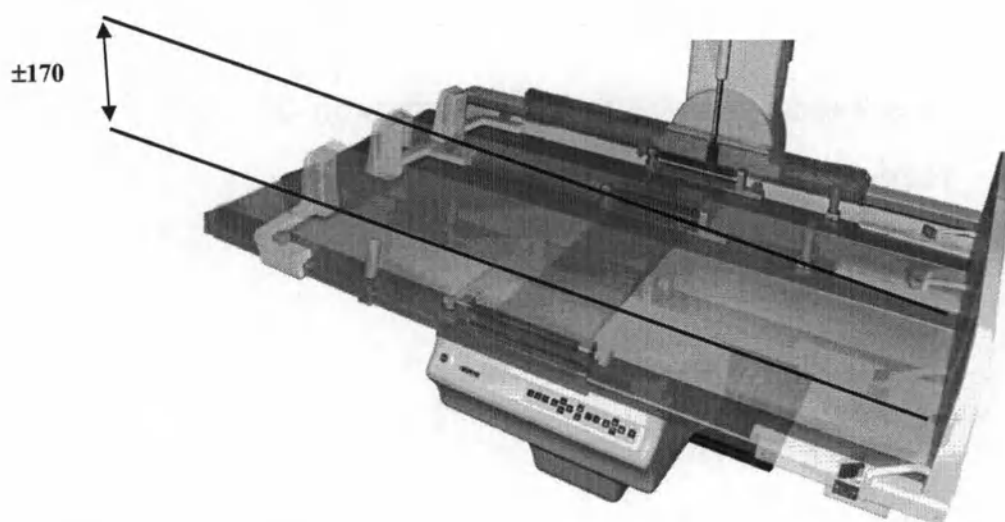


Рисунок 3.2 – Диапазон поперечного перемещения деки стола

3.4.2 Технические данные ЭСУ ТСШ

Размеры применяемых кассет

от 18х24 до 35х43 см

Коэффициенты вертикального деления
снимка

от 1 до 4 (в зависимости от типа
кассеты)

3.4.3 Технические данные колонны ТСШ

Продольное перемещение (только трубка, см. Рисунок 3.3)	1080 ± 10 мм
Продольное перемещение с ЭСУ	1240 ± 10 мм
Боковые проекции с коррекцией параллакса (см. Рисунок 3.4)	от $+(40 \pm 3)$ до $-(40 \pm 3)^\circ$
Мин. фокусное расстояние снимка (ФРС)	1150 мм
Макс. фокусное расстояние снимка	1500 мм
Диапазон перемещения компрессионного тубуса, мм	550 ± 10
Вращение трубки с фиксацией в положении 90°	$-18/180^\circ$, а именно: $-18^\circ / +18^\circ; +72^\circ; +90^\circ;$ $+180^\circ$

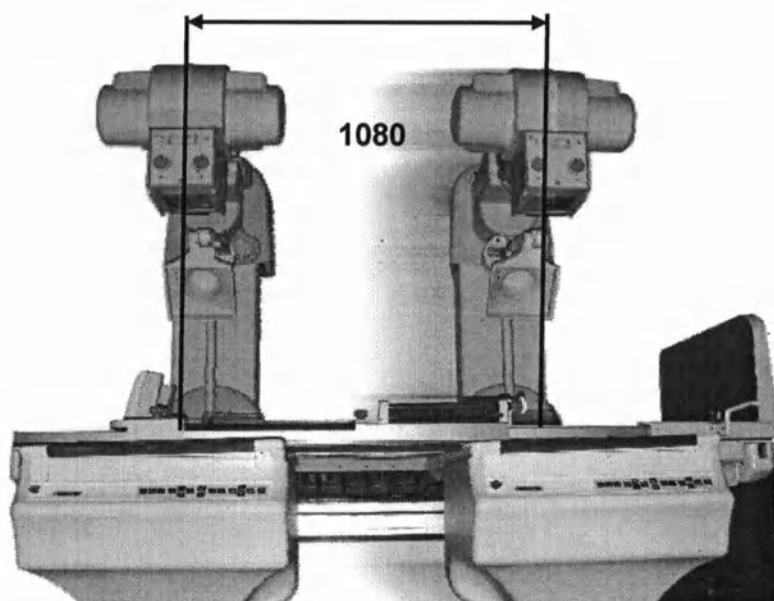


Рисунок 3.3 – Диапазон перемещения системы рентгеновский излучатель-приемник с электронно-оптическим блоком УРИ, вдоль деки стола

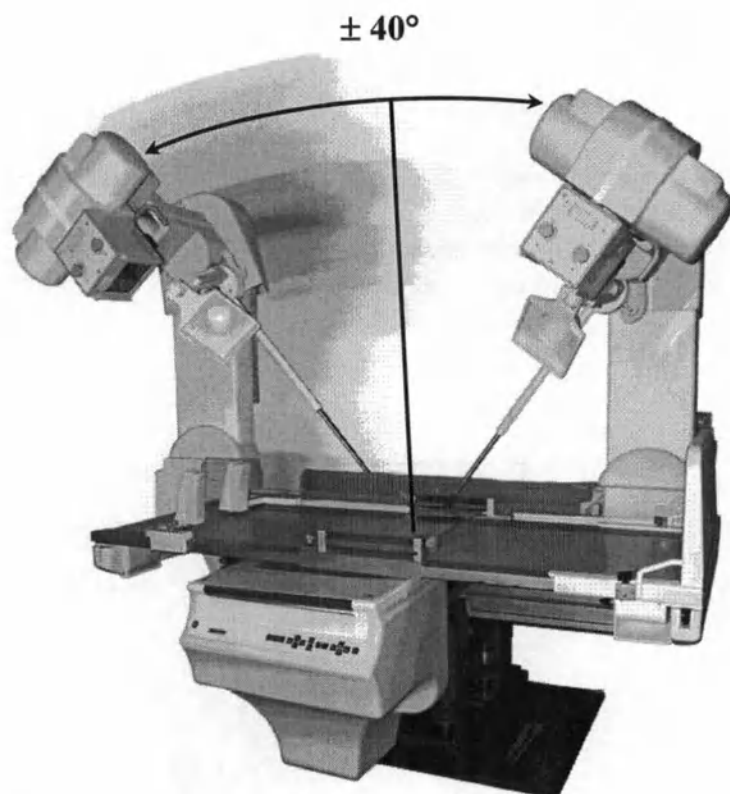


Рисунок 3.4 – Пределы наклона излучателя для получения наклонных проекций

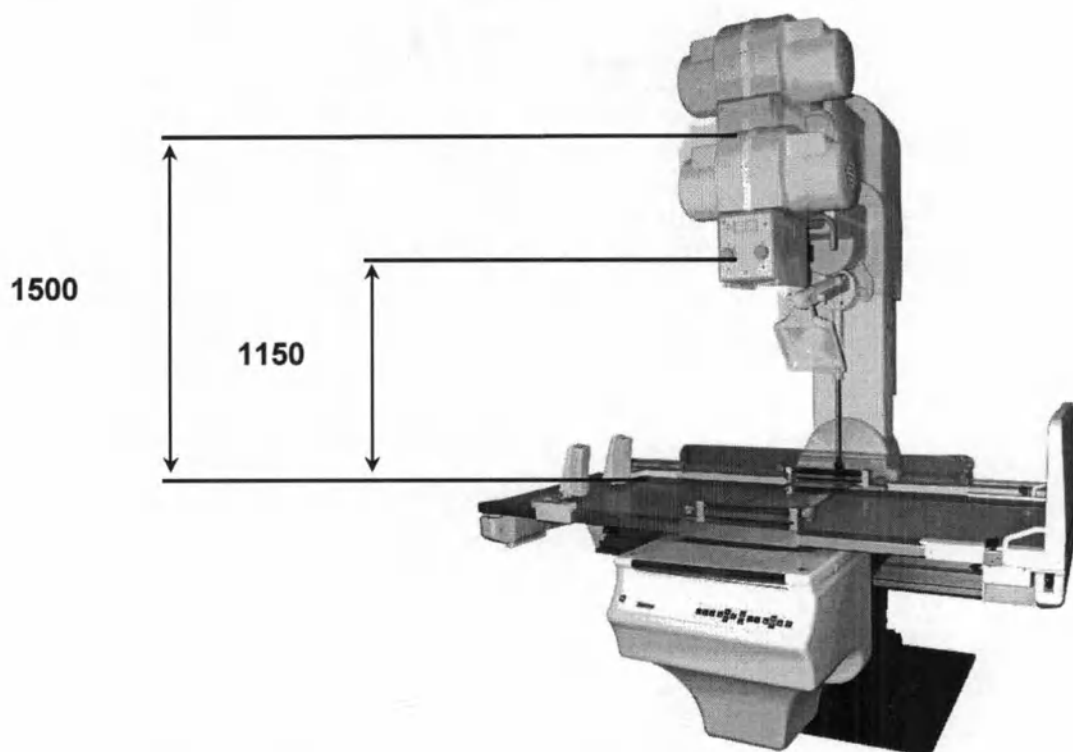


Рисунок 3.5 – Диапазон изменения фокусного расстояния

3.4.4 Технические данные томографического устройства ТСШ

Фокусное расстояние снимка	1150 мм
Углы обзора	8°, 20°, 40°
Время томографической экспозиции, с, с отклонением не более 20%:	
– при угле 8°	0,4 ÷ 0,6 сек
– при угле 20°	0,6 ÷ 1,2 сек
– при угле 40°	1,2 ÷ 2,5 сек
Регулировка глубины слоя среза	0 ÷ 330 мм
Точность регулировки	не менее ± 1 мм (опционально)

3.5 Технические данные стойки вертикальной цифровой

Стойка состоит из штатива (в сборе), с закрепленным (на нем) цифровым детектором. Характеристики компонентов стойки следующие:

Размер входного рабочего поля, не менее, мм	395x395
Разрешающая способность в центре, не менее, мм ⁻¹	2,5; 3,7 или 4,2 в зависимости от модификации КФЦ
Динамический диапазон, раз, не менее	200
Длина кабеля пульта вертикального перемещения кронштейна, м	1,5
Вертикальное перемещение электронно-оптического блока посредством электропривода в пределах, мм (расстояния приведены от поверхности пола до центра рабочего поля электронно-оптического блока)	от (470±10) до (1600±10).

Более подробные характеристики приведены в документации на СВЦ.

3.6 Технические данные УРИ

Комплекс может быть оснащён четырьмя типами УРИ. Технические данные УРИ приведены в таблице (см. Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Технические параметры УРИ

Тип УРИ	УРИ1018 (1Kx1K)	УРИ1018 (2Kx2K)	УРИ-612П
Разрешающая способность	См. Ошибка! Источник ссылки не найден.	См. Таблица 3.5	См. Ошибка! Источник ссылки не найден..
Количество пикселей ПЗС матрицы	1024 x 1024	2048x2048	752 x 582
Пороговый контраст, не более	2 %	1.5 %	2 %
Динамический диапазон, не менее	50	100	50
Дисторсия изображения, не	8 %	8 %	8 %

Тип УРИ	УРИ1018 (1Кх1К)	УРИ1018 (2Кх2К)	УРИ-612П
более			
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	34	34	34
Время переключения полей, с, не более	2	2	2
Размах видеосигнала от уровня черного до уровня белого, на нагрузке 75 Ом, В	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1
Потребляемая мощность, Вт, не более	100	100	100

Таблица 3.3 – Разрешающая способность УРИ-612П

Размер рабочего поля, мм ($\pm 1.5\%$)	215	160	120
Разрешающая способность, мм ⁻¹ , не менее	1.2	1.6	1.8

Таблица 3.4 – Разрешающая способность УРИ1018 с камерой 1Кх1К

Диаметр входного окна РЭОП, дюймов	16				14 ¹				12				9	
Размер рабочего поля, мм ($\pm 1.5\%$)	360	290	215	160	325	290	215	290	215	160	215	160	120	
Разрешающая способность, мм ⁻¹ , не менее	1.1	1.4	1.8	2.2	1.2	1.4	1.8	1.4	1.8	2.2	1.8	2.2	2.4	

Таблица 3.5 – Разрешающая способность УРИ1018 (2Кх2К)

Диаметр входного окна РЭОП, дюймов	16				14 ²				12			
Размер рабочего поля, мм ($\pm 1.5\%$)	360	290	215	160	325	290	215	290	215	160		
Разрешающая способность, линий×мм ⁻¹ , не менее	2,0 (1.8)* 1.2**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	3,7 (3.7)* 2.5**	2,2 (2.0)* 1.3**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	2,5 (2.2)* 1.4**	3,1 (3.1)* 2.0**	3,7 (3.7)* 2.5**		

¹ Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ. Для РЭОП Е5771J-P1 значения соответствуют: 330 мм-1.2 пар лин./мм, 250 мм-1.6 пар лин./мм, 170 мм-2.2 пар лин./мм.

² Размер и разрешение указаны для РЭОП ТН 9435 НХ.

* Разрешение указано для изображения в режиме цифровой рентгенографии, зарегистрированном на АРМ в центре поля (на краю в круге диаметром 0,9).

** Разрешение указано для изображения в режиме рентгеноскопии на УРИ.

Пороговый контраст по интенсивности, %, не более	2 (1.5*)
Динамический диапазон, раз, не менее	50 (100*)

Геометрические искажения, %, не более:

- дисторсия	8
- локальные искажения	12
Неравномерность распределения яркости на мониторе УРИ (плавное изменение яркости от центра к краю) на расстоянии от центра, равном 0,9 радиуса изображения, %, не более	25
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	34
Смещение центра выходного изображения (при переключении рабочих полей), мм, не более	5

В режиме рентгеноскопии, при включенной функции автоматической стабилизации мощности дозы излучения, поддержание системой стабилизации яркости (ССЯ) мощности дозы излучения во входной плоскости РЭОП УРИ (на максимальном рабочем поле) на уровне (при качестве рентгеновского излучения, соответствующем слою половинного ослабления, равному $(7 \pm 0,5)$ мм алюминия), мкР/с:

- для модели КРТ-09.1	80
- для модели КРТ-09.2	180
- для модели КРТ-12.2	120
- для модели КРТ-14.2	100
- для модели КРТ-16.2	90
- погрешность поддержания заявленного значения, %, не более	10

В режиме цифрового снимка - экспозиционная доза на кадр (во входной плоскости РЭОП УРИ) на максимальном рабочем поле, мкР:

- для модели КРТ-09.2	80
- для модели КРТ-12.2	55 (300*)
- для модели КРТ-14.2	45
- для модели КРТ-16.2	40
- погрешность заявленного значения, %, не более	10

* характеристики указаны для УРИ с камерой 2Кх2К.

3.7 Параметры РПАК

Функции программного обеспечения, поставляемого с АРМ (в случае включения АРМ в состав комплекса):	
Обеспечение создание списка пациентов и исследований	есть
Обеспечение изменения данных списка пациентов и исследований	есть
Обеспечение удаления данных из списка пациентов и исследований	есть
Обеспечение проведения записи снимков по выбранным исследованиям: одиночных снимков в режиме цифровой рентгенографии (кроме модели КРТ-09.1) и режим записи серии снимков с частотами от 1.875 ¹ до 30* кадров/с (ступенями) при рентгеноскопии	есть

Обеспечение удаления записей снимков в выбранном исследовании	есть
Обеспечение анализа изображения и возможности регулировки яркости и контрастности изображения, изменения диапазона отображаемых плотностей объекта, увеличение/уменьшение изображения, гамма-коррекцию	есть
Обеспечение архивации записанного исследования на съемный диск	есть
Обеспечение печати твердой копии изображений и документов	есть
При возникновении сбоев, обеспечение защиты и сохранности данных	есть

* - характеристика указана для УРИ с камерой 1Кх1К

¹ - характеристика указана для УРИ с камерой 2Кх2К



Рисунок 3.6 – Сервер РПАК (опция)

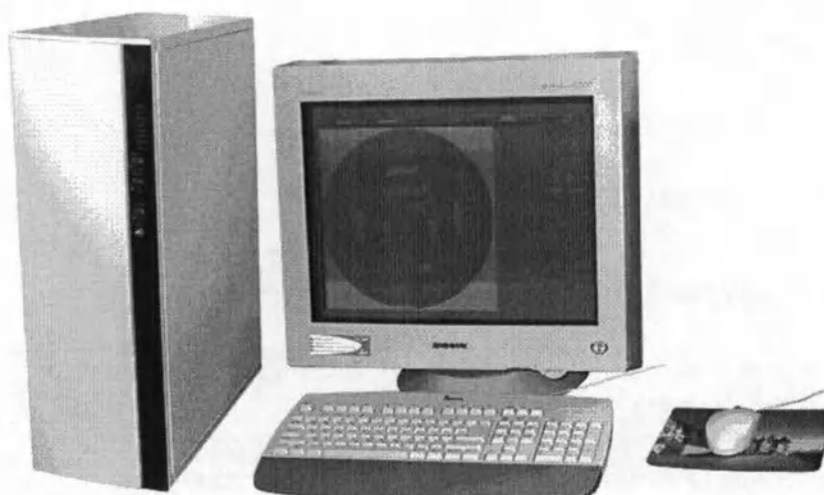


Рисунок 3.7 – Автоматизированное рабочее место врача-рентгенолога (опция)

4 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Общее описание органов управления

Органы управления комплексом подразделяются на:

- органы управления столом-штативом, с помощью которых осуществляется управление механическим перемещением узлов ТСШ, настройка и управление режимами работы ТСШ и УРИ;
- органы управления работой рентгеновского питающего устройства (РПУ) и усилителя рентгеновского изображения. Управление осуществляется с сенсорной панели, установленной в пульт управления ТСШ.

4.2 Описание пульта дистанционного управления ТСШ и клавиатуры ЭСУ

Управление работой телеуправляемого стола-штатива (ТСШ) осуществляется с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) или клавиатуры экранно-снимочного устройства (ЭСУ), расположенного непосредственно на столе-штативе.

Основным органом управления ТСШ является ПДУ. Внешний вид органов управления ПДУ изображен на рисунке (см. Рисунок 4.1).

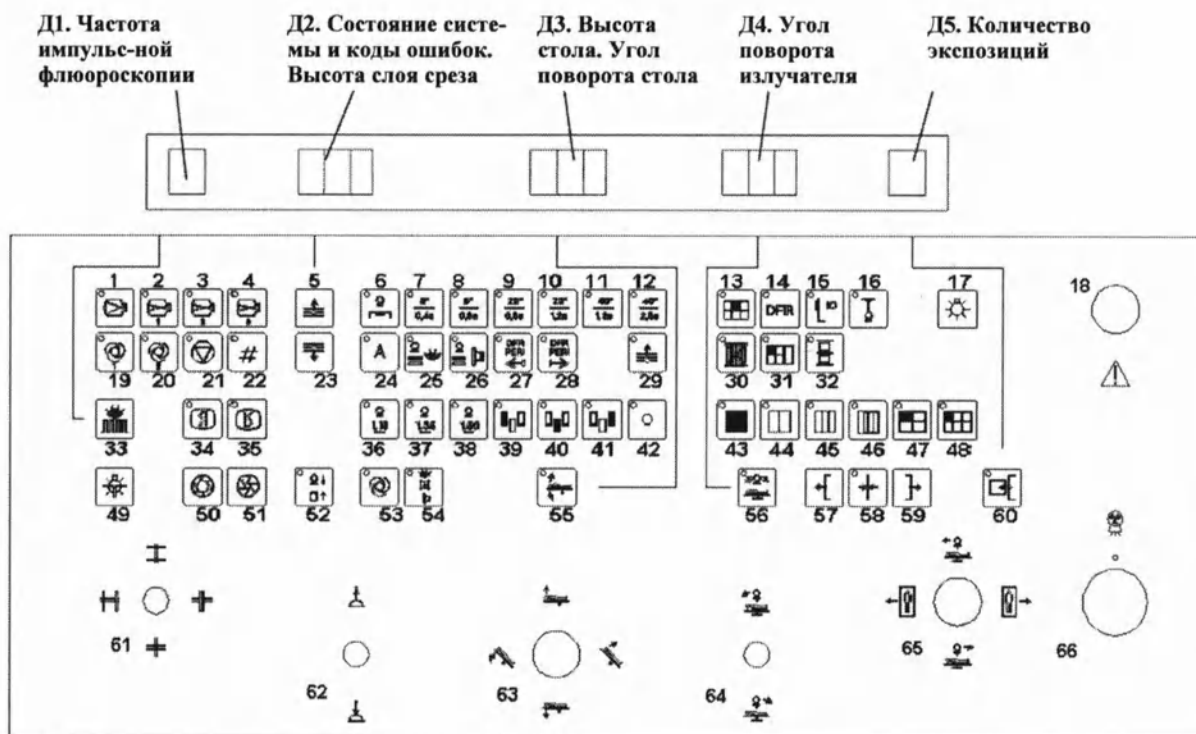


Рисунок 4.1 – Пульт дистанционного управления ТСШ

Назначение органов управления ПДУ ТСШ

1-2-3-4 Выбор рабочего поля РЭОП	39-40-41-42 Выбор полей экспонометра
6-7-8-9-10-11-12 Режимы томографии	43-44-45-46-47-48 Деление снимка
5-23 Выбор высоты слоя среза	49 Лампа коллиматора
13-14 Выбор режима рентгенографии – обычный или цифровой	50-51 Ирисовая диафрагма (опция)
15-16 Дополнительное оборудование	52 Подъем РЭОП
17 Включение освещения в кабинете	53-54 Режим работы коллиматора (автоматический или полуавтоматический)
18 Кнопка аварийной остановки	55 Остановка поворота стола в горизонтальном положении деки
19-20-21 Доза при флюороскопии	56 Остановка колонны в вертикальном положении
22 Управление функцией запоминания изображения	57-58-59 Продольное перемещение деки
24-25-26-27-28 Режим ангиографии	60 Загрузка/выгрузка кассеты
29 Автоматическая последовательность при томографии	61 Управление шторками коллиматора
30 Парковочное положение растра	62 Компрессионный конус
31 Смешанное программирование	63 Поворот деки стола
32 ЭСУ	64 Поворот излучателя на колонне
33 Частота кадров	65 Прицельное перемещение
34-35 Поворот изображения на мониторе	66 Экспозиция
36-37-38 Выбор фокусного расстояния	

Дисплей «Частота импульсной флюороскопии» (см. Рисунок 4.1, поз. Д1)

На дисплее отображается следующая информация:

сигнализация о достижении пределов перемещения элементов стола-штатива, при этом на дисплее загорится цифра 8;

частота кадров при записи или просмотре изображений. В данном комплексе отображение частоты кадров осуществляется на экране монитора УРИ;

отключается при выключении питания или при индикации на дисплее «Состояние системы и коды ошибок» кода обнаруженной ошибки.

Дисплей «Состояние системы и коды ошибок. Высота слоя среза» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2)

На дисплее отображается следующая информация, в зависимости от режима работы:

состояние системы и коды ошибок. В случае обнаружения системной ошибки на этом дисплее индицируется ее код. Например, при включении стола-штатива и в других случаях;

высота слоя среза. При включении стола дисплей показывает высоту слоя среза при томографии «125» = 125 мм. При изменении высоты дисплей показывает ее текущее значение, в том числе в режиме автоматического изменения высоты уровня среза при последовательном выполнении нескольких томографических экспозиций.

Дисплей «Высота стола. Угол поворота стола» (см. Рисунок 4.1, поз. Д3)

На дисплее отображается следующая информация, в зависимости от режима работы:

угол поворота деки стола-штатива. Если дека находится в горизонтальном положении, то на дисплее индицируется высота подъема деки стола (только для столов с изменяемой высотой деки);

при загруженной кассете в кассетоприемник ЭСУ и выборе программы деления снимка, на этом дисплее индицируется поперечный размер загруженной кассеты;

отключается при выключении питания или при индикации на дисплее «Состояние системы и коды ошибок» кода обнаруженной ошибки.

Дисплей «Угол поворота излучателя» (см. Рисунок 4.1, поз. Д4)

На дисплее отображается следующая информация, в зависимости от режима работы:
 угол поворота излучателя при выполнении снимков в наклонной проекции;
 угол сканирования в режиме томографии;
 при загруженной кассете в кассетоприемник ЭСУ и выборе программы деления снимка, на этом дисплее индицируется продольный размер загруженной кассеты;
 отключается при выключении питания или при индикации на дисплее «Состояние системы и коды ошибок» кода обнаруженной ошибки.

Дисплей «Количество экспозиций» (см. Рисунок 4.1, поз. Д5)

На дисплее отображается следующая информация:

количество экспозиций, которые можно сделать на кассете при выбранной программе деления снимка;

выключается, когда кассета не загружена в кассетоприемник ЭСУ, или когда кассетоприемник находится во внешнем загрузочном положении.

отключается при выключении питания или при индикации на дисплее «Состояние системы и коды ошибок» кода обнаруженной ошибки.

Также, в ПДУ установлена сенсорная панель - пульт управления рентгеновским питающим устройством и УРИ (см. 4.4).

При описании органов управления пульта дистанционного управления указывается наличие и расположение всех дублирующих органов управления на других элементах телеуправляемого стола-штатива.

На пульте дистанционного управления ТСШ находятся:

- кнопки со светодиодной индикацией;
- ручные манипуляторы (типа «джойстик») со светодиодной индикацией;
- цифровой ЖКИ дисплей.

На клавиатуре ЭСУ продублирована только часть кнопок управления, расположенных на ПДУ. Внешний вид клавиатуры ЭСУ изображен на рисунке (см. Рисунок 4.2).

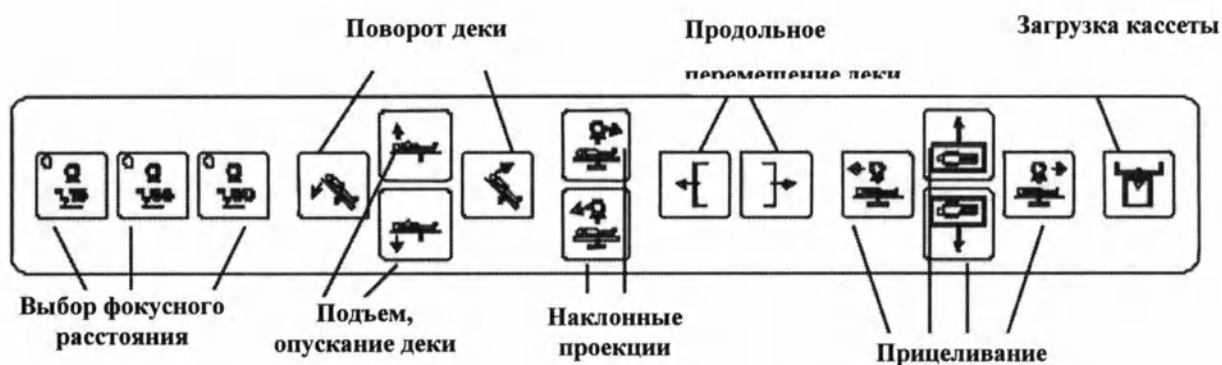


Рисунок 4.2 – Клавиатура экранно-снимочного устройства ТСШ

Функционально органы управления можно разделить на органы управления включением/выключением ТСШ, органы управления механическим перемещением узлов ТСШ, органы управления режимами работы и установкой технических параметров комплекса.

4.2.1 Органы включения/выключения комплекса и ТСШ

Включение комплекса производится путем включения главного автомата комплекса, расположенного на щите питания кабинета.

Питание ТСШ должно производиться через автомат отключения, рассчитанный на ток 16А при напряжении 380В переменного тока.

Органами включения/отключения ТСШ являются и аварийные выключатели (с надписью «STOP»), расположенные на ПДУ ТСШ и клавиатуре экранно-снимочного устройства (см. Рисунок 4.3, Рисунок 4.4).

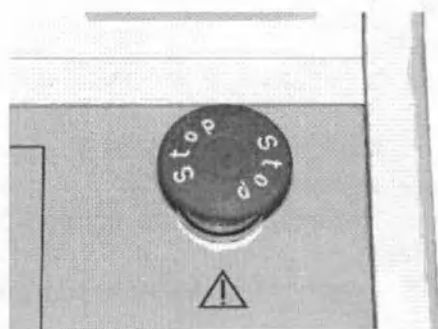


Рисунок 4.3 – Аварийный выключатель на ПДУ



Рисунок 4.4 – Аварийный выключатель на ЭСУ

Постоянное свечение индикаторов на дисплее пульта дистанционного управления (см. Рисунок 4.1) означает, что комплекс подключен к сети электропитания и готов к работе. При этом дисплей Д1 «Частота импульсной флюороскопии», крайний слева, не светится. Если не вставлена кассета в кассетоприемник ЭСУ, то не светится и крайний правый дисплей Д5 «Количество экспозиций».

Мигающее число дисплея Д2 «Состояния системы, кодов ошибок. Высоты слоя срезов» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2), при погасших всех остальных дисплеях показывает код ошибки и означает, что в момент включения произошла ошибка. Определить причину возникновения ошибки можно по таблице кодов ошибок, находящейся в сервисном руководстве. Продолжение работы возможно только после устранения причины возникновения ошибки.

Если устранить ошибку не удалось или после устранения ошибки продолжается мигание кода ошибки, то необходимо выключить электропитание комплекса (обесточить помещение), а затем, через 1-2 минуты, произвести включение электропитания. Если мигание кода ошибки продолжает высвечиваться, то необходимо связаться с сервисной организацией и вызвать специалиста.

Появление кода ошибки 097 означает, что в момент включения была нажата какая-либо кнопка или джойстик пульта управления ТСШ (или какая-то кнопка или джойстик неисправны). В этом случае следует:

- стереть код ошибки, нажав кнопку 55  ;
- проверить все перемещения стола, чтобы определить, есть ли заблокированные, проверить кнопки и джойстики пульта управления;
- продолжить работу если все исправно.

При включенном состоянии комплекса можно выключать/включать рентгеновское питающее устройство, имеющее независимые органы управления выключением/включением – но ТОЛЬКО при включенном состоянии комплекса (см. 4.4). Обесточивание УРИ осуществляется отключением комплекса (или кнопкой на корпусе блока обработки сигнала УРИ – см. 5.7).

Включение комплекса производится путем включения главного автомата комплекса, расположенного на щите питания кабинета.

4.2.1.1 Аварийные выключатели

Органами аварийного выключения комплекса являются кнопки включения/отключения, которые расположены на пульте дистанционного управления ТСШ (см. Рисунок 4.3) и клавиатуре экранно-съемочного устройства (см. Рисунок 4.4).

Устройство аварийного выключения отключает питание электродвигателей, обеспечивающих механическое перемещение элементов ТСШ.

Аварийные выключатели размещены:

- на пульте дистанционного управления ТСШ, см. Рисунок 4.3 (в правом верхнем углу);
- на столе-штативе, у клавиатуры ЭСУ, см. Рисунок 4.4 (с левого края клавиатуры).

Данные Аварийные выключатели подключены к блоку питания ТСШ. Включенному состоянию соответствует верхнее положение выключателей. При возникновении какой-либо опасности, пользователь должен немедленно нажать один из этих выключателей. Блоки питания двигателей ТСШ немедленно выключатся, но все остальные устройства комплекса будут по-прежнему снабжаться питанием.

Необходимо соблюдать следующие правила:

- Немедленно использовать Аварийные Выключатели в случае опасности для пациента, пользователя или комплекса. При этом прекращается подача питания на двигатели ТСШ и блокируется любое перемещение движущихся узлов стола-штатива.
- Аварийные выключатели снова могут быть переведены в режим нормальной работы только после того, как персонал будет твердо уверен, что устранена причина опасности, вызвавшая необходимость нажатия Аварийного выключателя.
- В случае неисправности оборудования, незамедлительно уведомите сервисную организацию обо всех случаях отказа оборудования.

В момент аварийного выключения все дисплеи ПДУ гаснут, и мигает код ошибки **099** на дисплее Д2 «Состояния системы, кодов ошибок. Высоты слоя срезов» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2). Все кнопки и джойстики ПДУ и пульта ЭСУ заблокированы. После устранения причин аварийного отключения переключатель необходимо перевести в верхнее положение. ТСШ будет подключен к сети электропитания. Загорятся показатели на дисплеях, и будет извлечен кассетоприемник, если в нем была кассета. Кассетоприемник при необходимости убрать обратно нажатием на кнопку **60** ПДУ с символом  (см. Рисунок 4.1 поз. 60) или кнопку «Загрузка кассеты» пульта ЭСУ с таким же символом (см. Рисунок 4.2).

 **ВНИМАНИЕ!** Если электропитание двигателей перемещения элементов ТСШ не отключается после нажатия на Аварийный выключатель, выключите электропитание с помощью главного автомата комплекса, расположенного на щите питания кабинета.

 **ВНИМАНИЕ!** Нажатие аварийного выключателя ТСШ не отключает питание рентгеновского питающего устройства и усилителя рентгеновского изображения. Необходимо учитывать, что выполнение рентгеновских экспозиций возможно.

4.2.2 Органы управления механическим перемещением узлов ТСШ

Механическое перемещение узлов телеуправляемого стола-штатива осуществляется с помощью кнопок и ручных манипуляторов (типа джойстик).

 **ВНИМАНИЕ!** Все перемещения стола-штатива должны происходить под контролем пользователя. Любое перемещение вызывается нажатием соответствующей кнопки

на одной из клавиатур управления или перемещением ручного манипулятора в сторону соответствующего обозначения на ПДУ, и производится до прекращения команды на перемещение, то есть до отпускания кнопки оператором или остановки перемещения из-за окончания разрешенного диапазона перемещения.

Все перемещения контролируются концевыми датчиками перемещения. Датчики формируют сигналы, поступающие на микропроцессор, который контролирует схему управления двигателями.

В случае если происходит остановка в конце разрешенного диапазона перемещения на дисплее и клавиатурах ПДУ и ЭСУ дополнительной сигнализации нет.

 **ВНИМАНИЕ!** В случае если произошло отключение перемещения элементов стола-штатива из-за опасности столкновения с полом, загорается мигающая цифра **8** на дисплее Д1 «Частота импульсной флюороскопии» (см. Рисунок 4.1, поз. Д1). Мигание происходит только в момент нажатия на кнопку или ручной манипулятор указанного перемещения или любого другого заблокированного, также приводящего к столкновению.

4.2.2.1 Наклон деки стола

Наклон деки стола возможен от $+(90\pm3)$ до $-(30\pm3)$ для Opera T30 и от $+(90\pm3)$ до $-(90\pm3)$ для Opera T90.

 **ВНИМАНИЕ!** В данном руководстве для простоты изложения принято, что наклон деки стола влево, по отношению к оператору у пульта ЭСУ обозначен со знаком «минус», а наклон вправо - со знаком «плюс».

Для плавного изменения наклона деки стола в положительную сторону указанного диапазона, необходимо наклонить **ВПРАВО** (к символу ) ручку манипулятора **63** (см. Рисунок 4.1, поз.63) на ПДУ. Указанное изменение наклона деки стола можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая кнопку «Поворот деки» с аналогичным символом (см. Рисунок 4.2).

Для плавного изменения наклона деки стола в отрицательную сторону указанного диапазона, необходимо наклонить **ВЛЕВО** (к символу ) ручку манипулятора **63** на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.63). Указанное изменение наклона деки стола можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая кнопку «Поворот деки» с аналогичным символом (см. Рисунок 4.2).

 **ВНИМАНИЕ!** Если высота подъема деки стола от пола недостаточна для принятия вертикального положения при наклоне, то вначале происходит автоматический подъем деки стола над полом до требуемой высоты, а после этого осуществляется наклон деки стола. Все операции осуществляются автоматически при наклоне манипулятора или нажатии кнопки для осуществления наклона.

Поворот деки стола происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора или производится нажатие на одну из кнопок.

С помощью ручного манипулятора **63** пользователь может плавно регулировать скорость перемещения деки стола-штатива в пределах от 0° до 6° /сек. Регулировка скорости изменения угла наклона деки стола осуществляется перемещением ручки манипулятора:

- в центральном положении ручки манипулятора перемещения колонны и ЭСУ нет, т.е. скорость изменения угла наклона деки стола равна 0° ;
- в крайнем наклонном положении ручки манипулятора достигается максимальная скорость изменения угла наклона деки стола, равная 6° /сек;

- нахождение ручки манипулятора в промежуточных положениях (между двумя крайними, указанными выше положениями), вызывает изменения угла наклона деки стола со скоростью, пропорциональной углу наклона ручки манипулятора.

Текущее значение угла наклона деки отображается (в реальном времени) на дисплее ДЗ «Высота стола. Угол поворота стола» (см. Рисунок 4.1, поз. ДЗ) ПДУ, и на дисплее компрессионного конуса (см. Рисунок 4.5, поз. 2) в виде цифровой надписи (например: «05°»).

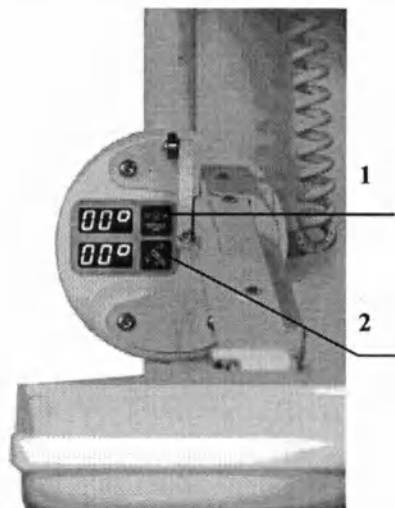


Рисунок 4.5 – Дисплей компрессионного конуса

Из-за симметричности характеристик стола индикация угла со знаком + или – не производится. Значение + или – не обозначается на дисплеях, а определяется оператором комплекса. Если, не достигнув крайнего положения, поворот деки стола прекратился, хотя оператор продолжает удерживать джойстик или кнопку нажатыми, это означает, что имеется какое-то препятствие для продолжения поворота деки стола (подробнее см. 4.2.2 и конец данного пункта).

Остановка деки стола в горизонтальном положении может происходить при дополнительном программировании, путем активации кнопки **55**  (см. Рисунок 4.1, поз.55). При активации кнопки происходит автоматическая остановка деки в горизонтальном положении. Нажатие на кнопку **55** отключает функцию остановки деки в горизонтальном положении (при этом загорается светодиод на кнопке, сигнализирующий об отключении функции).

Горизонтальное положение деки стола-штатива определяется тем, что на дисплее ПДУ ДЗ «Высота стола. Угол поворота стола» светится значение высоты подъема деки стола относительно минимального значения в миллиметрах. На дисплее компрессионного конуса указано значение «00°»

Поворот деки стола автоматически прекращается в одном из направлений, если наступает одно из следующих условий:

- а. Срабатывают датчики крайнего положения угла наклона деки стола;
- б. Срабатывает датчик предотвращения столкновения деки стола или колонны;
- в. Установлен режим томографии.

4.2.2.2 Подъем и опускание деки стола (опция)

Стол оснащен системой подъема и опускания деки стола. Для плавного и точного перемещения деки стола вверх, следует наклонить ручку манипулятора **63** (см. Рисунок 4.1, поз. 63) ОТ СЕБЯ (к символу ).

Для плавного и точного перемещения вниз деки стола вниз, следует наклонить ручку манипулятора **63** (см. Рисунок 4.1, поз.63) К СЕБЕ (к символу ).

Перемещение деки стола происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора.

С помощью ручного манипулятора **63** пользователь может плавно регулировать скорость перемещения деки стола вверх или вниз в пределах от 0 до 50 мм/сек. Регулировка скорости перемещения колонны осуществляется перемещением ручки манипулятора:

- в центральном положении ручки манипулятора перемещения деки стола нет, т.е. скорость перемещения равна 0;
- в крайнем наклонном положении ручки манипулятора достигается максимальная скорость перемещения деки стола, равная 50 мм/сек;
- нахождение ручки манипулятора в промежуточных положениях (между двумя крайними, указанными выше), вызывает перемещение деки стола со скоростью, пропорциональной углу наклона ручки манипулятора.

Перемещение деки стола вверх или вниз с ПОСТОЯННОЙ скоростью может производиться пользователем с помощью кнопок «Подъем деки» на клавиатуре ЭСУ с аналогичными символами  (перемещение вверх) и  (перемещение вниз) (см. Рисунок 4.2).

Текущее значение высоты деки стола, при ее перемещении отображается (в реальном времени) на дисплее ДЗ «Высота стола. Угол поворота стола» (см. Рисунок 4.1, поз. ДЗ) ПДУ. Перемещение деки стола автоматически прекращается в одном из направлений, если наступает одно из следующих условий:

- а. Срабатывают датчики крайнего положения лифта стола;
- б. Срабатывает датчик деки стола;
- с. Установлен режим томографии.

4.2.2.3 Продольное перемещение деки стола (опция)

Управление продольным перемещением деки стола осуществляется с помощью кнопок **57, 58, 59** на ПДУ и соответствующих кнопок на клавиатуре ЭСУ. Дека стола может передвигаться влево и вправо на 475 мм.

Для плавного перемещения деки стола в продольном направлении ВЛЕВО, необходимо нажать и удерживать кнопку **57** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.57). Указанное перемещение деки стола можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая кнопку «Продольное перемещение деки» с аналогичным символом (см. Рисунок 4.2).

Для плавного перемещения деки стола в продольном направлении ВПРАВО, необходимо нажать и удерживать кнопку **59** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.59). Указанное перемещение деки стола можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая кнопку «Продольное перемещение деки» с аналогичным символом (см. Рисунок 4.2).

Перемещение деки происходит, пока кнопка удерживается нажатой. Скорость перемещения деки в пределах 50 мм/сек. Данное перемещение возможно и в режиме томографии.

Остановка деки стола в центральном положении может происходить при нажатии на кнопку **58**  ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.58). При нажатии на кнопку **58** дека стола возвращается в центральное положение. Мигает светодиод кнопки **58**. Как только дека будет переведена в центральное положение, непрерывно загорится светодиод кнопки **58**.

 Если дека стола находится в вертикальном положении то в соответствии с требованиями безопасности, при ее продольном перемещении минимальное расстояние между торцом деки стола и полом кабинета не должно быть менее 120 мм.

Продольное перемещение деки стола автоматически прекращается в одном из направлений, если наступает одно из следующих условий:

- а. Срабатывают концевые датчики продольного перемещения деки стола;
- б. Срабатывает датчик деки стола, предохраняющий от столкновений снизу;
- в. Срабатывает датчик колонны и ЭСУ, предохраняющий от столкновений снизу.

4.2.2.4 Поперечное перемещение деки стола

Для плавного перемещения деки стола в поперечном направлении В СТОРОНУ колонны, необходимо наклонить ручку манипулятора **65** (см. Рисунок 4.1, поз.65) ВЛЕВО (к символу ).

Для плавного перемещения деки стола в поперечном направлении ОТ колонны, необходимо наклонить ручку манипулятора **65** (см. Рисунок 4.1, поз.65) ВПРАВО (к символу .

Перемещение деки происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора.

С помощью ручного манипулятора **65** пользователь может плавно регулировать скорость перемещения деки в пределах от 0 до 50 мм/сек. Регулировка скорости перемещения деки осуществляется перемещением ручки манипулятора:

- в центральном положении ручки манипулятора перемещения деки нет, т.е. скорость перемещения равна 0;
- в крайнем наклонном положении ручки манипулятора достигается максимальная скорость перемещения деки, равная 50 мм/сек;
- нахождение ручки манипулятора в промежуточных положениях (между двумя крайними, указанными выше), вызывает перемещение деки со скоростью, пропорциональной углу наклона ручки манипулятора.

Поперечное перемещение деки стола с ПОСТОЯННОЙ скоростью может производиться пользователем с помощью кнопок «Прицеливание» на клавиатуре ЭСУ с аналогичными символами  (перемещение деки ОТ колонны) и  (перемещение деки В СТОРОНУ колонны) (см. Рисунок 4.2). Данное перемещение возможно и в режиме томографии.

 **ВНИМАНИЕ!** На верхней стороне ЭСУ имеются предупреждающие таблички, показывающая пользователю опасность для рук при поперечном перемещении деки стола.

Поперечное движение деки стола автоматически прекращается, если срабатывают концевые датчики поперечного перемещения деки стола.

4.2.2.5 Перемещение колонны и ЭСУ вдоль деки стола

Стол оснащен очень точной системой синхронизации перемещения колонны рентгеновского излучателя и ЭСУ.

Для плавного и точного перемещения вдоль деки стола колонны и ЭСУ влево, следует наклонить ручку манипулятора **65** (см. Рисунок 4.1, поз. 65) ОТ СЕБЯ (к символу ).

Для плавного и точного перемещения вдоль деки стола колонны и ЭСУ вправо, следует наклонить ручку манипулятора **65** (см. Рисунок 4.1, поз.65) К СЕБЕ (к символу ).

Перемещение колонны происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора.

С помощью ручного манипулятора **65** пользователь может плавно регулировать скорость перемещения колонны и ЭСУ в пределах от 0 до 200 мм/сек от консоли и от 0 до 120 мм/с от ЭСУ. Регулировка скорости перемещения колонны осуществляется перемещением ручки манипулятора:

- в центральном положении ручки манипулятора перемещения колонны и ЭСУ нет, т.е. скорость перемещения равна 0;
- в крайнем наклонном положении ручки манипулятора достигается максимальная скорость перемещения колонны и ЭСУ, равная 120 или 200 мм/сек;
- нахождение ручки манипулятора в промежуточных положениях (между двумя крайними, указанными выше), вызывает перемещение колонны и ЭСУ со скоростью, пропорциональной углу наклона ручки манипулятора.

Перемещение колонны и ЭСУ с ПОСТОЯННОЙ скоростью может производиться пользователем с помощью кнопок «Прицеливание» с аналогичными символами на клавиатуре ЭСУ  (перемещение колонны влево) и  (перемещение колонны вправо) (см. Рисунок 4.2).

При выборе режима томографии светодиод одной из нажатых кнопок **7-12** (см. Рисунок 4.1, поз. 7-12) будет мигать до тех пор, пока элементы стола-штатива займут стартовое положение для выполнения томографии. Перемещение колонны и ЭСУ происходит автоматически в рабочем диапазоне.

Перемещение колонны и ЭСУ автоматически прекращается, если наступает одно из следующих условий:

- а. Срабатывают концевые датчики ограничения перемещения колонны;
- б. Срабатывают концевые датчики ограничения перемещения ЭСУ;
- в. Установлен режим томографии.



ВНИМАНИЕ! Пределы перемещения колонны и ЭСУ могут быть ограничены в зависимости от установленного пользователем угла наклона деки стола и типа применяемого в конструкции стола РЭОП.

4.2.2.6 Изменение угла наклона излучателя

Изменение угла наклона излучателя может потребоваться при выполнении исследований в наклонных проекциях. При этом автоматически происходит компенсирующее изменение положения ЭСУ, то есть ось пучка рентгеновского излучения даже при наклонном положении излучателя будет совпадать с центром ЭСУ.



В данном руководстве для простоты изложения принято, что наклон излучателя влево, по отношению к оператору, находящемуся у пульта ЭСУ, обозначен со знаком «минус», а наклон вправо - со знаком «плюс».

Для изменения угла наклона излучателя в пределах от 0° до $-40^\circ (\pm 3^\circ)$ необходимо наклонить

ОТ СЕБЯ ручку манипулятора **64** к символу  (см. Рисунок 4.1, поз.64) на ПДУ. Изменение угла наклона происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора. Указанное изменение угла наклона излучателя можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая нижнюю кнопку «Наклонные проекции» (см. Рисунок 4.2) с аналогичным символом.

Для изменения угла наклона излучателя в пределах от 0° до $+40^\circ (\pm 3^\circ)$ необходимо наклонить НА СЕБЯ ручку манипулятора **64** к символу  (см. Рисунок 4.1, поз.64) на ПДУ. Изменение угла наклона происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора. Указанное изменение угла наклона излучателя можно производить с клавиатуры ЭСУ, нажав и удерживая верхнюю кнопку «Наклонные проекции» (см. Рисунок 4.2) с аналогичным символом.

Текущее значение угла наклона излучателя отображается (в реальном времени) на дисплее **Д4** «Угол поворота излучателя» ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. Д4), и на дисплее компрессионного конуса (см. Рисунок 4.5, поз. 1) в виде цифровой надписи (например: « 05° »). Из-за симметричности характеристик стола индикация угла со знаком «+» или «-» не производится. Значение «+» или «-» не обозначается на дисплеях, а определяется оператором комплекса.

Если, не достигнув крайнего положения, наклон излучателя прекратился, хотя оператор продолжает удерживать джойстик или кнопку нажатыми, то имеется какое-то препятствие для продолжения наклона излучателя (подробнее см. конец данного пункта).

Для автоматической установки нулевого значения угла наклона излучателя, пользователь должен нажать и удерживать кнопку **56** (см. Рисунок 4.1, поз.56) с символом



на ПДУ. Механизм колонны переведет излучатель в начальное положение, обеспечив нулевое значение угла наклона излучателя. Во время перевода излучателя к нулевому углу наклона мигает светодиод кнопки **56**. Непрерывно горящий индикатор кнопки информирует пользователя о завершении процесса установки нулевого значения угла наклона излучателя, после чего кнопку можно отпустить.

На дисплее **Д4** «Угол поворота излучателя» ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз Д4) и на дисплее компрессионного конуса (см. Рисунок 4.5, поз. 1) отображается значение угла поворота излучателя в виде цифровой надписи « 0° ».



ВНИМАНИЕ! Пределы изменения угла наклона излучателя могут быть ограничены, в зависимости от устанавливаемого пользователем угла наклона деки стола и типа примененного в конструкции стола УРИ (РЭОП).

Изменение наклона излучателя в одном из направлений автоматически прекращается, если наступает одно из следующих условий:

- Срабатывают концевые датчики перемещения колонны и/или ЭСУ;
- Срабатывают концевые датчики перемещения РЭОП;
- Установлен режим томографии.

4.2.2.7 Совместное изменение угла наклона излучателя и перемещение колонны и ЭСУ вдоль деки стола

ТСШ предусматривает возможность одновременного продольного перемещения колонны и ЭСУ вдоль деки стола и изменение угла наклона излучателя - для простого, быстрого и точного выбора объекта исследования.

Для одновременного перемещения колонны и ЭСУ вдоль деки стола и изменения угла наклона излучателя необходимо перемещать ручки манипуляторов **64** и **65** с символами , , ,  (см. Рисунок 4.1, поз.64,65) ПДУ К СЕБЕ или ОТ СЕБЯ. Скорость перемещения колонны, ЭСУ вдоль деки стола и изменения угла наклона излучателя будут определяться в зависимости от положения ручек манипуляторов.

Перемещение колонны, ЭСУ вдоль деки стола и изменение угла наклона излучателя с ПОСТОЯННОЙ скоростью может производиться пользователем с помощью одновременного нажатия комбинации кнопок на клавиатуре ЭСУ:

- Кнопка «Прицеливание» с символами ,  (перемещение колонны и ЭСУ влево, вправо) (см. Рисунок 4.2);
- Кнопка «Наклонные проекции» с символами ,  (изменение угла наклона излучателя влево, вправо) (см. Рисунок 4.2).

Если, не достигнув крайнего положения, перемещение колонны, ЭСУ или изменение угла наклона излучателя прекратилось, хотя оператор продолжает удерживать ручной манипулятор или кнопку нажатыми, то имеется какое-то препятствие для продолжения перемещения (подробнее см. 4.2.2.5, 4.2.2.6).

4.2.2.8 Изменение фокусного расстояния снимка

Стол-штатив обеспечивает изменение фокусного расстояния снимка (ФРС) в пределах от 1150 до 1500 мм (при работе с внешним касетоприемником ФРС может быть больше).

Конструкцией стола-штатива предусмотрено три фиксированных фокусных расстояния снимка 1150, 1350, 1500 мм, и плавное изменение ФРС между ними. Фиксированное фокусное расстояние снимка устанавливается путем нажатия и удержания соответствующих кнопок на ПДУ или клавиатуре ЭСУ:

Нажатие кнопок **36** на ПДУ или «Выбор фокусного расстояния» на клавиатуре ЭСУ с символом  устанавливается фиксированное фокусное расстояние 115 см (1150 мм). Установление фиксированного фокусного расстояния будет производиться на величину указанную, на кнопке. В момент перемещения мигают светодиоды, расположенные на всех трех кнопках выбора фокусного расстояния. После установления фиксированного ФРС мигание прекращается и загорается светодиод кнопки с символом установленной величины фиксированного ФРС на кнопке с символом .

Нажатие кнопок **37** на ПДУ или «Выбор фокусного расстояния» на клавиатуре ЭСУ с символом  устанавливается фиксированное ФРС 135 см (1350 мм). Установление ФРС будет производиться на величину указанную, на кнопке. В момент перемещения мигают светодиоды, расположенные на всех трех кнопках выбора фокусного расстояния. После установления фиксированного ФРС мигание прекращается и загорается светодиод установленной величины фиксированного ФРС на кнопке с символом .

Нажатие кнопок **38** на ПДУ или «Выбор фокусного расстояния» на клавиатуре ЭСУ с символом  устанавливается фиксированное фокусное расстояние 150 см (1500 мм).

Установка фиксированного ФРС будет производиться на величину указанную, на кнопке. В момент перемещения мигают светодиоды, расположенные на всех трех кнопках выбора ФРС. После установления фиксированного ФРС мигание прекращается и загорается светодиод установленной величины фиксированного ФРС на кнопке с символом .

Изменение фокусного расстояния производится последовательно от меньшего к большему (115 см, 135 см, 150 см) и наоборот (150 см, 135 см, 115 см), а также из положения 115 см в положение 150 см и обратно, путем нажатия соответствующих кнопок. Если кнопка будет отпущена до того, как мотор установит требуемое фокусное расстояние, то будет принято то значение ФРС, которое установилось в момент отпускания кнопки. С помощью линейки на колонне компрессионного конуса можно определить значение фокусного расстояния (верхнее видимое значение на колонне компрессионного конуса, в сантиметрах) (см. Рисунок 4.6, поз. 1).

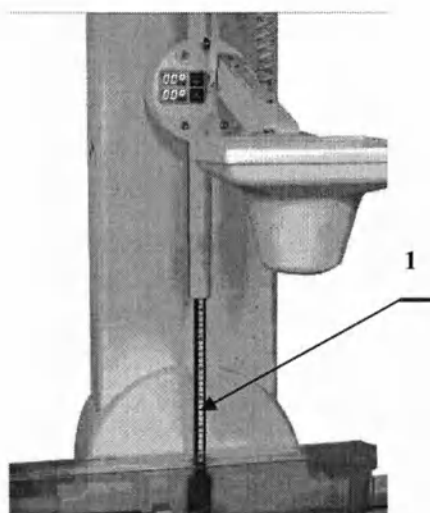


Рисунок 4.6 – Линейка определения ФРС на компрессионном конусе

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Размеры поля рентгеновского пучка в плоскости приемника излучения автоматически поддерживаются постоянными, при любом изменении фокусного расстояния снимка (ФРС).

 **ВНИМАНИЕ!** Наклон излучателя и размеры помещения могут ограничить пределы возможного изменения ФРС.

Если, не достигнув максимального значения, изменение ФРС прекращается, значит, сработал датчик, предохраняющий от столкновений.

4.2.2.9 Использование компрессионного конуса

Для перемещения компрессионного конуса по направлению к пациенту (чтобы вывести конус из парковочного положения или, с уже выбранной высоты, опустить на некоторое расстояние) необходимо наклонить К СЕБЕ ручку манипулятора 62 к символу  (см. Рисунок 4.1, поз.62) на ПДУ.

Для перемещения компрессионного конуса по направлению от пациента (поднять на некоторое расстояние или установить конус в парковочное положение), необходимо

наклонить ОТ СЕБЯ ручку манипулятора **62** к символу  (см. Рисунок 4.1, поз.62) на ПДУ.

Перемещение конуса происходит, пока удерживается наклонное положение ручки манипулятора.



ВНИМАНИЕ! При выборе режима томографии компрессионный конус будет автоматически переведен в парковочное положение.



ВНИМАНИЕ! ОСТОРОЖНО! При соприкосновении компрессионного конуса с пациентом блокировки перемещений элементов стола-штатива может не производиться. Не производите механических манипуляций на столе-штативе, пока не выведете компрессионный конус из соприкосновения с пациентом.

Перемещение компрессионного конуса автоматически прекращается, если наступает одно из следующих условий:

- Срабатывает датчик ограничения минимальной высоты конуса;
- Срабатывает датчик установки в парковочное положение;
- Пользователем выбран режим томографии.

4.2.2.10 Поворот излучателя

При работе с внешней кассетой (не находящейся в кассетоприемнике ТСШ) и вертикальной стойкой (если она входит в комплект) может возникнуть необходимость в повороте излучателя. Излучатель можно повернуть на фиксированные значения углов – 18° / $+18^\circ$; $+72^\circ$; $+90^\circ$; $+180^\circ$, после чего излучатель фиксируется в выбранном положении механическим фиксатором (знаком минус обозначен поворот влево от оператора стоящего перед клавиатурой ЭСУ ТСШ). Для поворота излучателя следует, взявшись за ручку **1** (см. Рисунок 4.7, поз.1), слегка повернуть ее на себя вокруг оси, чтобы выдвинуть механический стопор из стопорного паза, и повернуть излучатель на требуемый угол влево или вправо (в зависимости от взаимного расположения излучателя и кассеты с пленкой), после чего вернуть ручку **1** в исходное положение для фиксации излучателя в выбранном положении механическим стопором.

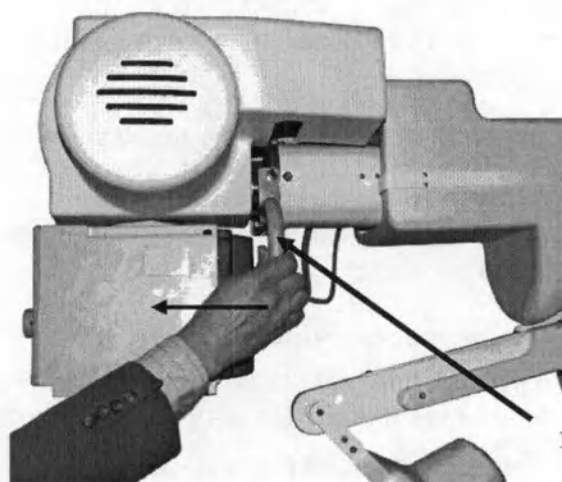


Рисунок 4.7 – Поворот излучателя

При повороте излучателя убедитесь, что фиксатор сработал в выбранном положении. Для этого слегка покачайте излучатель, не отпуская ручку **1** (см. Рисунок 4.7, поз.1).

При повороте излучателя оператором вручную загорается светодиод **15** , сигнализируя, о выходе излучателя из нормального положения 0°.

После поворота излучателя на любой угол отличный от 0° автоматически устанавливается ручной режим определения поля облучения коллиматора. Ручной режим применяется при работе с внешними приемниками изображения – например, внешней кассетой или вертикальной стойкой. В этом случае выбор размеров пятна облучения полностью лежит на операторе.

 **ВНИМАНИЕ!** При повороте рентгеновского излучателя стола-штатива пучок излучения может выходить за пределы безопасной зоны.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** После поворота излучателя разрешается изменение ФРС, наклона колонны, перемещение колонны вдоль деки стола.

Для повторной установки излучателя в начальное положение 0° (возврата излучателя в обычное рабочее положение при работе с ТСШ), необходимо, взявшись за ручку **1**, слегка повернуть ее вокруг оси, чтобы выдвинуть механический стопор из стопорного паза, и повернуть излучатель в нулевое положение. После этого надо вернуть ручку **1** в исходное положение, при этом сработает механический фиксатор.

 **ВНИМАНИЕ!** При возврате излучателя в начальное положение 0°, придерживайте излучатель за ручку **1**, чтобы предотвратить его от резкого самопроизвольного поворота в горизонтальное положение.

По достижению требуемого излучателем положения, верните ручку **1** в исходное положение и, не прикладывая значительных усилий, попробуйте покачать за ручку излучатель, чтобы проверить установку фиксатора.

 **ВНИМАНИЕ!** Когда пользователь поворачивает излучатель (при использовании внешней кассеты, стойки вертикальной цифровой) или когда он выбирает на пульте управления РПУ технику работы с внешней кассетой - он должен убедиться, что размеры поля облучения не превышают размеры приемника (внешней кассеты). При включении светового центризатора перекрестие его линий проецируется на плоскость приемника изображения и показывает реальное положение оси потока рентгеновского излучения.

 **ВНИМАНИЕ!** При выборе режима работы с внешней кассетой, пользователь должен убедиться, что расстояние от фокуса трубки до пациента превышает 45 см. При необходимости, используйте измерительную ленту (или рулетку).

4.2.2.11 Установка и выемка кассеты в ЭСУ ТСШ

С ЭСУ могут использоваться кассеты следующих форматов: 18x24, 24x24, 24x30, 30x30, 35x35, 20x40, 30x40, 40x40, 35x43.

Кассеты могут вставляться в ЭСУ любой стороной. В процессе перемещения кассеты внутри ЭСУ в бункерное положение, схема управления определяет, какого формата кассета установлена в отсек. Формат кассеты, определенный схемой управления для данной кассеты, отображается на цифровых дисплеях **Д3** «Угла поворота и подъема деки стола» (поперечный размер), **Д4** «Угла поворота излучателя» (продольный размер) ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. Д3, Д4). Отображение размера кассеты в сантиметрах производится повторным нажатием на одну из кнопок выбора режима деления кассеты **43**, **44**, **45**, **46** (см. Рисунок 4.1, поз. 43, 44, 45, 46). Первым нажатием осуществляется выбор режима

деления снимка, а повторное нажатие на ту же кнопку позволяет определить размер кассеты на дисплеях.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается использование рентгеновских кассет устаревшего образца, имеющих наружные фиксаторы или защелки, а также имеющих механические повреждения корпуса.

Для установки кассеты в ЭСУ, необходимо выполнить следующее:

- Переведите кассетоприемник во внешнее положение, предназначенное для загрузки кассеты, нажав кнопку **60** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.60) на ПДУ, либо кнопку «Загрузка кассеты» (см. Рисунок 4.2) с аналогичным символом на клавиатуре ЭСУ. Кассетоприемник выйдет во внешнее положение.

- Вставьте кассету с усилием внутрь кассетоприемника, при этом внешний держатель будет пропорционально отодвигаться наружу (см. Рисунок 4.8).

- Опустите кассету, после того как расстояние окажется достаточным для ее расположения кассеты за держателем, и закрепите кассету держателем (см. Рисунок 4.9).



Рисунок 4.8 – Загрузка кассеты



Рисунок 4.9 – Закрепление кассеты

ВНИМАНИЕ! Осторожно фиксируйте кассету руками. Будьте осторожны, особенно с острыми кромками кассет.

- Нажмите снова кнопку **60** на ПДУ, либо кнопку «Загрузка кассеты» на клавиатуре ЭСУ, чтобы перевести кассету в бункерное положение.

ВНИМАНИЕ! После установки кассеты в кассетный отсек, центровка кассеты и перемещение кассеты в необходимое положение для снимка происходят автоматически

Для выемки кассеты необходимо выполнить следующее:

- Нажмите кнопку **60** на ПДУ, либо кнопку «Загрузка кассеты» на клавиатуре ЭСУ. Кассета автоматически будет извлечена из ЭСУ (т.е. кассетоприемник ЭСУ будет переведен во внешнее положение).

- Руками отожмите кассету внутрь для освобождения от держателя, приподнимите кассету вверх и под давлением пружинного механизма извлеките кассету из кассетоприемника.

При нажатии и удержании педали включения рентгеновского излучения (см. 4.5) включается режим подготовки РПУ и трубки к снимку. При этом если кассетный отсек не был установлен во внутреннее положение, то он будет перемещен либо в парковочное положение (в режимах флюороскопии или цифрового снимка) либо в рабочее положение (при выполнении снимка на пленку). Во втором случае шторки коллиматора будут передвинуты в положение, ограничивающее поток излучения площадью выбранного формата снимка. По окончании процесса подготовки включится рентгеновское излучение.

Если в кассете еще осталась неиспользованная пленка, кассета передвинется в положение для следующего снимка. Для его выполнения пользователь должен отпустить и снова нажать педаль «ГРАФИЯ» (см. 4.5), если не выбран режим автоматической последовательности экспозиций (см. 4.2.3.7). После выполнения каждой экспозиции, счетчик количества экспозиций на дисплее Д5 «Количество экспозиций» (см. Рисунок 4.1, поз.Д5) ПДУ уменьшается на единицу - показывая число возможных (оставшихся в данном режиме) экспозиций на этой кассете (см. 4.2.3.4). Отснятая кассета автоматически не извлекается. Извлечение кассеты производит оператор с клавиатуры ПДУ или ЭСУ.

4.2.3 Органы настройки и управления режимами работы ТСШ

Под органами настройки и управления режимами работы ТСШ понимаются кнопки на пульте дистанционного управления, служащие для задания режимов работы самого ТСШ (например, для проведения томографии, получения цифрового снимка, снимка на пленку (полноформатного или с делением) и т.д.), а также, частичного задания режимов работы УРИ и РПУ.

Кроме того, в данном разделе описываются органы управления коллиматором, расположенные на ПДУ (сам коллиматор описывается в 4.3).

4.2.3.1 Установка требуемого размера поля облучения

Размер поля облучения устанавливается коллиматором в полуавтоматическом или ручном режимах.

Полуавтоматический режим работы коллиматора используется в комплексе при получении результатов исследования в виде снимка на пленку в кассетоприемнике, цифрового снимка или флюороскопии на экран монитора.

В полуавтоматическом режиме флюороскопии или цифрового снимка размер поля облучения устанавливается автоматически ирисовой диафрагмой в зависимости от выбранного рабочего поля РЭОП (см. 4.2.3.9).

В полуавтоматическом режиме снимка на пленку продольные и поперечные шторки коллиматора устанавливают автоматически поле облучения в зависимости от размера заряженной кассеты и выбранной программы деления снимка (см. 4.2.3.4).

В полуавтоматическом режиме оператор может с помощью органов управления, в зависимости от конкретного вида исследования, уменьшить площадь облучения по сравнению с площадью приемника изображения. После уменьшения площади облучения можно ее увеличить, но не более размера выбранного автоматически с ПДУ.



ВНИМАНИЕ! Оператор не может сделать площадь облучения больше площади выбранного приемника изображения. Для увеличения площади облучения необходимо выбрать большее рабочее поле РЭОП, размер кассеты или уменьшить деление кассеты.

Ручной режим управления размерами поля облучения коллиматора устанавливается только при выборе техники снимка на внешнюю кассету. Ручной режим работы коллиматора устанавливается программно при выведении излучателя коллиматора из положения 0° (см. 4.2.2.10). При повороте излучателя оператором вручную загорается

светодиод **15** , сигнализируя, о выходе излучателя из нормального положения 0°. Оператор устанавливает размер поля облучения вручную, используя ручки на передней панели коллиматора (см. Рисунок 4.10, поз.1), пользуясь световым центратором, световое пятно которого совпадает с полем рентгеновского облучения.

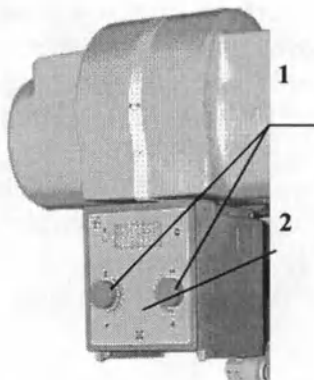


Рисунок 4.10 – Лицевая панель коллиматора

Для установления требуемого размера поля облучения в полуавтоматическом режиме на ПДУ размещены ручной манипулятор (типа джойстик) и кнопки для управления положением шторок коллиматора.

Ручной манипулятор **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61) служит для управления положением поперечных и продольных шторок. Руководствуясь символами, нанесенными с четырех сторон ручки манипулятора, установите необходимый размер поля облучения. Например, при наклоне ручки манипулятора К СЕБЕ (к символу ) или ВПРАВО (к символу ) - шторки будут сдвигаться. При наклоне ручки манипулятора ОТ СЕБЯ (к символу ) или ВЛЕВО (к символу ) – шторки будут раздвигаться.

Кнопки **50, 51** на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.50, 51) (если опция подключена) служат для управления закрытием/раскрытием ирисовой диафрагмы. Руководствуясь символами, нанесенными на кнопки, установите необходимый размер поля облучения. Например, при нажатии на кнопку **51** (с символом ) – ирисовая диафрагма будет закрываться. При нажатии на кнопку **50** (с символом ) – ирисовая диафрагма будет раскрываться.

Управление шторками коллиматора осуществляется и выбором рабочего поля РЭОП, с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** (см. Рисунок 4.1, поз.1, 2, 3, 4) (подробнее см. 4.2.3.9)

Для управления положением продольных и поперечных шторок с лицевой панели коллиматора служат ручки (см. Рисунок 4.10, поз.1) с соответствующими символами на панели возле них (см. 4.3.3). Руководствуясь мнемоническими обозначениями на лицевой панели коллиматора, пользователь может установить необходимое ограничение поля облучения.

При установке необходимых параметров поля облучения в плоскости приемника излучения, следует иметь в виду, что размеры поля основного пучка в плоскости приемника излучения в полуавтоматическом режиме поддерживаются постоянными, даже если фокусное расстояние снимка (ФРС) изменяется.

4.2.3.2 Переключение режимов управления шторками коллиматора

На пульте дистанционного управления ТСШ возможно переключение режимов управления шторками коллиматора, которые зависят от приемника изображения ЭСУ ТСШ. Приемниками изображения в комплексе являются кассета, устанавливаемая в кассетоприемник, и РЭОП. Автоматическое ограничение максимального значения поля облучения зависит от приемника изображения.

Тип приемника изображения ТСШ, используемый в конкретном исследовании, определяется с пульта управления рентгеновским питающим устройством и усилителем рентгеновского изображения (см. 4.4.4).

При выборе в качестве приемника изображения кассеты коллиматор автоматически переходит в режим ограничения поля облучения по размеру кассеты. Оператор может ограничить поле облучения следующим образом:

1. С помощью кнопок режима деления снимка **43, 44, 45, 46** (см. Рисунок 4.1, поз. 43, 44, 45, 46) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61). Выбор режима осуществляется нажатием на кнопку **54** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 54). Свечение светодиода кнопки **54** сигнализирует о включении данного режима. Режим деления снимка см. 4.2.3.4.
2. С помощью органов управления, описанных в предыдущем пункте, а также с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4). Выбор режима работы осуществляется нажатием кнопки **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53), при этом загорится светодиод на кнопке, сигнализируя о включении данного режима, если светодиод кнопки мигает, режим работы не меняется. Выбор рабочего поля УРИ см. 4.2.3.13.

При выборе в качестве приемника изображения РЭОП коллиматор автоматически переходит в режим ограничения поля облучения по размеру рабочего поля РЭОП. Об этом сигнализирует горящий светодиод на кнопке **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53).

Оператор может осуществить управление шторками коллиматора с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4), кнопок закрытия/раскрытия ирисовой диафрагмы **50, 51** (если опция подключена) на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.50, 51) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61).

В данных режимах (при работе с приемниками изображения ЭСУ ТСШ) рентгеновский пучок автоматически ограничивается таким образом, чтобы размеры пятна облучения на деке стола совпадали с размерами выбранного приемника изображения – рабочего поля РЭОП или кассеты, установленной в кассетоприемник стола (с учетом выбранной программы деления снимка). При этом оператор может уменьшить размеры пятна облучения по сравнению с размерами приемника изображения, для уменьшения площади облучаемого участка тела пациента и снижения дозы облучения. При изменении ФРС автоматически поддерживается установленное поле облучения. Оператор не может установить размеры пятна облучения, превышающие размеры приемника изображения.

Кроме того, применяется ручной режим работы при использовании внешних приемников изображения – например, внешней кассеты или вертикальной стойкой. В этом случае выбор размеров пятна облучения полностью лежит на операторе.

Ручной режим работы коллиматора включается автоматически после поворота излучателя из нормального положения 0° (см. 4.2.2.10). Возвращение излучателя в нормальное положение 0° устанавливает полуавтоматический режим управления размерами поля облучения коллиматора.

4.2.3.3 Световая имитация поля облучения

Нажатием кнопки **49** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.49) или кнопки с символом  на передней панели коллиматора (см. Рисунок 4.10, поз. 2), включается лампа светового центратора коллиматора, имитирующая поле облучения.

Полная информация о работе светового центратора приведена в 4.3.6.

4.2.3.4 Выбор режима деления снимка

Для выбора режима деления снимка (деление кассеты для данного варианта работы стола производится только в продольном направлении), необходимо нажать на ПДУ одну из кнопок (см. Рисунок 4.1, поз. 43, 44, 45, 46):

Кнопка **43** с символом  служит для задания режима полноформатного снимка (этот режим автоматически выбирается при включении стола-штатива).

Кнопка **44** с символом  служит для задания режима деления снимка на 2.

Кнопка **45** с символом  служит для задания режима деления снимка на 3.

Кнопка **46** с символом  служит для задания режима деления снимка на 4.

Кнопки **47, 48** с символами  и  заблокированы (задание режима деления снимка в продольном и поперечном направлениях).

Свечение индикатора возле нажатой кнопки подтверждает выбор режима деления снимка. Одновременно, на дисплее пульта дистанционного управления **Д5** «Количество экспозиций» (см. Рисунок 4.1, поз. Д5) появляется цифра, соответствующая максимальному числу экспозиций в выбранном режиме (в том числе для режима смешанного деления снимков). Шторки коллиматора автоматически устанавливаются в такое положение, чтобы площадь облучения соответствовала программе деления снимка. После выполнения каждой экспозиции кассета передвигается на один шаг, а цифра (цифровой счетчик) уменьшается на единицу - показывая число возможных (оставшихся в данном режиме) экспозиций на этой кассете. После того как были экспонированы все участки пленки, дальнейшее проведение экспозиций на пленку можно продолжить только после замены кассеты. Кассета автоматически переводится в парковочное положение, на дисплее **Д5** «Количество экспозиций» (см. Рисунок 4.1, поз. Д5) индицируется нулевое значение, дальнейшее выполнение экспозиций блокируется. Для извлечения отснятой кассеты и установки новой пользуйтесь кнопкой **60**  (см. 4.2.2.11).

Отсчет деления снимка и проведение экспозиции начинается от ближнего к клавиатуре ЭСУ края кассеты.

Между выполнением экспозиций на пленку можно, включать режим флюороскопии. В этот момент кассета переводится в парковочное положение. После завершения флюороскопии можно продолжить экспозиции на пленку с того места, где они были временно прерваны.

4.2.3.5 Изменение режимов деления снимка (или отмена режима деления)

Для изменения установленного режима деления снимка (до начала первой экспозиции), необходимо нажать любую из возможных кнопок режима деления снимка на ПДУ (см. 4.2.3.4).

В случае если произведена первая из экспозиций по выбранному режиму деления снимка, то изменение режима деления снимка не допускается без выемки кассеты из ЭСУ (при этом возможно установить только новую, не отснятую кассету).

После установки в ЭСУ кассеты такого же формата, как формат предыдущей кассеты, выгруженной из ЭСУ, автоматически устанавливается последний из установленных режимов деления. При необходимости, пользователь может выбрать другой режим.

4.2.3.6 Режим смешанного программирования деления снимка

Режим смешанного программирования деления снимка включается нажатием кнопки 31 с символом  на ПДУ. О включении режима смешанного программирования деления снимка сигнализирует светодиод кнопки. В этом режиме автоматически выбирается возможная программа деления снимка, в зависимости от размера кассеты и типа деления снимка. Режим включается только в том случае, когда можно использовать данный режим (например, нельзя установить этот режим при полноформатном снимке или делении на 3). Последовательность выполнения программ индицируется следующим способом: светодиод программы, которая будет выполняться первой, будет гореть постоянно, а светодиод программы, которая будет выполняться второй, будет мигать.

В данном варианте возможно использование на одной кассете режимов деления снимка на 2 и на 4. При этом если переход в смешанный режим производился из режима деления на 2, то вначале будет автоматически выбран этот режим (светодиод кнопки будет светиться постоянно), а потом режим деления на 4 (светодиод кнопки будет мигать). Если же переход в смешанный режим производился из режима деления на 4, то вначале будет выбран этот режим, а потом деление на 2. В обоих случаях будет сделано три снимка, в разной последовательности.

Порядок следования режимов деления снимков можно изменить, если нажать на кнопку с мигающим светодиодом. Светодиод этого режима станет светить постоянно, что будет свидетельствовать о том, что этот режим будет выполняться первым. Светодиод, который светился постоянно, станет мигать, что будет свидетельствовать о том, что режим стал вторым в очереди на выполнение. Изменение режима деления снимка на частично отснятой кассете, не предусмотрено.

4.2.3.7 Автоматическая последовательность экспозиций

Под автоматической последовательностью экспозиций понимается автоматическое выполнение всех экспозиций на кассету согласно выбранному режиму деления кассеты.

 **ВНИМАНИЕ!** Автоматическая последовательность экспозиций работает только в режиме съемки на пленку!

Для включения режима, необходимо одновременно нажать кнопку 32 с символом  (см. Рисунок 4.1, поз. 32) и кнопку 66 «Экспозиция» (см. Рисунок 4.1 поз. 66) на ПДУ. Свечение индикатора возле кнопки 32 подтверждает выбор указанного режима. Автоматическая последовательность экспозиций может быть включена в любой момент и для любой программы деления снимка нажатием данной кнопки.

Последовательность экспозиций будет автоматически выполнена системой при нажатии и удержании кнопки «Экспозиция». В режиме «автоматической последовательности экспозиций», экспозиции осуществляются с интервалом в 0,5-1 сек, необходимым для перемещения кассеты с пленкой и подготовки РПУ к проведению экспозиции.

Последовательность завершается, когда использованы все участки пленки или после того как оператор отпускает кнопку «Экспозиция» до окончания последовательности. После чего, кассета автоматически переводится в парковочное положение. Для извлечения отснятой кассеты и установки новой пользуйтесь кнопкой 60  (см. 4.2.2.11).

4.2.3.8 Использование функции парковки растра

При нажатии кнопки **30** (см. Рисунок 4.1, поз.30) с символом  на ПДУ растр выводится из потока рентгеновского излучения и перемещается в парковочное положение, при этом загорается сигнальный светодиод кнопки. Данная функция используется в случае, когда необходимо выполнить снимок на кассету с использованием ЭСУ или на РЭОП без растра.

4.2.3.9 Выбор режима томографии

Нажатием соответствующей кнопки **7, 8, 9, 10, 11, 12** на ПДУ можно выбрать один из режимов томографии (см. Рисунок 4.1, поз.7-12). Каждой из этих кнопок соответствует свой угол и время сканирования:

- | | |
|--|---|
| Нажатием кнопки 7 с символом  | выбирается угол обзора - 8°, время обзора - 0,4 с. |
| Нажатием кнопки 8 с символом  | выбирается угол обзора - 8°, время обзора - 0,8 с. |
| Нажатием кнопки 9 с символом  | выбирается угол обзора - 20°, время обзора - 0,6 с. |
| Нажатием кнопки 10 с символом  | выбирается угол обзора - 20°, время обзора - 1,2 с. |
| Нажатием кнопки 11 с символом  | выбирается угол обзора - 40°, время обзора - 1,2 с. |
| Нажатием кнопки 12 с символом  | выбирается угол обзора - 40°, время обзора - 2,5 с. |

При нажатии и удержании одной из кнопок выбора режима томографии (7-12) колонна и ЭСУ автоматически займут стартовое положение для выполнения томограммы, кроме того, фокусное расстояние будет автоматически установлено равным 1150 мм (при выборе угла обзора 8° фокусное расстояние изменяться не будет). Светодиод нажатой кнопки будет мигать до тех пор, пока элементы стола-штатива не займут стартовое положение для выполнения томографии.

Постоянное свечение индикатора (у соответствующей кнопки) подтверждает выбор пользователем требуемого угла обзора, времени обзора и установление стартового положения колонны и ЭСУ для томографии. Информация о выбранном угле томографии отображается на дисплее **Д4** «Угол поворота излучателя» (см. Рисунок 4.1, поз. Д4) ПДУ в виде цифрового сообщения (например, «08°»).

Режим томографии ТСШ можно в любой момент отключить, нажав на ПДУ кнопку **6** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.6), кнопка отключения режима томографии (см. 4.2.3.12).

4.2.3.10 Установка высоты среза в режиме томографии

Под высотой среза понимается расстояние от деки стола ТСШ до исследуемой области пациента. Увеличение высоты среза подразумевает увеличение расстояния от деки стола до исследуемой области пациента.

Высота среза в режиме томографии может быть увеличена пользователем (с шагом в 1мм) нажатием кнопки **5** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.5) на ПДУ, или уменьшена с шагом в 1мм) нажатием кнопки **23** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.23). Текущее значение высоты среза отображается на дисплее **Д2** «Высота слоя среза» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2) ПДУ, в виде цифровой надписи (например, «050»). В приведенном примере, высота среза составляет 50 мм.

4.2.3.11 Режим автоматического изменения высоты среза томографии

Нажатием кнопки **29** (см. Рисунок 4.1, поз.29) на ПДУ с символом , пользователь может включить режим автоматического изменения высоты среза томографии. Свечение индикатора возле кнопки подтверждает включение режима. Величина шага изменения слоя среза программируется при установке комплекса.

Данный режим позволяет пользователю автоматически увеличивать высоту среза при каждой последующей томографической экспозиции.

Режим задается следующим образом:

- выберите режим томограммы (см. 4.2.3.9);
- выберите начальное значение высоты среза (см. 4.2.3.11);
- нажмите кнопку **29** – загорится светодиодный индикатор кнопки.

После каждой томографической экспозиции высота среза будет увеличена на значение, запрограммированное при установке ТСШ, а счетчик экспозиций уменьшится на единицу.

Режим автоматического изменения высоты среза может быть отменен нажатием кнопки **29** на ПДУ. При этом индикатор данной кнопки погаснет.

4.2.3.12 Кнопка возврата из режима томографии в режим рентгенографии

Кнопка **6** (см. Рисунок 4.1, поз.6) с символом  на ПДУ предназначена для отключения режима томографии (этот режим автоматически выбирается при включении телеуправляемого стола-штатива), переключения ТСШ из режима томографии в режим рентгенографии.

4.2.3.13 Выбор рабочего поля УРИ

Для выбора необходимого рабочего поля УРИ необходимо нажать соответствующую кнопку **1, 2, 3, 4** на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4):

Нажатием кнопки **1** с символом  включается рабочее поле 1.

Нажатием кнопки **2** с символом  включается рабочее поле 2.

Нажатием кнопки **3** с символом  включается рабочее поле 3.

Нажатием кнопки **4** с символом  включается рабочее поле 4.

Свечение индикатора возле соответствующей кнопки подтверждает выбор рабочего поля УРИ. Переключение рабочего поля УРИ рекомендуется производить только при включенном рентгеновском излучении. Переключение кнопок после отключения рентгеновского излучения не сказывается на запомненном изображении последнего кадра на экране монитора УРИ. Обновление изображения на экране монитора УРИ произойдет только после включения рентгеновского излучения.

Когда пользователь нажатием кнопок выбирает рабочее поле УРИ, коллиматор устанавливает шторки ирисовой диафрагмы таким образом, чтобы ограничить поле рентгеновского излучения выбранными размерами рабочего поля.

Текущее значение выбранного рабочего поля отображается в левом нижнем углу монитора УРИ, в виде текстовой надписи (например: «Field 2»). После слова «Field» следует цифровое обозначение рабочего поля. В приведенном примере включено рабочее поле 2.

Соответствие рабочего поля цифровому обозначению на экране монитора УРИ приведено в таблице (см. Таблица 4.1):

Таблица 4.1

Рабочее поле	Цифровое обозначение
Рабочее поле 1 	1
Рабочее поле 2 	2
Рабочее поле 3 	3
Рабочее поле 4 	4

Используя кнопки **50** с символом  и **51** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 50, 51) можно управлять ирисовой диаграммой направленности коллиматора. Нажатие на кнопку **51** приводит к закрытию шторок ирисовой диафрагмы, а нажатие на кнопку **50** к открытию диафрагмы. С помощью кнопок **50** и **51** можно установить величину рабочего поля меньше установленного кнопками **1, 2, 3, 4**. Увеличение рабочего поля возможно только выбором большего размера рабочего поля. Максимальная величина рабочего поля устанавливается кнопкой **1**. Последующие кнопки уменьшают величину рабочего поля.

4.2.3.14 Включение режима переворота изображения на мониторе УРИ относительно вертикальной и/или горизонтальной осей

Для включения режима переворота изображения на мониторе УРИ относительно вертикальной и/или горизонтальной осей, необходимо нажать кнопки ПДУ:

- Кнопка **34** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.34) включает режим переворота изображения (на 180°) относительно вертикальной оси.
- Кнопка **35** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.35) включает режим переворота изображения (на 180°) относительно горизонтальной оси.

Свечение светодиодного индикатора возле кнопки указывает на включение режима переворота изображения. Для поворота изображения вокруг обеих осей следует нажать на обе кнопки.

Включение режима переворота изображения на мониторе УРИ относительно вертикальной и/или горизонтальной осей возможно как при включенном, так и при отключенном рентгеновском излучении.

4.2.3.15 Управление подъемом рентгеновского электронно-оптического преобразователя (РЭОП)

С помощью кнопки **52** с символом  на ПДУ оператор может выбирать положение РЭОП при проведении флюороскопии. РЭОП может быть либо поднят на минимальное расстояние от деки стола (нормальное положение), либо оставаться в том же положении, в котором он находится при выполнении экспозиций на кассету, размещенную в кассетоприемнике ЭСУ (при этом горит светодиод кнопки).

В поднятом положении РЭОП улучшается разрешающая способность и контрастность изображения. С другой стороны, если РЭОП опущен, то время переключения из режима флюороскопии в режим снимка становится минимальным. В данном случае можно максимально достичь эффекта рентгеновского увеличения.

4.2.3.16 Выбор режима рентгенографии

Кнопки **13**  и **14**  (см. Рисунок 4.1, поз. 13, 14) на ПДУ не используются. В других вариантах использования рентгеновских генераторов позволяют выбрать режим работы –

обычный пленочный снимок или цифровой режим работы. В данном комплексе выбор режима осуществляется с пульта рентгеновского генератора (подробнее см. 4.4.4).

4.2.3.17 Выбор дополнительного оборудования

Кнопки 15 с символом  и 16 с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 15, 16) сигнализируют об использовании дополнительного оборудования.

Светодиод кнопки 15 включается, когда излучатель стола-штатива вручную поворачивается оператором (то есть излучатель выводится из нормального положения). Кнопка 16 в данной модификации ТСШ не используется.

4.2.3.18 Включение освещения в кабинете.

С помощью кнопки 17 с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 17) оператор может управлять включением освещения в кабинете для исследований. Работает только при специальном программировании во время монтажа.

4.2.3.19 Выбор режима стабилизации дозы при флюороскопии

Кнопки 19, 20, 21 на ПДУ с символами , ,  не используются. При использовании в комплекте стола-штатива других типов рентгеновских генераторов позволяет выбирать способы автоматической стабилизации при флюороскопии.

4.2.3.20 Выбор режима запоминания изображений

Кнопки 22 и 33 на ПДУ с символами  и  в данном типе комплекса не используются.

4.2.3.21 Выбор режима ангиографии

Кнопки 24, 25, 26, 27, 28 на ПДУ с символами , , , ,  в данном типе комплекса не используются. При оборудовании стола системой реализующей режим ангиографии, кнопки служат для управления режимами ангиографии.

4.2.3.22 Выбор поля автоматического контроля экспозиции (АКЭ)

Кнопки 39, 40, 41, 42 на ПДУ с символами , , ,  в данном типе комплекса не используются. Выбор полей производится соответствующими кнопками, расположенными на сенсорной панели генератора (см. 4.4.10).

4.3 Органы управления и настройки коллиматора

Коллиматор закреплен на рентгеновском излучателе. На лицевой поверхности расположены органы управления и индикации режимов работы (см. Рисунок 4.11). В верхней части лицевой поверхности коллиматора имеется щель (см. Рисунок 4.11, поз.1) для установки измерительной камеры дозиметра.

Технические характеристики коллимации:

Минимальная площадь коллимации, не более – 0х0 см

Максимальная площадь коллимации, не менее – 43х43 см.

Под органами управления режимами работы коллиматора понимаются две ручки (см. Рисунок 4.11, поз.2) и кнопка (см. Рисунок 4.11, поз.3), служащие для регулировки положения шторок диафрагм и включения подсветки излучателя. Для установления размера пятна облучения следует воспользоваться таблицей на передней панели коллиматора (см. Рисунок 4.11, поз.4).

При описании органов управления коллиматора указывается, при необходимости, положение органов управления на ПДУ и клавиатуре ЭСУ.

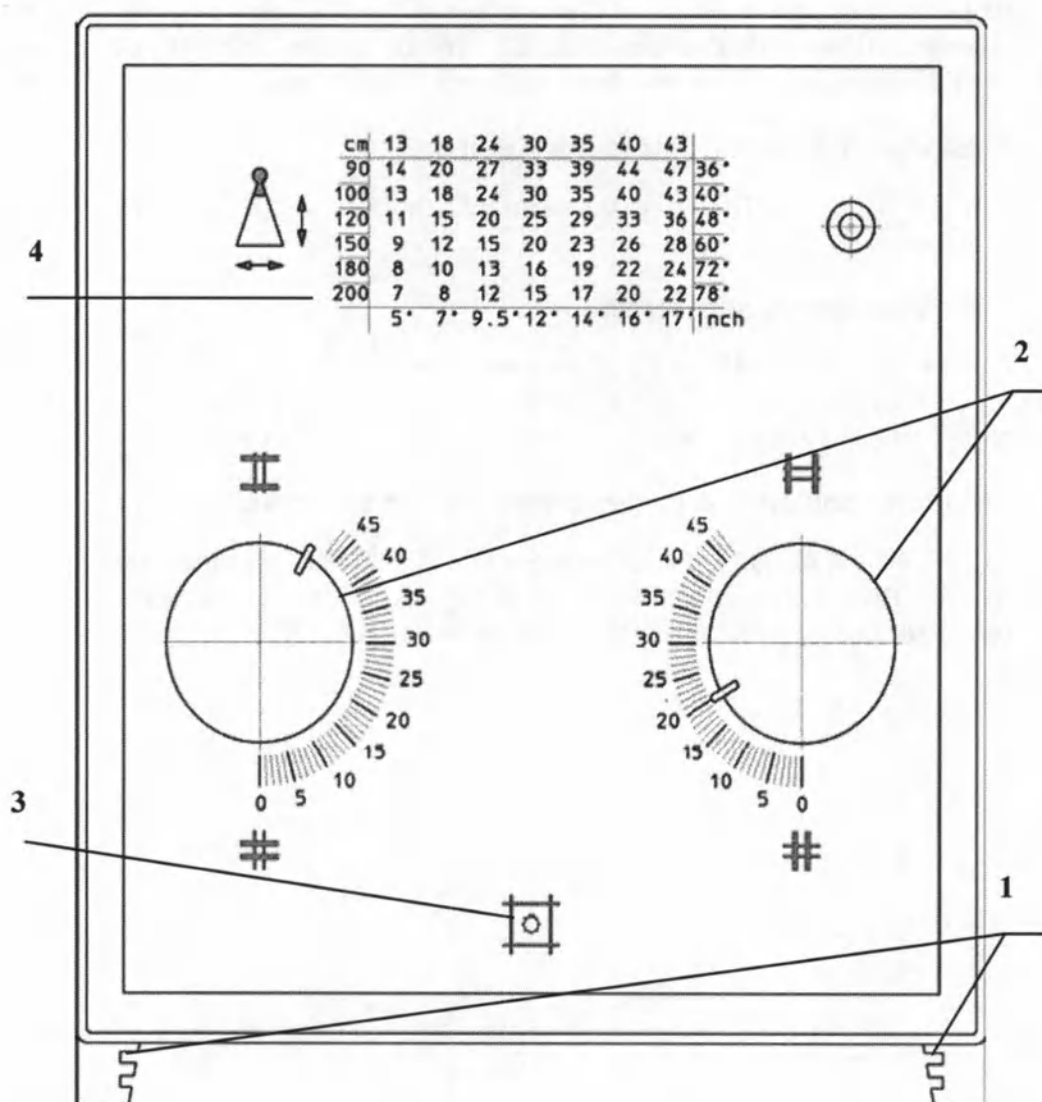


Рисунок 4.11 – Органы управления коллиматора

4.3.1 Переключение полуавтоматического / ручного режима работы блока коллиматора

Для включения полуавтоматического режима работы коллиматора, необходимо нажать кнопки **54** с символом  или **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53, 54), при этом загорится светодиод на кнопке, сигнализируя о включении данного режима работы.

В режиме снимка на пленку или томографии шторки продольной и поперечной диафрагм всегда будут установлены по размеру поля облучения, зависящего от размера кассеты и выбранной программы деления снимка.

В режиме флюороскопии и цифрового снимка шторки ирисовой диафрагмы всегда будут установлены по размеру поля облучения, зависящего от размера выбранного рабочего поля РЭОП.

Управление положением шторок коллиматора осуществляется с помощью органов управления, описанных в 4.2.3.1 и 4.2.3.2.

Для включения ручного режима работы коллиматора необходимо вывести излучатель из нормального положения 0° (см. 4.2.2.10). Возвращение излучателя в нормальное положение 0° устанавливает полуавтоматический режим управления размерами поля облучения коллиматора. О включении ручного режима работы коллиматора сигнализирует свечение индикатора кнопки **15** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 15).

Ручной режим работы коллиматора служит для самостоятельной регулировки пользователем положения шторок щелевой диафрагмы, с целью необходимого уменьшения поля рентгеновского излучения точно по размеру исследуемого органа. Коллиматор поддерживает установленные пользователем размеры поля облучения при снимке на внешнюю кассету (например, когда кассета размещается на поверхности каталки).

 **ВНИМАНИЕ!** Ручной режим работы коллиматора автоматически включается при повороте излучателя относительно начального положения (например, при проведении экспозиции на внешнюю кассету, размещенную вне ЭСУ или на стойку снимков). В этом случае, нет никаких ограничений по выбору размера поля облучения. Управление шторками коллиматора осуществляется ручками на передней панели коллиматора (см. 4.2.3.1). Пользователь должен применять световой центратор для определения размеров поля облучения. Для возвращения к размерам поля облучения, устанавливаемым автоматически, пользователь должен вернуть излучатель в начальное положение.

4.3.2 Принципы автоматической установки шторок коллиматора

Если внутри ЭСУ не установлена кассета - единственным приемником излучения является УРИ (РЭОП). Коллиматор установит шторки прямоугольной и ирисовой диафрагм по диаметру выбранного рабочего поля УРИ.

Когда пользователь вставляет кассету в ЭСУ и выбирает режим деления снимка, коллиматор устанавливает шторки диафрагм таким образом, чтобы ограничить поле рентгеновского облучения выбранными размерами поля экспозиции (в зависимости от размера кассеты и выбранной программы деления снимка) в продольном и поперечном направлениях.

Раскрытие/закрытие шторок в продольном направлении означает, что перемещение шторок диафрагмы происходит в продольном направлении деки стола. Раскрытие/закрытие шторок в поперечном направлении означает, что перемещение шторок диафрагмы происходит в поперечном направлении деки стола.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Пользователь должен стремиться к использованию минимальных апертур раскрытия шторок коллиматора с целью уменьшения облучаемой области (с соответствующим уменьшением дозы, получаемой пациентом).

4.3.3 Установка требуемого размера поля облучения

Управление положением шторок диафрагм коллиматора осуществляется поворотом ручек на лицевой поверхности коллиматора (см. Рисунок 4.11, поз. 2):

- поворот левой ручки по часовой стрелке приводит к уменьшению поля облучения в поперечном направлении;
- поворот левой ручки против часовой стрелки приводит к увеличению поля облучения в поперечном направлении;
- поворот правой ручки по часовой стрелке приводит к увеличению поля облучения в продольном направлении;
- поворот правой ручки против часовой стрелки приводит к уменьшению поля облучения в продольном направлении.

Для управления положением шторок диафрагм с ПДУ, на нем располагаются ручной манипулятор (типа джойстик) и кнопки, с соответствующими символами (см. 4.2.3.1). Управление шторками коллиматора с ПДУ возможно только в полуавтоматическом режиме. Руководствуясь мнемоническими обозначениями на кнопках (или возле ручки манипулятора), пользователь может установить необходимое поле облучения.

Ручной манипулятор **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61) служит для управления положением поперечных и продольных шторок. Руководствуясь символами, нанесенными с четырех сторон ручки манипулятора, установите необходимый размер поля облучения. Например, при наклоне ручки манипулятора **К СЕБЕ** (к символу ) или **ВПРАВО** (к символу ) - шторки будут сдвигаться. При наклоне ручки манипулятора **ОТ СЕБЯ** (к символу ) или **ВЛЕВО** (к символу ) - шторки будут раздвигаться.

Кнопки **50**, **51** на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.50, 51) служат для управления закрытием/раскрытием ирисовой диафрагмы (опция). Руководствуясь символами, нанесенными на кнопки, установите необходимый размер поля облучения. Например, при нажатии на кнопку **51** (с символом ) - ирисовая диафрагма будет закрываться. При нажатии на кнопку **50** (с символом ) - ирисовая диафрагма будет открываться.

Управление шторками коллиматора осуществляется и выбором рабочего поля РЭОП, с помощью кнопок **1**, **2**, **3**, **4** (см. Рисунок 4.1, поз.1, 2, 3, 4) (подробнее см. 4.2.3.9)

Тип приемника изображения ТСШ, используемый в конкретном исследовании, определяется с пульта управления рентгеновским питающим устройством и усилителем рентгеновского изображения (см. 4.4.4).

При выборе в качестве приемника изображения кассеты коллиматор автоматически переходит в режим ограничения поля облучения по размеру кассеты. Оператор может ограничить поле облучения следующим образом:

1. С помощью кнопок режима деления снимка **43**, **44**, **45**, **46** (см. Рисунок 4.1, поз. 43, 44, 45, 46) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61). Выбор режима осуществляется нажатием на кнопку **54** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.

54). Свечение светодиода кнопки **54** сигнализирует о включении данного режима. Режим деления снимка см. 4.2.3.4.

2. С помощью органов управления, описанных в предыдущем пункте, а также с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4). Выбор режима работы осуществляется нажатием кнопки **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53), при этом загорится светодиод на кнопке, сигнализируя о включении данного режима, если светодиод кнопки мигает, режим работы не меняется. Выбор рабочего поля УРИ см. 4.2.3.13.

При выборе в качестве приемника изображения РЭОП коллиматор автоматически переходит в режим ограничения поля облучения по размеру рабочего поля РЭОП. Об этом сигнализирует горящий светодиод на кнопке **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53).

Оператор может осуществить управление шторками коллиматора с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4), кнопок закрытия/раскрытия ирисовой диафрагмы **50, 51** на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.50, 51) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61).

В данных режимах (при работе с приемниками изображения ЭСУ ТСШ) рентгеновский пучок автоматически ограничивается таким образом, чтобы размеры пятна облучения на деке стола совпадали с размерами выбранного приемника изображения – рабочего поля РЭОП или установленной в касетоприемник стола кассеты (с учетом выбранной программы деления снимка). При этом оператор может уменьшить размеры пятна облучения по сравнению с размерами приемника изображения, для уменьшения площади облучаемого участка тела пациента и снижения дозы облучения. Оператор не может установить размеры пятна облучения, превышающие размеры приемника изображения.

Установленный размер поля облучения можно контролировать на экране монитора УРИ в режиме флюороскопии.

При установке необходимых параметров поля в плоскости приемника излучения, следует иметь в виду, что размеры пятна рентгеновского облучения в плоскости приемника в полуавтоматическом режиме работы коллиматора поддерживаются постоянными, даже если фокусное расстояние снимка (ФРС) изменяется.

В ручном режиме работы коллиматора для того, чтобы определить, в какое положение должны быть установлены ручки, следует воспользоваться таблицей. Каждая строка таблицы соответствует определенному значению фокусного расстояния, а каждый столбец – определенному формату кассеты. Пересечение этих значений соответствует величинам, на которые необходимо установить ручки управления коллиматора.

4.3.4 Отображение размеров поля облучения

Размер поля облучения в плоскости приемника излучения не отображается на дисплеях пульта дистанционного управления или дисплея компрессионного конуса. Размеры поля облучения, обеспечиваемые шторками диафрагм, определяются с помощью лампы светового центризатора (см. 4.3.6). В полуавтоматическом режиме поле облучения не может быть установлено больше размеров, выбранных с ПДУ с учетом деления снимка и размеров поля РЭОП.

4.3.5 Отображение фокусного расстояния снимка

В полуавтоматическом режиме, если происходит изменение фокусного расстояния снимка (см. 4.2.2.8) поле облучения в плоскости приемника излучения поддерживается постоянным.

Текущая величина фокусного расстояния отображается на линейке, расположенной на штанге компрессионного конуса (см. Рисунок 4.6, поз.1 4.2.2.8). Значение ФРС приводится в сантиметрах.

4.3.6 Световой центратор поля облучения

Коллиматор оснащен световым центратором, который показывает оператору реальный размер поля облучения объекта, а также проецирует перекрестие линий на выходной плоскости коллиматора на поверхность объекта. Лампа светового центратора включается нажатием кнопки 3 (см. Рисунок 4.11, поз.3) (с символом ) на лицевой поверхности коллиматора. Также включение светового центратора возможно с ПДУ кнопкой 49 (см. Рисунок 4.1, поз.49) с символом .

 **ВНИМАНИЕ!** Встроенный таймер автоматически выключит лампу через 30 секунд. При необходимости, включите световой центратор снова. Непрерывный режим работы лампы светового центратора должен быть не более 1 минуты, после чего необходима минимум 1 минута перерыва для охлаждения лампы.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Для снижения лучевой нагрузки на пациента, рекомендуется использовать проекцию перекрестий линий блока диафрагм для предварительного позиционирования пациента относительно пучка рентгеновского излучения. Если выбран внешний приемник рентгеновского излучения, проекция перекрестных линий блока диафрагм должна использоваться для точного совмещения центра пучка рентгеновского излучения с центром приемника излучения, а световое пятно – для определения размеров поля облучения.

4.4 Описание пульта управления рентгеновским питающим устройством и УРИ

Сенсорная панель, встроенная (интегрированная) в пульт дистанционного управления телеуправляемым столом-штативом, предназначена для управления режимами работы рентгеновского питающего устройства и заданием режимов работы усилителя рентгеновского изображения (УРИ), входящими в состав комплекса.

Конструктивно, пульт состоит из экрана - жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) с диагональю 25 см, на который выводится изображение органов управления и индикации (см. Рисунок 4.12). Экран - жидкокристаллический индикатор, накрыт прозрачной сенсорной панелью, нажатием на поверхность которой, пользователь может вводить необходимые команды управления РПУ и УРИ. Вводимая команда определяется местом нажатия на сенсорную панель (т.е. при нажатии панели на изображении органа управления - выполняется соответствующая команда).

Панель управления состоит из следующих областей (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13):

- Дисплея параметров экспозиции РПУ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13, поз.14÷18);
- Диалогового дисплея РПУ (см. Рисунок 4.13, поз.11);
- Органов управления УРИ (см. Рисунок 4.12, поз.6 и Рисунок 4.13, поз.6);
- Органов управления РПУ (все остальные области экрана).

Все кнопки на пульте управления сгруппированы по функциональному назначению.

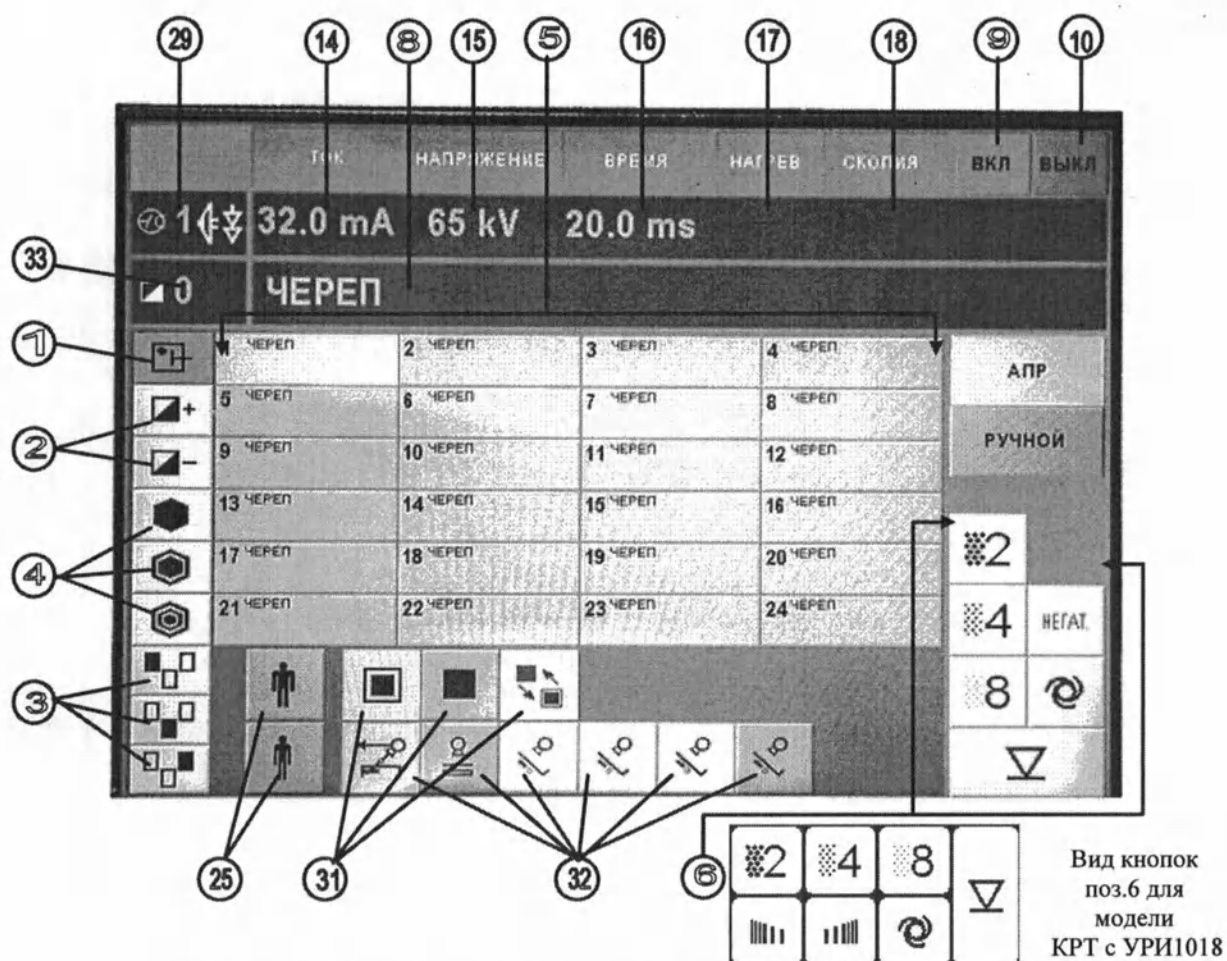


Рисунок 4.12 – Экран пульта управления РПУ (в режиме АПР)

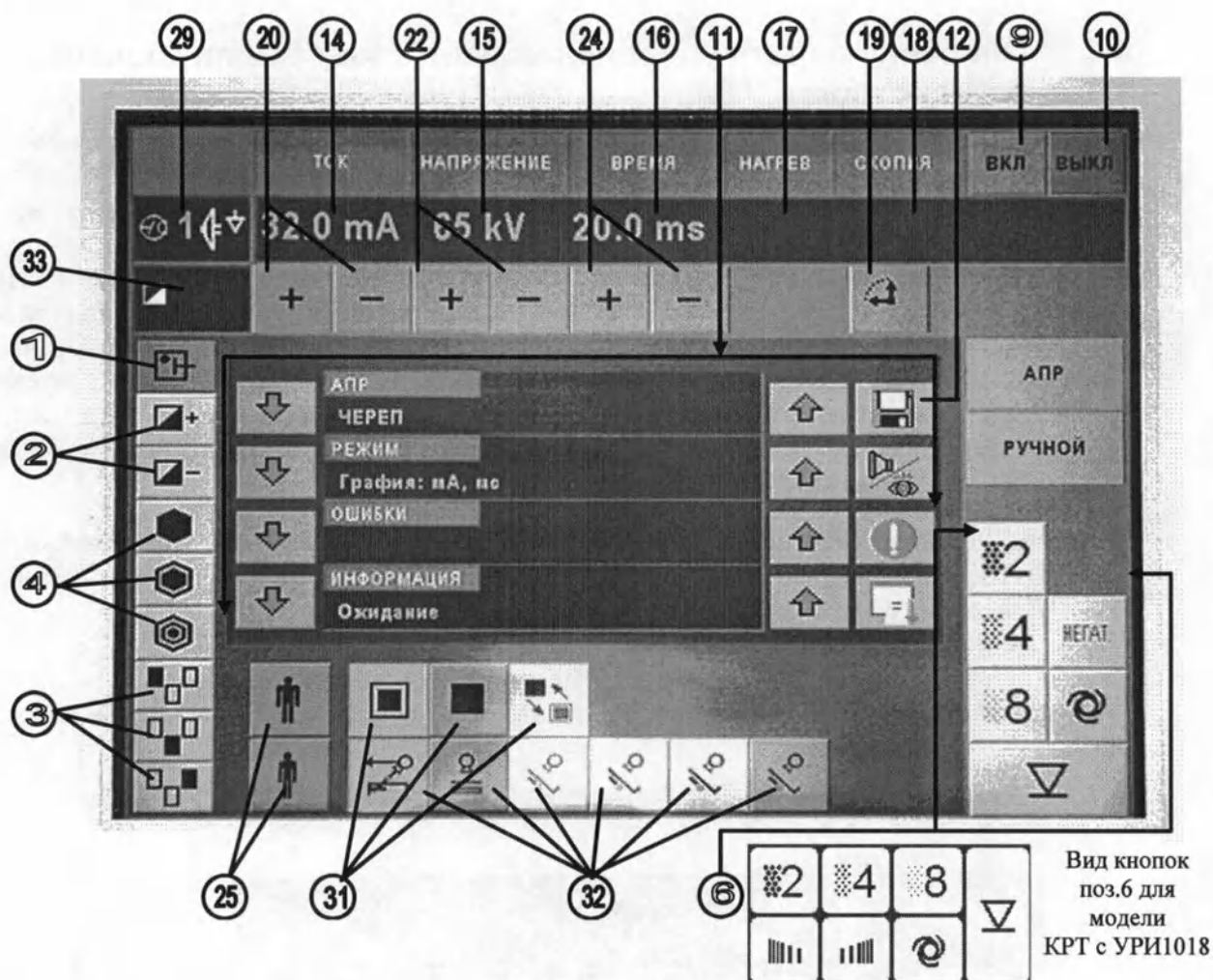


Рисунок 4.13 – Экран пульта управления РПУ (в ручном режиме установки параметров)

После включения комплекса (поступления питающего напряжения на пульт ТСП и окончания режима самопроверки ТСП), начинает светиться экран ЖКИ и на нем вначале появляется заставка, а после тестирования изображение пульта управления РПУ в режиме АПР (см. Рисунок 4.12). На экране индицируется текущее состояние настроек РПУ «Ток», «Напряжение», «Время». Информация о работе РПУ и УРИ отображается на дисплеях пульта управления (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13), а также, в виде подсвечивания кнопок управления.

Назначение органов управления пульта управления РПУ и УРИ.

- 1 – кнопка включения и отключения режима автоматического контроля экспозиции (АКЭ) (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 2 – кнопки коррекции плотности почернения снимка (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 3 – группа кнопок служит для выбора поля датчика АКЭ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 4 – группа кнопок задает чувствительность экрана АКЭ (высокая, средняя, низкая) (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 5 – кнопки выбора программ органоавтоматики (см. Рисунок 4.12);
- 6 – кнопки управления УРИ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 8 – дисплей выбранной программы органоавтоматики (см. Рисунок 4.12);
- 9 – кнопка включения РПУ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 10 – кнопка выключения РПУ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);

- 11 – диалоговый дисплей в ручном режиме установки параметров (см. Рисунок 4.13);
- 12 – кнопка записи параметров экспозиции установленных вручную (см. Рисунок 4.13);
- 14 – дисплей «Ток», индицирует значение тока трубки в зависимости от режима работы в миллиамперах или в миллиампер-секундах (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 15 – дисплей «Напряжение», индицирует значение напряжения на трубке в киловольтах (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 16 – дисплей «Время», индицирует время проведения экспозиции в миллисекундах (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 17 – дисплей «Нагрев», индицируется относительный нагрев рентгеновской трубки в процентах от максимально допустимого значения (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 18 – дисплей «Скопия», индицируется время работы РПУ в режиме флюороскопии в минутах (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 19 – кнопка для сброса таймера флюороскопии в нулевое значение (см. Рисунок 4.13);
- 20 – кнопки увеличения/уменьшения тока трубки (см. Рисунок 4.13);
- 22 – кнопки увеличения/уменьшения напряжения на трубке (см. Рисунок 4.13);
- 24 – кнопки увеличения/уменьшения времени проведения экспозиции (см. Рисунок 4.13);
- 25 – кнопки коррекции параметров экспозиции в зависимости от комплекции пациента (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 29 – дисплей индицирует номер выбранной рентгеновской трубки для данного рабочего места и ее режим работы (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 31 – кнопки выбора размера фокусного пятна (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13);
- 32 – кнопки выбора «рабочего места» (РМ);
- 33 – дисплей индицирует значение уровня коррекции плотности почернения снимка в числовом виде в режиме АКЭ (см. Рисунок 4.12).

4.4.1 Выбор режима работы РПУ с пульта управления

Предусмотрено 2 варианта работы РПУ – режим АПР (см. 4.4.13) и режим ручной корректировки предлагаемых параметров режима АПР.

В режиме **АПР** оператор использует наборы параметров экспозиции для различных анатомических областей пациента, запрограммированные в памяти генератора, то есть оператору достаточно выбрать только название исследуемого органа, а генератор сам установит требуемые параметры экспозиции.

В режиме **Ручной установки параметров** - параметры экспозиции (напряжение кВ, ток мА и время или напряжение кВ и параметр мАс) оператор устанавливает сам, в зависимости от типа выполняемого исследования и индивидуальных особенностей пациента.

Переключение режимов осуществляется нажатием кнопок «АПР» (экран - см. Рисунок 4.13) или «РУЧНОЙ» (экран - см. Рисунок 4.12).

В режиме АПР доступен выбор следующих функций РПУ (см. Таблица 4.2):

Таблица 4.2

Включение режима Автоматического Контроля Экспозиции (АКЭ)	 (см. Рисунок 4.12, поз.1)
Коррекция плотности почернения снимка в режиме АКЭ	  (см. Рисунок 4.12, поз. 2)
Выбор чувствительности усиливающего экрана в режиме АКЭ	   (см. Рисунок 4.12, поз. 4)

Выбор поля датчика АКЭ (экспонометра)	 (см. Рисунок 4.12, поз.3)
Коррекция размеров пациента	 (см. Рисунок 4.12, поз. 25)
Выбор фокусного пятна	 (см. Рисунок 4.12, поз 31)
Выбор рабочего места (РМ) ¹	 (см. Рисунок 4.12, поз. 32)
Выбор программ органоавтоматики (АПР)	см. Рисунок 4.12, поз.5
Управление работой УРИ	см. Рисунок 4.12, поз 6

Режим ручной установки параметров позволяет устанавливать параметры экспозиции вручную, по собственному усмотрению, а также, изменять - временно или постоянно, параметры экспозиций, запрограммированных в ячейках памяти программ АПР. К функциям генератора, доступным в режиме АПР, добавляются следующие (см. Таблица 4.3):

Таблица 4.3

Выбор программ органоавтоматики (АПР)	 (см. Рисунок 4.13, поз 5, первая строка)
Запись изменений программ органоавтоматики и режимов «Графия»/«Скопия»	 (см. Рисунок 4.13, поз. 12)
Переключение Режимов «Графия»/«Скопия», мАс/мА, мс	 (см. Рисунок 4.13, поз 5, вторая строка)
Изменение значений параметров «ТОК», «НАПРЯЖЕНИЕ», «ВРЕМЯ»	 (см. Рисунок 4.13, поз. 20,22,24)
Просмотр и сброс ошибок и неисправностей, возникших при работе РПУ	 (см. Рисунок 4.13, поз. 5, третья строка)
Просмотр информации об РПУ	 (см. Рисунок 4.13, поз. 5, четвертая строка)
Сброс времени флюороскопии	 (см. Рисунок 4.13, поз.19)

¹ Необходимые пиктограммы рабочих мест устанавливаются сервисным инженером по требованию пользователей.

4.4.2 Кнопки Включения/Выключения питания РПУ

 **ВНИМАНИЕ!** После включения комплекса - рентгеновское питающее устройство включается автоматически. Когда комплекс включен - можно независимо выключать/включать рентгеновское питающее устройство, имеющее собственные органы управления включением/выключением. Но только при включенном состоянии комплекса! Обесточивание УРИ осуществляется отключением комплекса (или кнопкой на корпусе блока обработки сигнала УРИ).

РПУ можно включать и выключать (при включенном комплексе) с помощью кнопок включения и выключения **9**, **10** (см. Рисунок 4.12, поз.9 и поз.10), отображаемых на сенсорной панели.

Нажатием кнопки **9** (см. Рисунок 4.12, поз.9) включается питание рентгеновского питающего устройства. При включении, в течение 6 секунд на дисплее будет высвечиваться заставка пульта.

После окончания отображения этой информации, восстанавливаются и индицируются те параметры АПР и Рабочего Места (РМ), которые были выбраны пользователем перед выключением (предыдущим) рентгеновского питающего устройства.

Выключение РПУ осуществляется с помощью кнопки **10** (см. Рисунок 4.12, поз.10) или отключением комплекса. При выключении, установленные параметры - «рабочее место» (см. 4.4.4) и программа АПР (см. 4.4.13), не будут сохранены и восстановлены при следующем включении РПУ. При последующем включении данные параметры будут установлены по умолчанию. Изменения, внесенные ручной корректировкой (т.е. без программирования изменений в АПР), при отключении питания не запоминаются.

4.4.3 Отображение состояния РПУ на дисплее

Дисплей предназначен для отображения информации о выбранном режиме работы, о выбранной программе АПР и об установленных параметрах экспозиции. Также, на дисплее (в некоторых случаях) выводятся текстовые сообщения об ошибках пользователя или о неисправностях РПУ, другая служебная информация.

Логически дисплей пульта управления можно разбить на два дисплея состояния РПУ – Дисплей параметров экспозиции (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13, поз.14÷18, 20,22,24), и - Диалоговый дисплей (см. Рисунок 4.12, поз. 8,29,33 и Рисунок 4.13, поз.11).

4.4.3.1 Диалоговый дисплей

Диалоговый дисплей в режиме АПР (см. Рисунок 4.12, поз. 8,29,33) предназначен для:

- отображения анатомических названий выбранной программы АПР (см. Рисунок 4.12, поз. 8);
- отображения номера выбранной рентгеновской трубки и режима ее работы (см. Рисунок 4.12, поз.29) (при подключении к РПУ более одной рентгеновской трубки), см.4.4.14;
- отображения значения плотности почернения снимка при получении снимка на рентгеновскую пленку.

В режиме «РУЧНОЙ» при нажатии соответствующей кнопки справа (см. Рисунок 4.13) на диалоговом дисплее отображается информация:

- анатомическое название выбранной программы АПР;
- о переключении режимов работы комплекса;
- об ошибках и неисправностях в работе комплекса;

- о состоянии комплекса и параметрах последней экспозиции (см. Рисунок 4.13, поз. 11).

4.4.3.1.1 Сообщения диалогового дисплея

Последнее сообщение о параметрах экспозиции РПУ будет отображено на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.13, поз.11) в строке «ИНФОРМАЦИЯ» после нажатия на кнопку  в этой же строке. Просмотреть список ошибок и сообщений можно на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.13, поз.11) в строке «ОШИБКИ», используя кнопки  и  в этой же строке. Варианты сообщений приведены в таблице (см. Таблица 4.4).

Таблица 4.4

Текст сообщения	Пояснения
Неверная скорость анода	Неисправность статора трубки. См. Техническое Описание на рентгеновскую трубку.
Неверная скорость анода	Выбранная программа АПР содержит неправильные данные о скорости анода, неприменимые для данного рабочего места, поэтому экспозиция заблокирована. Установите правильную скорость анода с помощью сервисной программы Epsilon PC Program.
Предел нагрева анода	1. Выбранные параметры экспозиции приведут к нагреву анода более чем на 100% от максимально допустимой величины. В этом случае выждите некоторое время, чтобы трубка остыла, либо уменьшите установленные параметры экспозиции. 2. Нагрев анода составляет более 100% от максимально допустимой величины. В этом случае сообщение на дисплее сопровождается звуковым сигналом. Для предотвращения повреждения поверхности анода подождите несколько минут, чтобы трубка остыла.
Пред. значение поддержки MAS	Требуемая доза поддержки экспозиции mAs превышает максимально допустимую величину.
Режим экспозиции	Параметры программы органоавтоматики не соответствуют конфигурации рабочего места. Обратитесь в сервисную службу.
Экспоз.: Нет напряжения Экспоз.: Нет тока Экспоз.: Перегрев анода Экспоз.: Перегрев катода Экспоз.: Перегрев трубки Экспоз.: Завершена экспонометром	Обнаружено неожиданное падение высокого напряжения на аноде генератора (или на катоде, или на трубке), перегрев анода, катода, трубки, вследствие чего генератор прервал выполнение экспозиции. Когда эта ошибка обнаруживается в режиме флюороскопии, оператор для возобновления работы должен отпустить и снова нажать педаль флюороскопии.
Экспоз.: Блокировка	Произошло ненормальное прерывание экспозиции вследствие срабатывания датчика блокировки.
Экспоз.: Завершена mAs Экспоз.: Завершена по времени	Ненормальное окончание экспозиции в режиме АКЭ, датчик не набрал необходимой дозы для прерывания экспозиции. Нажмите на пульте кнопку «Сброс ошибки»  для сброса сообщения и повторите экспозицию. Проверьте экспонометр и его подключение.
Экспоз.: Нет экспонометра	Экспозиция была прервана, так как не поступил сигнал

Текст сообщения	Пояснения
	обратной связи по яркости от датчика при работе в режиме АКЭ.
Экспоз.: Прервана оператором	Ненормальное окончание экспозиции – кнопка экспозиции была отпущена оператором до ее окончания. При пленочной технике снимок будет слишком светлым. Нажмите на пульте кнопку «Сброс ошибки»  для сброса сообщения и сделайте повторный снимок
Экспоз.: Блокировка	Выполнение экспозиции невозможно вследствие срабатывания датчика блокировки.
Предел времени экспозиции	В режиме серийной съемки время экспозиции превышает допустимый предел. Уменьшите время экспозиции, частоту кадров или уменьшите значение мА.
ОТКАЗ -	Ошибка в системе управления. Обратитесь в сервисную службу.
Генератор - период охлаждения	Вероятно, генератор последнее время работал в интенсивном режиме. Уменьшите параметры экспозиции или подождите несколько минут, пока генератор не охладится. Убедитесь, что генератор стоит в хорошо вентилируемом месте.
Мощность генератора предел	Установленные параметры экспозиции превышают максимально допустимую мощность генератора. Уменьшите параметры экспозиции. Если сообщение появляется снова, выполните самотестирование Инверторов.
Генератор предел KV	Установленное значение кВ превышает максимально допустимое. Уменьшите значение кВ.
Генератор предел МА	Установленное значение мА превышает максимально допустимое. Уменьшите значение мА.
Генератор предел MAS	Установленные значения мА или времени таковы, что значение мАс превышает максимально допустимое. Уменьшите значение мА или времени, чтобы значение мАс было допустимым.
Режим ошибочен	Выбранная программа АПР содержит неправильные данные о подключении экспонометра, поэтому экспозиция заблокирована. Установите правильные параметры экспонометра и сохраните программу АПР с откорректированными данными. Программирование экспонометра относится к РМ, возможно, что выбранное РМ не поддерживает установки экспонометра для данной программы АПР. Измените настройку генератора с помощью сервисной программы Epsilon PC Program.
Предел частоты кадров или длительности	Выбранная программа АПР содержит неправильные данные о частоте импульсов, неприменимые для данного рабочего места, поэтому экспозиция заблокирована. Установите правильное значение частоты импульсов и

Текст сообщения	Пояснения
	сохраните программу АПР с откорректированными данными.
Неверный фокус	Выбранная программа АПР содержит неправильные данные о фокусном пятне, неприменимые для данного рабочего места, поэтому экспозиция заблокирована. Установите правильное фокусное пятно и сохраните программу АПР с откорректированными данными.
Отказ Инвертора №	При самотестировании обнаружена неисправность инвертора с указанным номером. Следует либо обновить регистр состояния инверторов, либо заменить указанные инвертора.
Инвертор 6: Не установ.	Экспозиция блокируется. Убедитесь, что вместо неиспользуемых инверторов в кросс-плате генератора установлены специальные платы-заглушки. В некоторых вариантах исполнения генераторов Epsilon установлено меньше, чем 6 инверторов. В этом случае в обязательном порядке в неиспользуемых слотах вместо инверторов должны быть установлены специальные платы-заглушки . Установите платы-заглушки P/N 9932.00 вместо отсутствующих или неиспользуемых инверторов. Если нет плат-заглушек, выньте предохранители с платы инвертора и установите ее в пустой слот для имитации наличия инвертора. Общее число инверторов и плат-заглушек всегда должно быть равно шести.
Экспоз.: Нет тока	Обнаружен обрыв цепи накала большого фокуса. Проверьте рентгеновскую трубку.
Предел: Режим экспозиции	Данное РМ не поддерживает экспозицию с параметрами данной программы АПР. Установите правильные параметры и сохраните программу АПР с откорректированными данными. При необходимости, перепрограммируйте АПР или РМ с помощью программы Epsilon PC Program.
Проблема внутренней коммутации	Неисправность внутреннего кабеля. Обрыв или неправильное соединение между Платой управления и Анодным (или Катодным) высоковольтным модулем. Экспозиция блокируется, проверьте соединения: 1. Разъем J17 снизу Платы управления должен соединяться с разъемом J2 Катодного модуля; 2. Разъем J19 снизу Платы управления должен соединяться с разъемом J1 Катодного модуля; 3. Разъем J18 снизу Платы управления должен соединяться с разъемом J2 Анодного модуля;
Плата БП неиск.	Опасная неисправность, проведение экспозиции не допускается.
Батарея разряжена	Рекомендуется заменить батарею поддержки памяти на Плате управления РПУ
АПР сохранен	Уставки программы АПР были изменены оператором.

Текст сообщения	Пояснения
	Нажатие кнопки «Сохранить»  на графическом дисплее сохранило в память генератора измененные данные для программы АПР. Сообщение длится 5 секунд.
ВЫКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	На пульте управления нажата кнопка выключения. Генератор производит операцию выключения.
Предел нагрева анода	Оператор нажал кнопки Подготовки и Экспозиции сразу же после окончания предыдущей экспозиции. Выдержите паузу минимум 5 секунд (для охлаждения анода) после экспозиции перед последующим нажатием кнопок Подготовки или Экспозиции.
Предел накала трубки	Параметры экспозиции превышают максимально допустимый ток накала трубки. Увеличьте значение кВ, уменьшите значение мА, или переключитесь на большое фокусное пятно.
Нагрев трубки	Экспозиция запрещена из-за перегрева кожуха трубки. Отпустите кнопки Подготовки и Экспозиции и подождите, пока сообщение не исчезнет после охлаждения кожуха до допустимой температуры.
Предел напряжения на трубке	Значение кВ превышает максимально допустимое. Уменьшите значение кВ.
Предел мощности трубки	Параметры экспозиции превышают максимально допустимую мощность трубки (или накала трубки). Переключитесь на большой фокус или уменьшите значения параметров экспозиции.

4.4.3.2 Дисплей параметров экспозиции

Дисплей параметров экспозиции разделен на несколько окон, в каждом из которых отображается тот или иной параметр экспозиции. Назначение окон следующее:

- «ТОК» поз.14 (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13) – в зависимости от выбранного режима работы, индицируется либо значение тока трубки в миллиамперах, либо параметр мАс в миллиампер-секундах;
- «НАПРЯЖЕНИЕ» поз.15 (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13) – индицируется значение напряжения на рентгеновской трубке в киловольтах;
- «ВРЕМЯ» поз.16 (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13) – индицируется время экспозиции в мс;
- «НАГРЕВ» поз.17 (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13) – индицируется относительный нагрев рентгеновской трубки в процентах от максимально допустимого значения. При достижении трубкой 80% от максимально допустимого значения нагрева проведение экспозиций блокируется;
- «СКОПИЯ» поз.18 (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13) – индицируется время работы РПУ в режиме флюороскопии в минутах.

В левой части дисплея (см. Рисунок 4.12, поз.33) - при включенной Коррекции плотности почернения снимка в режиме АКЭ (см. 4.4.10.3), отображается выбранный уровень коррекции (в числовом виде).

4.4.3.2.1 Зона дисплея «ТОК»

На Дисплее параметров экспозиции, место 14 (см. Рисунок 4.12, поз.14) отображается:

- Если выбран режим «мАс»: текущее значение параметра «ток*время» (мАс) – заранее запрограммированное или выбранное значение параметра *мАс* для рентгенографических экспозиций при работе *с* и *без* АКЭ.
Во время работы с АКЭ, индицируемое значение параметра *мАс* является вспомогательным (см. 4.4.10). После окончания экспозиции, будет отображено фактическое значение параметра *мАс*.
Продолжительность индикации фактического значения может быть настроена сервис-инженером от 2 до 255 секунд (по умолчанию 10 с). По истечении этого времени реальное значение параметра *мАс* исчезает, и на его месте снова появляется запрограммированное или выбранное значение параметра *мАс*.
- Если выбран режим «мА»: ток рентгеновской трубки (мА) – заранее запрограммированное или выбранное значение параметра *мА*.

4.4.3.2.2 Зона дисплея «НАПРЯЖЕНИЕ»

На Дисплее параметров экспозиции, место **15** (см. Рисунок 4.12, поз.15) отображается:

- текущее значение напряжения анода рентгеновской трубки (кВ) – заранее запрограммированное или выбранное значение параметра (для работы с АКЭ или без АКЭ);

4.4.3.2.3 Зона дисплея «ВРЕМЯ»

На Дисплее параметров экспозиции, место **16** (см. Рисунок 4.12, поз.16) отображается заранее запрограммированное или выбранное значения параметра *мс* для стандартных рентгенографических экспозиций (для работы *с* и *без* АКЭ).

Во время работы с АКЭ, отображаемое значение параметра *мс* является вспомогательным (см. 4.4.10). После окончания экспозиции, на дисплее отображается фактическое значение параметра *мс*.

Продолжительность индикации может быть настроена сервис-инженером от 2 до 255 секунд (по умолчанию 10 с). По прошествии этого периода после экспозиции, реальное значение параметра *мс* исчезает, и на его месте снова появляется запрограммированное или выбранное значение параметра *мс*. Вновь получить значения параметров последней экспозиции можно, перейдя в ручной режим установки параметров и нажав кнопку  в строке «ИНФОРМАЦИЯ».

4.4.3.2.4 Индикация относительного нагрева анода

На Дисплее параметров экспозиции, место **17** (см. Рисунок 4.12, поз.17) отображается текущее значение тепловой нагрузки анода, как процент от его максимально допустимой нагрузки.

Когда нагрев анода достигает 81% от максимума, на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) выводится сообщение - «ПРЕДЕЛ НАГРЕВА АНОДА». При этом раздается предупреждающий звуковой сигнал. Если достигнут максимально допустимый уровень нагрева анода или, если максимум нагрева на аноде будет превышен при существующем наборе параметров (кВ, мАс или мА и мс), то на Диалоговом дисплее **11** отобразится сообщение - «ПРЕДЕЛ МОЩНОСТИ ТРУБКИ». При этом проведение экспозиции блокируется.

4.4.3.2.5 Время флюороскопической экспозиции

Время включения рентгеновского излучения в режиме флюороскопии (в минутах и десятых долях минуты) отображается на Дисплее параметров экспозиции, место **18** (см. Рисунок 4.12, поз.18). Для сброса времени флюороскопии нажмите кнопку **19** (см. Рисунок 4.13, поз. 19).

4.4.4 Кнопки выбора рабочего места

Количество кнопок «рабочих мест» (РМ) может достигать 6 (устанавливается сервис инженером).

Каждая из кнопок (см. Рисунок 4.12, поз.32) - выбора «рабочего места» (РМ), определяет режимы работы всего комплекса в зависимости от вида выполняемых исследований (программируется на выбор определенной техники работы РПУ). Под выбором «рабочего места» понимается совокупность из рентгеновского излучателя, приемника излучения, диагностического прибора, техники экспозиции, и набора из 24 программ анатомически программируемой рентгенографии (АПР, см. 4.4.13).

Режим АКЭ используется только для тех РМ, у которых приемник изображения оснащен экспонометрическим датчиком (ионизационной камерой). В комплексе КРТ режим АКЭ может использоваться при выполнении пленочных снимков на кассету, помещенную в кассетоприемник ТСШ.

Выбранное РМ визуально индицируется включением подсветки нажатой кнопки.

Параметры экспозиции, запрограммированные в АПР, могут быть временно изменены с помощью кнопок ручной настройки для выполнения диагностических операций, требующих нестандартных уставок. Под изменением установленной программы АПР понимается ручное изменение параметров экспозиции (например, «kV» и другие). Временные значения параметров экспозиции, выбранные с помощью кнопок настройки, будут отменены нажатием любой кнопки АПР из группы кнопок 5 (см. Рисунок 4.12, поз.5) или любой кнопки выбора РМ из группы кнопок 32 (см. Рисунок 4.12, поз.32). Если необходимо сохранить выбранные параметры нажмите кнопку 12 (см. Рисунок 4.13, поз. 12) и за данной кнопкой из группы 5 будут закреплены выбранные параметры экспозиции.

В комплексе КРТ, в зависимости от варианта исполнения, используются следующие режимы работы:

- Рабочее место 1 (символ ) - техника для проведения флюороскопии или цифрового снимка (с УРИ).
- Рабочее место 2 (символ  или ) – техника для проведения флюороскопии (с УРИ), получения снимка на пленку или проведения пленочной томографии на кассете, помещенной в кассетоприемнике стола-штатива.
- Рабочее место 3 (символ ) – техника для получения снимка на пленку при работе с внешней кассетой (например, когда кассета располагается на деке стола-штатива).

Опционально могут включаться (если указанная техника входит в комплект поставки аппарата):

- Рабочее место (символ ) – техника для получения цифрового снимка на стойке вертикальной цифровой;
- Рабочее место (символ ) – техника для получения снимка на пленку при работе с внешней кассетой, установленной в вертикальной стойке.

Возможно программирование дополнительных рабочих мест при наличии техники в лечебном учреждении.



ВНИМАНИЕ! Символы рабочих мест программируются сервисным инженером по требованию заказчика и могут иметь другие обозначения.



ПРИМЕЧАНИЕ! Если в состав комплекса входит вертикальная стойка, оснащенная экспонометрическим датчиком, то режим выполнения экспозиции с применением АКЭ возможен и при выполнении снимков с помощью вертикальной стойки.

4.4.5 Переключение режимов мАс/мА

Переключение режимов мАс/мА производится в режиме «РУЧНОЙ» (экран – см. Рисунок 4.13). Изменения режима производится во второй строке «РЕЖИМ» (см. Рисунок 4.13, поз. 11). Переключение режима мАс/мА производится в режиме «ГРАФИЯ». Для выбора режима «ГРАФИЯ» или «СКОПИЯ» необходимо нажать на кнопку  в правой части строки. После установления режима «ГРАФИЯ» нажимая на кнопки  или , выберете необходимый режим.

В режиме «мАс» оператор задает рентгенографическую экспозицию с помощью параметра «ток*время» (мАс), числовое значение которого с символом «мАс» отображается на Дисплее параметров экспозиции в зоне 14 (см. Рисунок 4.13, поз.14). Ток трубки (мА) в этом режиме *автоматически* будет выбран максимально возможным (с учетом нагрева анода на текущий момент) для получения минимального времени экспозиции (мс). Ручная регулировка времени экспозиции (мс) не предусмотрена.

В режиме «мА» оператор задает ток трубки (мА), отображаемый на Дисплее параметров экспозиции в зоне 14 (см. Рисунок 4.13, поз.14), и время экспозиции (мс), отображаемое на Дисплее параметров экспозиции в зоне 16 (см. Рисунок 4.13, поз.16). В данном режиме указанные параметры устанавливаются отдельно. Включение данного режима сопровождается отображением символа «мА» на Дисплее параметров экспозиции в зоне 14 (см. Рисунок 4.13, поз.14).

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Встроенный алгоритм расчета нагрузки предохраняет пользователя в режиме «мА» от выбора параметров, которые могут вызвать перегрузку РПУ или рентгеновской трубки. Если уставка тока превышает предел РПУ, то на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) появится текст «ГЕНЕРАТОР ПРЕДЕЛ МА». Если уставка тока превышает предел тока анода трубки, на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) появится текст «ПРЕДЕЛ МОЩНОСТИ ТРУБКИ». В обоих случаях проведение экспозиции будет заблокировано. Изменяя значения мА или мАс, нельзя заходить за верхний или нижний предел значений, приведенных в 4.4.5.1. В случае попытки установить значение параметра, лежащее вне допустимых пределов, команды изменения значений выполняться не будут. При верхнем пределе значения мАс проведение экспозиции допускается, при этом на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) появится текст: «ПРЕД. ЗНАЧЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ MAS».

Нажав еще раз кнопки переключения режима в строке «РЕЖИМ» (см. Рисунок 4.13, поз.11), можно вернуться в «мАс» режим.

При изменении режима без увеличения или уменьшения параметров экспозиции будут показаны автоматически вычисляемые, но не в каждом режиме отображаемые параметры, например, ток рентгеновской трубки (мА) при мАс режиме или параметр ток*время (мАс) при мА режиме.

4.4.5.1 Установка значения мАс/мА

Нажатие кнопок «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.20) в режимах «мАс» или «мА» позволяет осуществлять установку параметра «ток*время» (мАс) или тока рентгеновской трубки (мА), соответственно.

Если одна из Кнопок нажата, то изменяемые значения параметра мАс или мА будут отображены на Дисплее параметров экспозиции в зоне 14 (см. Рисунок 4.13, поз.14).

В зависимости от выбранного режима, кнопки «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.20) выполняют разные функции:

В режиме «мАс», кнопками «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.20) устанавливается параметр «ток*время» в соответствующем диапазоне в зависимости от модификации

РПУ. Верхний предел может быть установлен только сервис-инженером в зависимости от модификации. Пользователем может быть установлено (выбрано) одно из значений уставок, указанных в 3.2.1

Переход от одного значения к следующему приведет к изменению плотности примерно на 25%. При попытке выйти за установленные пределы значений параметра mAs (в большую или меньшую сторону), на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКИ» (см. Рисунок 4.13, поз.11) отобразится предупреждающее сообщение. Параметр «ток*время» будет установлен на верхнем или нижнем пределе. При этом проведение экспозиции заблокировано не будет.

В режиме «**mA**», кнопками «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.20) устанавливается ток рентгеновской трубки (диапазон значений см. в 3.2.1, верхний предел ограничивается техническими характеристиками трубки, поставленной в составе комплекса, и РПУ). Пользователем может быть установлено (выбрано) одно из значений уставок, указанных в 3.2.1 (на поставляемом комплексе максимально допустимые, устанавливаемые значения тока соответствуют техническим характеристикам рентгеновской трубки).

Переход от одного значения к следующему приведет к изменению плотности примерно на 25%. При попытке выйти за установленные пределы значений параметра mA (в большую или меньшую сторону), на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКИ» (см. Рисунок 4.13, поз.11) отобразится предупреждающее сообщение. Ток рентгеновской трубки будет установлен на верхнем или нижнем пределе. При этом проведение экспозиции заблокировано не будет.

Установка времени экспозиции в режиме «**mA**» описана в 4.4.7.



ВНИМАНИЕ! Следует учесть, что значение максимального тока трубки зависит от типа рентгеновской трубки и выбранного фокусного пятна. Предельное значение тока для каждого фокусного пятна устанавливается сервис-инженером при настройке комплекса.

4.4.6 Установка значения kV

Нажатие кнопок «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.22) позволяет осуществлять установку напряжения анода рентгеновской трубки (кВ).

Если одна из Кнопок нажата, то изменяемые значения kV будут отображены на Дисплее параметров экспозиции в зоне **15** (см. Рисунок 4.13, поз.15).

Кнопками «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.22) устанавливается напряжение анода рентгеновской трубки. Шаг изменения устанавливаемого напряжения составляет 1 кВ. Если Вы изменяете напряжение рентгеновской трубки больше, чем на 5 кВ, то шаг переключения изменится от значения 1кВ до значения 5 кВ. При отпускании кнопки шаг изменения восстанавливается на 1 кВ. Верхний предел значения напряжения анода рентгеновской трубки может быть установлен (изменен) только сервис-инженером по специальному требованию.

При попытке выйти за пределы допустимых значений напряжения анода рентгеновской трубки (в большую или меньшую сторону), на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКИ» (см. Рисунок 4.13, поз.11) отобразится предупреждающее сообщение. Значение напряжения анода рентгеновской трубки будет установлено на верхнем или нижнем пределе. При этом проведение экспозиции заблокировано не будет.

4.4.7 Установка времени экспозиции

Установка времени экспозиции осуществляется нажатием кнопок «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.24). Экспозиционное время (режима «**mA**») устанавливается в

соответствующем диапазоне (см. 3.2.1), и отображается на Дисплее параметров экспозиции в зоне **16** (см. Рисунок 4.13, поз.16). Пользователем может быть установлено (выбрано) одно из следующих значений времени экспозиции (см. 3.2.1).

Если, после включения режима «мА» (см. 4.4.5), одна из кнопок «+» или «-» (см. Рисунок 4.13, поз.24) нажата, то изменённое значение *мс* будет отображено на Дисплее параметров экспозиции в зоне **16** (см. Рисунок 4.13, поз.16).

Переход от одного значения к следующему приведет к изменению плотности примерно на 12.5%. При попытке выйти за установленные пределы значений *мс* (в большую или меньшую сторону), на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) отобразится предупреждающее сообщение. Значение времени экспозиции будет установлено на пределе - верхнем или нижнем. При этом проведение экспозиции заблокировано не будет.

 **ВНИМАНИЕ!** В режиме «мАс» (см. 4.4.5), установка времени экспозиции кнопками «+» и «-» (см. Рисунок 4.13, поз.24) невозможна.

4.4.8 Коррекция параметров экспозиции в зависимости от комплекции пациента

Нажатие кнопок **25** (см. Рисунок 4.13, поз.25) - коррекции параметров экспозиции в зависимости от комплекции пациента, увеличит (нажата кнопка «ТОЛСТЫЙ») или уменьшит (нажата кнопка - «ТОНКИЙ») напряжение на аноде рентгеновской трубки на 10%. О нажатии кнопки информирует подсветка нажатой кнопки. Измененное (в результате нажатия кнопки) значение напряжения анода рентгеновской трубки (кВ) будет отображено на Дисплее параметров экспозиции в зоне **15** (см. Рисунок 4.13, поз.15).

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Подробнее о предельных значениях напряжения анода рентгеновской трубки при нажатии кнопок **25** (см. Рисунок 4.13, поз.25) см. 4.4.6.

Повторное нажатие «активной» кнопки коррекции размеров пациента **25** (см. Рисунок 4.13, поз.25) с включенной подсветкой, отключит коррекцию размеров пациента.

Нажатие другой кнопки коррекции размеров пациента обеспечит выполнение переключения коррекции параметров экспозиции для другой комплекции пациента. Если не нажата ни одна кнопка, устанавливается значение для пациента средней комплекции.

4.4.9 Выбор фокусного пятна

Для выбора фокусного пятна – большого или малого, необходимо нажать одну из кнопок **31** (см. Рисунок 4.13, поз.31). Выбранное фокусное пятно визуально индицируется подсветкой нажатой кнопки. Смена фокусного пятна не отображается на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11).

Помните, что максимальная нагрузка малого фокусного пятна значительно ниже, чем большого фокусного пятна. Это означает, что при малом фокусном пятне предел нагрузки трубки достигается при меньших значениях тока рентгеновской трубки (мА) и напряжения анода рентгеновской трубки (кВ). В случае превышения максимальной нагрузки выбранного фокусного пятна, проведение экспозиций блокируется и на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКИ» (см. Рисунок 4.12, поз.11) отобразится сообщение «ПРЕДЕЛ МОЩНОСТИ ТРУБКИ».

4.4.10 Включение режима АКЭ

Возможно включение автоматического контроля экспозиции (АКЭ) при работе в режиме снимка на пленку в ЭСУ ТСШ и на вертикальной стойке, а также цифрового снимка на цифровую камеру вертикальной стойки. АКЭ осуществляет прерывание

экспозиции по сигналу экспонетра (ионизационной камеры). Прерывание происходит в тот момент, когда величина дозы рентгеновского излучения, прошедшего через исследуемый орган пациента, совпадает с требуемой дозой в плоскости приемника для получения снимка с оптимальной плотностью почернения (с учетом чувствительности усиливающего экрана и типа пленки). В режиме томографии АКЭ не используется.

Для включения режима автоматического контроля экспозиции (АКЭ), необходимо нажать кнопку 1 (см. Рисунок 4.13, поз.1). Повторное нажатие кнопки приводит к отключению режима АКЭ. О включении режима АКЭ информирует подсветка кнопки. При включенном режиме активизируются (становятся доступными для управления) кнопки: выбора поля АКЭ (см. Рисунок 4.13, поз.3), выбора экрана АКЭ (см. Рисунок 4.13, поз.4), коррекции плотности АКЭ (см. Рисунок 4.13, поз.2).

При поставке оборудования РПУ запрограммировано на режим работы с постоянной нагрузкой. В режиме с постоянной нагрузкой выбранный параметр «ток*время» определяет при экспозиции верхний предел мАс. Основываясь на этом верхнем пределе, постоянный ток рентгеновской трубки (мА) будет автоматически выставлен на максимально возможном уровне. Предельное время экспозиции (мс) будет автоматически рассчитано и отображено на Дисплее параметров экспозиции в зоне 16 (см. Рисунок 4.13, поз.16). Режим «мА» с АКЭ работает, как режим постоянной нагрузки, но пользователь должен *вручную* задать ток рентгеновской трубки (мА) (см. 4.4.5) и предельное экспозиционное время (мс) (см. 4.4.7). Экспозиция будет завершена, как только будет достигнуто требуемое значение дозы на экспонетре. Если экспонетр не отключает излучение до достижения предельного значения «мс», то экспозиция будет прервана и на Диалоговом дисплее в строке «ОШИБКА» (см. Рисунок 4.13, поз.11) отобразится сообщение «ЭКСПОЗ.: ЗАВЕРШЕНА ПО ВРЕМЕНИ». Данное сообщение можно сбросить, нажав кнопку  в правой стороне этой же строки (см. Рисунок 4.13, поз.11).

При включении АКЭ в режиме «мАс», существующее значение мАс будет автоматически увеличено на два шага параметра мАс (см. 4.4.5.1) для увеличения диапазона безопасной работы - чтобы избежать прекращения экспозиции из-за срабатывания таймера.

При включении АКЭ в режиме «мА», значение мс будет автоматически увеличено на два шага (см. 4.4.5.1) по тем же причинам.

При отключении АКЭ – вышеуказанные автоматические коррекции сбрасываются (уменьшаясь на два шага).

4.4.10.1 Кнопки выбора поля АКЭ

Группа кнопок 3 (см. Рисунок 4.12, поз.3) служит для выбора поля датчика АКЭ. Группа состоит из 3 кнопок. Схематичное расположение полей датчиков АКЭ изображено на рисунке (см. Рисунок 4.13).

При нажатии на кнопку происходит включение соответствующего поля датчика (подсветка кнопки указывает на выбор соответствующего поля датчика):

Кнопка  I- левое поле (см. Рисунок 4.14, поз.2);

Кнопка  II - центральное поле (см. Рисунок 4.14, поз.1);

Кнопка  III - правое поле (см. Рисунок 4.14, поз.3).

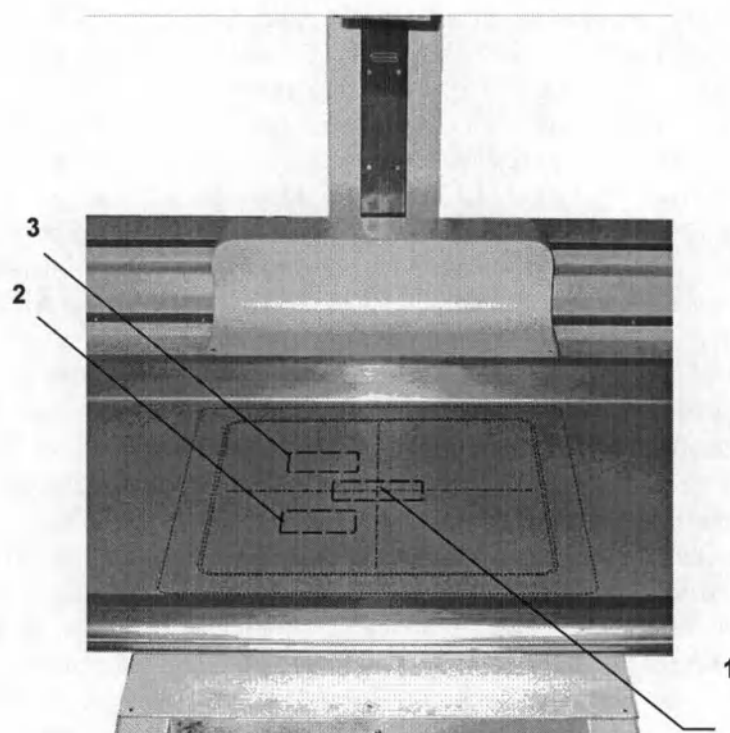


Рисунок 4.14 – Схема расположения полей датчиков АКЭ

Если выбранное поле отличается от того, которое было запрограммировано для выбранной в данный момент Кнопки АПР (см. 4.4.13), то при проведении экспозиции будет использовано вновь установленное поле. Если необходимо изменить значение АПР для постоянного использования, то необходимо перейти в режим «РУЧНОЙ», установить, выбранное поле, и записать данное изменение, нажав на кнопку 12  (см. Рисунок 4.13, поз 12). Произойдет сохранение произведенного изменения.

Режим АКЭ допускает выбор как одного поля, так и комбинации полей. Каждое поле включается и выключается отдельно, нажатием соответствующей кнопки поля АКЭ. Так как при включении системы АКЭ должно быть включено хотя бы одно поле, то все поля одновременно отключить невозможно.

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопки выбора полей режима АКЭ активны только при включенном режиме АКЭ (см. 4.4.10).

4.4.10.2 Кнопки выбора чувствительности экрана АКЭ

Нажатием кнопок из группы кнопок 4 (см. Рисунок 4.12, поз.4) – задается чувствительность экрана (высокая, средняя, низкая).

Каждой из трех кнопок присваивается значение чувствительности – от 50 ASA до 1600 единиц ASA, которое вводится сервис-инженером во время инсталляции системы.

Свечение индикатора у кнопки выбора чувствительности экрана АКЭ подтверждает выбор. Если выбранная чувствительность экрана отличается от той, которая была запрограммирована, для выбранной в данный момент Кнопки АПР, то при проведении экспозиции будет использовано вновь установленное поле. Если необходимо изменить значение АПР для постоянного использования, то необходимо перейти в режим

«РУЧНОЙ», установить, выбранное поле, и записать данное изменение, нажав на кнопку **12**  (см. Рисунок 4.13, поз 12). Произойдет сохранение произведенного изменения.

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопки выбора чувствительности экрана (режима АКЭ) активны только при включенном режиме АКЭ (см. 4.4.10).

4.4.10.3 Кнопки коррекции плотности почернения снимка

Кнопки **2** (см. Рисунок 4.12, поз.2) необходимы для коррекции плотности почернения пленки (с АКЭ) на величину, устанавливаемую сервис-инженером.

Нажатие кнопки («+» или «-») включает коррекцию – «-1»; «-2» (два нажатия); «0»; «+1»; «+2» (два нажатия). На Диалоговом дисплее, в строке Дисплея параметров экспозиции **33** (см. Рисунок 4.12, поз.33), рядом со значком , отобразится цифровое значение, сообщающее о выбранном значении уровня коррекции.

Отключение выбранного уровня коррекции осуществляется нажатием противоположной кнопки – «+» или «-» (соответственно).

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Будучи нажатой, кнопка коррекции почернения снимка с АКЭ (см. Рисунок 4.12, поз.2) останется включенной, даже если нажата одна из кнопок выбора рабочего места (см. 4.4.4) или одна из кнопок АПР (см. 4.4.13).

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопки коррекции почернения снимка с АКЭ активны только при включенном режиме АКЭ (см. 4.4.10).

4.4.11 Кнопка записи параметров экспозиции

Кнопка **12** (см. Рисунок 4.13, поз.12) предназначена записи параметров экспозиции. Используется в случае необходимости постоянной корректировки параметров экспозиции того или иного АПР. Оператор устанавливает необходимые параметры экспозиции и нажимает кнопку **12**, после чего на диалоговом дисплее при выборе данного АПР будут высвечиваться вновь введенные значения.

4.4.12 Кнопка сброса таймера флюороскопии

Кнопка **19** (см. Рисунок 4.12, поз.19) служит для сброса таймера флюороскопии в нулевое значение.

За 30 секунд до достижения максимального разрешенного времени флюороскопии (максимальное время устанавливается сервис-инженером – стандартная установка 5 минут) прерывистый звуковой сигнал зуммера перейдет в постоянный сигнал. По достижению таймером предела разрешенного времени флюороскопии система отключит рентгеновское излучение.

Продолжительность включения рентгеновского излучения в режиме флюороскопии (в минутах и десятых долях минуты) отображается на Дисплее параметров экспозиции в зоне **18** (см. Рисунок 4.12, поз.18).

4.4.13 Органы управления Анатомически Программируемой Рентгенографии

В режиме АПР оператор использует наборы параметров экспозиции для различных анатомических областей пациента, запрограммированные в памяти РПУ, т.е. пользователю достаточно выбрать только название исследуемого органа, а РПУ само установит требуемые параметры экспозиции.

Для работы с каждым из шести возможных рабочих мест (см. 4.4.4) используются 24 кнопки (группа кнопок **5** – см. Рисунок 4.12, поз.5) выбора параметров анатомически программируемой рентгенографии (АПР). Таким образом, всего существует 144 варианта режимов АПР.

Название выбранного анатомического режима (органавтоматики), связанного с нажатой кнопкой АПР (из групп кнопок **5** (см. Рисунок 4.12, поз.5)), показывается на Диалоговом дисплее **8** (см. Рисунок 4.12, поз.8). Параметры экспозиции для данной программы отображаются на Дисплее параметров экспозиции в зонах **14, 15** и **16** (см. Рисунок 4.12, поз.14, 15 и 16). Выбранная программа АПР отображается свечением индикаторов возле соответствующих кнопок (выбора рабочего места и программы АПР). Каждый выбранный анатомический режим включает в себя следующие параметры экспозиции:

При работе в режиме «**мАс**» с АКЭ:

- Параметр «ток*время» (мАс, значение верхнего предела)
- Напряжение анода рентгеновской трубки (кВ)
- Коррекция плотности (+2, +1, 0, -1, -2)
- Поле (левое, центральное, правое, или комбинация полей)
- Экран (высокая чувствительность, средняя, низкая)
- Фокусное пятно (большое, малое)

При работе в режиме «**мАс**» без АКЭ:

- Параметр «ток*время» (мАс)
- Напряжение анода рентгеновской трубки (кВ)
- Фокусное пятно (большое, малое)

При работе в режиме «**мА**» с АКЭ:

- Ток рентгеновской трубки (мА)
- Напряжение анода рентгеновской трубки (кВ)
- Экспозиционное время (мс, значение верхнего предела)
- Коррекция плотности (+2, +1, 0, -1, -2)
- Поле (левое, центральное, правое, или комбинация полей)
- Экран (высокая чувствительность, средняя, низкая)
- Фокусное пятно (большое, малое)

При работе в режиме «**мА**» без АКЭ:

- Ток рентгеновской трубки (мА)
- Напряжение анода рентгеновской трубки (кВ)
- Экспозиционное время (мс)
- Фокусное пятно (большое, малое)



ПРИМЕЧАНИЕ! Техники работы оборудования для получения цифрового снимка и плёночного снимка для одинаковых органов имеют разные параметры. Кроме того, необходимо учитывать, что для техники получения цифрового снимка задаются только напряжение, ток и длительность экспозиции.

4.4.14 Индикатор выбора трубки

В левой части Диалогового дисплея отображается номер выбранной рентгеновской трубки (см. Рисунок 4.12, поз.29) для данного рабочего места (при подключении к РПУ более одной рентгеновской трубки). Индикатор всегда будет отображать значение «1», если используется только один рентгеновский излучатель.

4.4.15 Управление режимами работы УРИ

Кнопки управления усилителем рентгеновского изображения УРИ (см. Рисунок 4.12, Рисунок 4.13, поз.6) находятся в правом нижнем углу сенсорной панели (на основном поле экрана показано изображение кнопок для моделей КРТ с УРИ-612П; на выноске показано изображение кнопок для модели КРТ с УРИ1018).

При отключенном блоке обработки сигнала или проблемах (или неполадках) в УРИ, все кнопки УРИ неактивны - свечение кнопок приглушено.

Кнопки, отражающие активизированные настройки УРИ - подсвечиваются.

4.4.15.1 Регулировка частоты импульсов при импульсной флюороскопии

В модели КРТ с УРИ-612П – указанная регулировка не задействована, кнопки имеют другой вид и функциональное назначение (см. 4.4.15.5, 4.4.15.6).

В модели КРТ с УРИ1018 – при импульсной флюороскопии предусмотрена возможность изменения частоты формирования импульсов рентгеновского излучения.

Нажатие кнопки с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6), приводит к уменьшению частоты формирования излучения.

Нажатие кнопки с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6), приводит к увеличению частоты формирования излучения.

Выбор частоты формирования импульсов рентгеновского излучения возможен из установленного дискретного ряда – 30; 15; 7.5; 3.75; 1.875 Гц или 15, 10, 5, 2,5, 1,3, 0,8 Гц для УРИ-1018 с камерой 2Кх2К.

Текущее значение выбранной частоты импульсной флюороскопии отображается в правом нижнем углу монитора УРИ, в виде текстовой надписи (например: «SP 07»). После букв «SP» следует цифровое значение выбранной частоты импульсной флюороскопии. Отображается только целая часть частоты. В приведенном примере выбранная частота соответствует 7.5 (Гц).

4.4.15.2 Режим шумоподавления

Для включения режима шумоподавления (позволяющего визуально улучшить восприятие ТВ изображения на экране монитора), необходимо нажать соответствующую кнопку на пульте сенсорной панели (см. Рисунок 4.12, поз.6):

Кнопка с символом  2» включает минимальное шумоподавление.

Кнопка с символом  4» включает среднюю степень шумоподавления.

Кнопка с символом  8» включает максимальное шумоподавление.

Подсвечивание конкретных кнопок указывает на включение соответствующего режима шумоподавления.

Для отключения шумоподавления, необходимо повторно нажать подсвеченную (включенную) кнопку режима шумоподавления (при этом, подсветка кнопки погаснет, указывая на отключение режима). При включении комплекса по умолчанию устанавливается минимальное шумоподавление.

Текущее значение включенного режима шумоподавления отображается в левом нижнем углу монитора УРИ, в виде текстовой надписи (например: «N/R Hig»). После букв «N/R» (Noise Reduction) следует буквенное значение режима шумоподавления. В приведенном примере, выбран режим максимального шумоподавления.

Соответствие буквенного отображения степени режима шумоподавления, приведено в таблице (см. Таблица 4.5):

Таблица 4.5

Степень шумоподавления	Буквенное отображение
Минимальное 	Low
Среднее 	Med (Medium)
Максимальное 	Hig (High)

Отсутствие отображения информации о режиме шумоподавления на экране монитора УРИ информирует о том, что режим шумоподавления отключен.

4.4.15.3 Отключение системы стабилизации яркости изображения в режиме флюороскопии

В УРИ предусмотрена возможность отключения системы стабилизации яркости ТВ изображения (ССЯ), которая функционирует только в режиме флюороскопии. Изначально, при включении комплекса, ССЯ включена, о чем сигнализирует подсветка кнопки с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6). Для отключения ССЯ, необходимо нажать эту кнопку. При этом подсветка кнопки погаснет.

При включенной ССЯ УРИ автоматически поддерживает постоянной среднюю яркость изображения на мониторе УРИ (мощность дозы на входном окне РЭОП УРИ), независимо от степени рентгенопрозрачности исследуемого объекта, находящегося между рентгеновским излучателем и приемником (РЭОП УРИ). Постоянная яркость изображения на мониторе УРИ обеспечивается повышением или понижением высокого напряжения (осуществляемого системой автоматически) на рентгеновском излучателе при изменении степени рентгенопрозрачности объекта.

В случае, когда ССЯ выключена, изменения высокого напряжения на рентгеновском излучателе происходить не будет. При этом высокое напряжение, подаваемое на рентгеновский излучатель, будет зафиксировано на уровне, соответствующем напряжению, выставленному рентгеновским питающим устройством на момент отключения ССЯ и при изменении объекта - не изменяется. Ручная регулировка высокого напряжения не предусмотрена.

Повторное включение ССЯ производится также нажатием на кнопку с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6).

О включении режима ССЯ информирует текстовое сообщение («FD»), отображаемое в правом нижнем углу монитора УРИ.

4.4.15.4 Запись изображения на жесткий диск АРМ

Данная функция используется в случае включения в комплект поставки комплекса автоматизированного рабочего места, и предназначена для проведения записи изображения на жесткий диск системного блока обработки сигнала АРМ. Впоследствии, записанное изображение может быть детально изучено рентгенологом.

Для записи изображения (полученного в ходе работы и отображаемого на экране монитора УРИ) на жесткий диск системного блока обработки сигнала АРМ, необходимо нажать кнопку с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6).

Если необходимо записать последовательность изображений (снимков) (например, в режиме флюороскопии), необходимо, при включенном рентгеновском излучении (нажатой педали «СКОПИЯ»), нажать и удерживать кнопку  (см. Рисунок 4.12, поз.6).

В режиме рентгенографии (цифровой снимок) изображение автоматически записывается в память АРМ по окончании экспозиции.



ВНИМАНИЕ! Запись цифрового снимка с цифрового детектора вертикальной стойки происходит автоматически.

4.4.15.5 Включение/Отключение режима отображения титров

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Данная функция доступна в комплексах, выпущенных до июля 2006г. Начиная с указанной даты, отображение титров на экране осуществляется постоянно.

Данная кнопка отображается только в модели комплекса КРТ с УРИ-612П. В других моделях комплекса данная кнопка заменена другой, с другим функциональным назначением (см. 4.4.15.1).

Режим вывода титров предназначен для отображения на экране монитора УРИ информации о настройках (установках), производимых пользователем в ходе работы.

Настройки пользователя выводятся в нерабочем поле экрана монитора. Например: в правом верхнем углу экрана отображаются параметры кВ, мА; в правом нижнем углу экрана отображается состояние режима шумоподавления (Off NR; 2 NR; 4 NR; 8 NR); в левом верхнем углу экрана отображается номер кадра, под которым записано изображение в канал «памяти» УРИ (когда АРМ не поставляется в составе комплекса).

При включении УРИ, по умолчанию, включается режим отображения титров на мониторе УРИ (подсветка кнопки указывает на включение данной функции).

Нажатие кнопки «ТИТР.» (см. Рисунок 4.12, поз.6) приводит к выключению отображения титров. Повторное нажатие данной кнопки приводит к включению титров.

4.4.15.6 Включение/Отключение режима отображения негатив-позитив

Данная кнопка отображается только в модели комплекса КРТ с УРИ-612П. В других моделях комплекса данная кнопка заменена другой, с другим функциональным назначением (см. 4.4.15.1).

Режим НЕГАТИВ/ПОЗИТИВ позволяет отобразить на экране монитора УРИ изображение как в позитиве (большей рентгенопрозрачности объекта соответствует белое), так и в негативе (как на пленке). Изменение позитивного изображения на негативное, позволяет улучшить распознаваемость градации яркости в плотных участках просвечиваемых органов, за счет ухудшения распознаваемости градации яркости в более прозрачных участках просвечиваемых органов.

В случае поставки в составе комплекса АРМ - отображение изображения негатив-позитив производится средствами программного обеспечения, поставляемого с АРМ.

При включении комплекса (УРИ), по умолчанию, отображение изображения на мониторе УРИ осуществляется в позитиве.

Нажатие кнопки «НЕГАТ.» (см. Рисунок 4.12, поз.6) приводит к выводу изображения в негативе. Повторное нажатие данной кнопки снова приводит к выводу изображения в позитиве.

4.5 Описание органов управления стойки вертикальной цифровой (опция)

Органы управления стойкой подразделяются на:

- управление перемещением цифровым детектором;
- управление режимами работы цифрового детектора с помощью программных средств автоматизированного рабочего места (АРМ-1).

4.5.1 Управление перемещением цифровой камеры

Конструкцией стойки предусмотрено вертикальное перемещение каретки с закрепленной на ней цифровой камерой (см.Рисунок 4.15, поз. 1) по штативу-колонне (см.Рисунок 4.15, поз. 2). Перемещение осуществляется электромеханическим способом.

Для приведения механизма перемещения в действие служит съемный пульт (см. Рисунок 4.15, поз. 3), закрепленный на боковой поверхности цифровой камеры.

Чтобы осуществить перемещение кронштейна необходимо выполнить следующее:

- **Возьмите пульт** (см. Рисунок 4.16, поз.1) в руки, для чего слегка приподнимите его в удерживающем «седле» (см. Рисунок 4.16, поз.2). Если нет необходимости – пульт можно не вынимать из «седла» крепления.
- **Нажмите кнопку «▲»** (вверх) или «▼» (вниз). Нажатие кнопки сопровождается световой индикацией (включением светодиода) на поверхности пульта (см. Рисунок 4.16, поз.3). Перемещение кронштейна в выбранную сторону происходит только во время удержания кнопки.

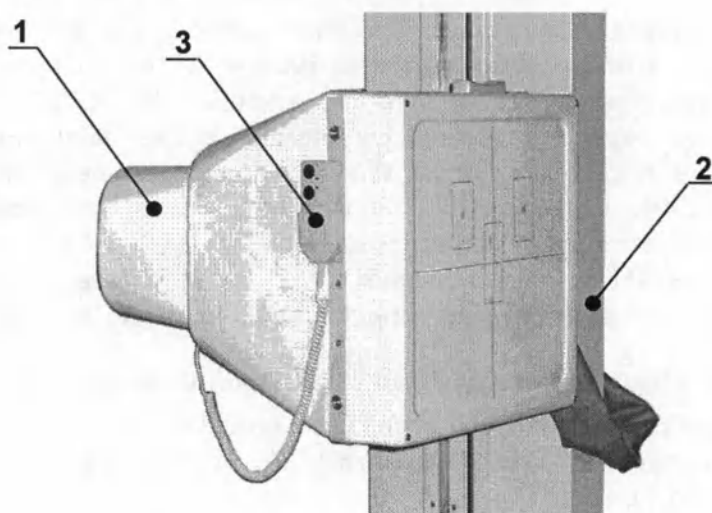


Рисунок 4.15 – Вид цифровой камеры на стойке

- **Отпустите кнопку** по достижению кронштейном требуемой для проводимого исследования высоты. Расположите пациента возле входного окна цифрового детектора в положении, требуемом для проведения данного исследования.



РЕКОМЕНДАЦИЯ! Перемещение кронштейна в выбранном направлении может происходить, пока не достигнуто одно из крайних положений - верхнее или нижнее. При достижении кронштейном (при перемещении) крайнего положения, двигатель автоматически отключается.

Если Вы брали пульт в руку, после установки кронштейна на нужной высоте - **Вставьте пульт в удерживающее «седло»** (см. Рисунок 4.16, поз.2).

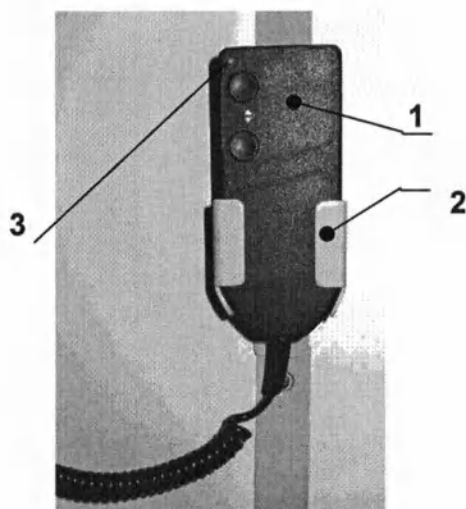


Рисунок 4.16 – Пульт управления перемещением вверх-вниз (1-пульт; 2-удерживающее «седло»; 3-светодиодный индикатор)

 **РЕКОМЕНДАЦИЯ!** Соблюдайте пределы перемещения кронштейна (см. 2.2), а также учитывайте длину шнура пульта управления (1,5 метра) при удалении с пультом в руке.

 **ВНИМАНИЕ!** При перемещении контролируйте, чтобы на пути перемещения кронштейна не было препятствий – людей, мебели, оборудования, проводов и т.п., которые могут помешать перемещению или повредить оборудование.

4.5.2 Управление режимами работы цифровой камеры

Задание режимов работы цифровой камеры и подготовка к съемке (к получению снимка) производится с помощью программных средств, установленных на автоматизированном рабочем месте рентгенолаборанта (АРМ-1). Для ознакомления с правилами работы на автоматизированном рабочем месте необходимо изучить «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

4.6 Включение рентгеновского излучения

Включение экспозиции осуществляется с помощью блока педалей или кнопок ПДУ ТСШ.

4.6.1 Включение рентгеновского излучения с ПДУ ТСШ

Для включения рентгеновского излучения с ПДУ ТСШ предназначена кнопка **66** (см. Рисунок 4.1, поз.66) - подготовки к включению рентгеновского излучения и включению рентгеновского излучения.

Подсветка светодиодного индикатора **66** (см. Рисунок 4.1, поз.66) указывает на включение рентгеновского излучения.



ВНИМАНИЕ! При нажатии на указанные кнопки генерируется рентгеновское излучение!

В режимах цифрового снимка и снимка на пленку, индикация включения излучения длится примерно на 0.1 секунду дольше, чем время включения излучения. Благодаря этому, происходит индикация даже чрезвычайно коротких экспозиций.

4.6.2 Блок педалей

Включение рентгеновского излучения производится с помощью блока педалей. В блоке педалей установлены 2 педали: педаль «СКОПИЯ» и педаль «ГРАФИЯ». Нажатие и удержание педали (в соответствующем режиме) включит запуск анода рентгеновской трубки и увеличит накал. Во время режима запуска ротора (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». Это сообщение пропадет, когда произойдет переключение с режима раскрутки анода на рабочий режим. Автоматически включится рентгеновское излучение.

Включение рентгеновского излучения сопровождается: сообщением «ИЗЛУЧЕНИЕ» на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) (или «ВРАЩЕНИЕ АНОДА»), излучением светодиодного индикатора 66 (см. Рисунок 4.1, поз.66) на ПДУ ТСШ.



ВНИМАНИЕ! При нажатии на любую из педалей генерируется рентгеновское излучение!

Для включения экспозиции в режиме флюороскопии, необходимо нажать и удерживать педаль с надписью «СКОПИЯ» (левая педаль блока педалей) столько времени, сколько это необходимо для исследования. Во время подготовки РПУ к проведению экспозиции раздаётся прерывистый звуковой сигнал. Прерывистый звуковой сигнал пропадет, когда произойдет переключение с режима раскрутки анода на рабочий режим. Автоматически включится рентгеновское излучение.

Для включения экспозиции (включение экспозиции сопровождается звуковым сигналом) в режиме снимка на пленку или цифрового снимка, необходимо нажать и удерживать педаль с надписью «ГРАФИЯ» (правая педаль блока педалей) до появления звукового сигнала, сопровождающего включение рентгеновского излучения. По окончании экспозиции (прекращению звукового сигнала) педаль можно отпустить. Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведёт к прерыванию экспозиции и выведению на дисплей (см. 4.4.3.1.1) сообщения об ошибке.

Для включения экспозиции в режиме томографии, необходимо нажать педаль «ГРАФИЯ» и удерживать ее до появления постоянного звукового сигнала (звуковой сигнал появляется через 1-2 сек после нажатия педали). Постоянный звуковой сигнал информирует пользователя о включении рентгеновского излучения и начале томографического исследования. Необходимо продолжать удерживать педаль «ГРАФИЯ» до окончания звукового сигнала. По окончании звукового сигнала (отключению рентгеновского излучения) педаль можно отпустить.

Включение Экспозиции не произойдет, если наступает одно из следующих условий:

- Кассетный отсек находится не в бункерном положении;
- Если в кассетный отсек не установлена кассета;
- Когда при установке кассеты система определяет все возможные режимы деления снимка (для данного формата кассеты), пользователю необходимо выбрать какой-либо один режим (нажатием соответствующей кнопки – см. 4.2.3.4). Если пользователь не выбрал режим деления снимка – включение экспозиции блокируется.

5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Общие рекомендации

Обращайтесь с оборудованием аккуратно и бережно. Внимательно изучите правила эксплуатации, и всегда следуйте им для максимального увеличения срока службы оборудования комплекса.

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

Соблюдайте сроки и правила технического обслуживания.

5.2 Эксплуатационные ограничения

Перед началом работы, оборудование должно быть полностью смонтировано и сдано в эксплуатацию заказчику. Распаковка, монтаж, пуск оборудования комплекса в эксплуатацию - должны производиться специалистами предприятия-изготовителя или специалистами авторизованной сервисной организации, имеющими разрешение предприятия-изготовителя на проведение указанных работ.

Размещение (и монтаж) оборудования комплекса должно производиться в соответствии с технологическим проектом, составляемым на каждое помещение, в котором будет производиться монтаж оборудования.

Напряжение питающей сети комплекса - $380(\pm 10\%)$ В, переменного тока, трехфазное. Сопротивление между двумя фазами не более 0,3 Ом. Частота сети 50 Гц.

Напряжение питающей сети дозиметра, переговорного устройства, АРМ - $220(\pm 10\%)$ В, переменного тока, с частотой сети 50 Гц.

Дополнительные автоматизированные рабочие места врача-рентгенолога или регистратора, если они поставляются, устанавливаются, как правило, в пультовой рентгеновского кабинета (на расстоянии до 30 м от него).

5.3 Вопросы безопасности

Комплекс спроектирован в соответствии с нормативной документацией и исключает возможность получения доз выше допустимых, поражения электрическим током и механических повреждений - при соблюдении правил радиационной, электрической и механической безопасности. Класс комплекса, в зависимости от потенциального риска применения по ГОСТ Р 51609-2000 «Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования» – 2б (п. 5.3 п.п. 5.3.1).

Несмотря на то, что комплекс снабжен системами, обеспечивающие безопасность работы, пользователь во время работы должен быть внимателен, чтобы случайно не причинить вред пациенту или лицам, участвующим в исследовании.

С оборудованием должен работать квалифицированный персонал, использующий его только для тех целей, для которых оно предназначено. Комплекс не должен использоваться, если он находится в неисправном состоянии, либо, если в неисправном состоянии находится любой из его компонентов или неисправно любое из устройств безопасности всего оборудования.



ВНИМАНИЕ! Не кладите ничего постороннего на пульта управления и не используйте их, как стол. Будьте всегда внимательны, когда кто-нибудь находится вблизи ТСШ. При проведении процедур, требующих точного расположения пациента, управляйте столом с клавиатуры ЭСУ. Будьте очень внимательны и осторожны при

управлении столом с клавиатуры ЭСУ, особенно, когда он не находится в горизонтальном положении.

При работе с оборудованием, источниками опасности являются - рентгеновское излучение, электрический ток и опасность нанесения механических повреждений пациенту, пользователю или оборудованию комплекса. Необходимо тщательно соблюдать все правила техники безопасности при работе с рентгеновским оборудованием.

Не допускается оставлять без присмотра включенное оборудование комплекса.

Эксплуатирующему персоналу запрещается вскрывать любое из устройств, входящих в комплект поставки оборудования.

 **ВНИМАНИЕ!** В целях безопасности, пользователь не должен переводить оборудование в рабочий режим до тех пор, пока он не убедится, что ни пациенту, ни другим людям не угрожает опасность, которая может возникнуть в результате работы оборудования.

5.3.1 Радиационная безопасность

По радиационной безопасности, комплекс соответствует требованиям действующих Санитарных правил и нормативов СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» и ГОСТ Р 50267.0.3 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности. 3. Общие требования к защите от излучения в диагностических рентгеновских аппаратах».

 **ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение правил и требований по эксплуатации оборудования комплекса КРТ может привести к превышению норм радиационной безопасности, установленных СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Получение, монтаж и сдача комплекса в эксплуатацию, производятся в установленном порядке по согласованию с соответствующими территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Разрешение на эксплуатацию оборудования - санитарно-эпидемиологическое заключение на право работы с источниками ионизирующего излучения (санитарный паспорт) - оформляется в соответствующих местных органах санитарно-эпидемиологического надзора.

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в строгом соответствии с СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и к проведению рентгенологических исследований», СП 2.6.1.799-99 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)», и СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Медицинские рентгенологические исследования на комплексе должны производиться по методикам, утвержденным Минздравом России, с соблюдением требований НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99 и СанПиН 2.6.1.1192-03. Администрация 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 комплексом должны допускаться лица категории «А», в соответствии с приказом руководителя медицинского учреждения.

В рентгенологических исследованиях могут участвовать специалисты, не относящиеся к категории «А», обученные безопасным методам работы (включая обеспечение

безопасности пациента) и прошедшие инструктаж, при условии, что полученные ими дозы не будут превышать предела доз для лиц, отнесенных к категории “Б”. Ответственность за радиационную безопасность всех участвующих в рентгенологических исследованиях, несет врач-рентгенолог.

Персонал, не занятый в обеспечении работы оборудования, во время проведения исследований должен покидать комнату для исследований. Для защиты пациента, пользователя и прочего персонала от излучения, необходимо строго соблюдать все правила обращения с рентгеновскими установками.

Для персонала рентгеновского кабинета должен быть организован постоянный индивидуальный дозиметрический контроль и периодический радиационный контроль рабочих мест в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1192-03. При обнаружении превышения допустимых величин мощностей доз рентгеновского излучения на рабочих местах персонала, следует установить их причину и принять меры к обеспечению выполнения требований НРБ-99/2009 по дозам облучения.

Рентгеновские лучи представляют опасность для пациента и других лиц, если не соблюдаются правила эксплуатации рентгеновских установок. По этой причине, методы защиты от излучения имеют первостепенное значение. Они должны неукоснительно соблюдаться.

*** Соблюдайте дистанцию от источника излучения**

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

*** Делайте экспозиции максимально короткими (насколько необходимо)**

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

*** Используйте защитные экраны и одежду**

Защитный фактор возрастает экспоненциально с толщиной защиты. Это означает, что два слоя защиты с ослаблением 0.5 каждый уменьшают воздействие излучения в 4 раза, три слоя – в 8 раз, четыре слоя – в 16 раз, а 10 слоев – в 1024 раз.

При проведении исследований, необходимо особое внимание уделить защите критических органов пациента (применять защитные экраны или фартуки из просвинцованной резины или полипропилена).

Применение средств индивидуальной защиты обязательно, если при проведении рентгенологических исследований персонал находится в процедурном кабинете. Лица, осуществляющие работы по обслуживанию или ремонту, должны иметь защитную одежду.

*** Никогда не находитесь в прямом рентгеновском пучке**

Доза от прямого излучения примерно в 10 раз превышает дозу от вторичного излучения. Обычно, экспозиция производится, когда пользователь находится за защитным экраном. При нахождении в непосредственной близости от комплекса, необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

5.3.2 Электрическая безопасность

В оборудовании имеются напряжения, опасные для жизни человека. Поэтому, персонал, обслуживающий комплекс, должен быть обучен и аттестован на знание требований правил электробезопасности и иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

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

МПЮТ (ПБ) ЭЭУ – Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТРМ-016-2001. РД 153-34.0-03. 150-00. Утвержденные Постановлением Министерством труда и социального развития РФ от 05.01.01г. №3 и Приказом Министерством энергетики РФ от 27.12.00г. №163 (с изменениями).

ПТЭЭП – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утвержденные Приказом Министерства энергетики от 13.01.03г. №6.

По способу защиты от поражения электрическим током, комплекс относится к классу 1, типу В (по ГОСТ Р 50267.0). Защита от поражения электрическим током обеспечивается заземлением всех металлических поверхностей корпуса.

5.3.3 Механическая безопасность

Комплекс не должен использоваться в условиях взрывоопасной среды. Это оборудование не является анестезиологически защищенным и может воспламенить огнеопасные анестезиологические смеси. Работы по прочистке или дезинфекции оборудования допускаются только после выключения и отключения комплекса от цепей электропитания (см. 6.3.1, 6.3.2).

Пользователь или лицо, подготавливающее оборудование для проведения рентгенологического исследования, обязаны убедиться, что никакие механические перемещения деки стола ТСШ или других его частей не могут нанести вреда пациенту.

 **ВНИМАНИЕ!** Всегда используйте плечевые упоры.

В частности, убедитесь, что руки пациента находятся на виду, и что он не обхватил руками боковины или торцы деки стола. При процедурах, требующих компрессии абдоминальной области, пользователь должен проявлять максимальную осторожность при использовании компрессионного конуса, чтобы не причинить пациенту боль (например, в области ребер). Особое внимание должно быть уделено тому, чтобы стол (при перемещении) не задел какие-либо предметы вроде стульев, каталок и т. п.

В точках, близких к лимитам перемещения колонны и ЭСУ может возникнуть опасность защемления пальцев между ЭСУ и опорами перемещения стола в поперечном направлении.

Когда пациент сидит на деке стола, продольное перемещение колонны, продольное и поперечное перемещение деки стола может привести к удару пациента по голове излучателем/блоком диафрагм или компрессионным устройством, если оно находится в рабочем положении.

Механическое соединение между штангой томографа и колонной может вызвать угрозу переломов у пациента. Опасность существует и для рук - как пациента, так и пользователя (особенно, при изменении глубины среза при томографии).

Когда колонна достигает своего максимального наклона в сторону головы пациента, а компрессионный конус находится в нерабочем положении, существует угроза удара о внутренний поручень, который обычно вставлен в направляющий рельс деки стола. Рекомендуется предупредить пациента о быстром движении компрессионного конуса.

5.4 Подготовка комплекса к работе

Перед включением комплекса, убедитесь, что помещение не обесточено - включены соответствующие рубильники и подано питающее напряжение на оборудование.

5.4.1 Включение комплекса

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Содержащиеся в этом пункте ссылки на органы управления – кнопки, ручные манипуляторы, светодиодные индикаторы, дисплеи, относятся к органам управления, внешний вид и назначение которых приведены в разделе 4 руководства.

Включение комплекса производится путем включения автоматических контакторов, расположенных вне пульта управления ТСШ на главном щите питания кабинета исследования. Щит должен быть снабжен устройством защитного отключения, срабатывающим при токе утечки более 30 мА. Питание ТСШ должно производиться через автомат отключения, рассчитанный на ток 16 А при напряжении 220 В переменного тока. Рекомендуется производить подключение ТСШ от контакторов, установленных в сетевом блоке РПУ, чтобы ТСШ включался с пульта управления одновременно с РПУ.

Постоянное свечение индикаторов на дисплее пульта дистанционного управления (см. Рисунок 4.1, поз. Д1-Д5) означает, что комплекс подключен к сети электропитания и готов к работе. При этом дисплей Д1 «Частота импульсной флюороскопии», крайний слева, не светится. Если не вставлена кассета в кассетоприемник ЭСУ, то не светится и крайний правый дисплей Д5 «Количество экспозиций».

Мигающий свет дисплея Д2 «Состояния системы, кодов ошибок. Высоты слоя срезов» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2), при погасших всех остальных дисплеях означает, что в момент включения произошла ошибка. Устранить причину возникновения ошибки и продолжить работу.

Если устранить ошибку не удалось или после устранения ошибки продолжается мигание кода ошибки, то необходимо выключить электропитание комплекса (обесточить помещение), а затем, через 1-2 минуты, произвести включение электропитания. Если мигание кода ошибки продолжает высвечиваться, то необходимо связаться с сервисной организацией и вызвать специалиста.

Отключение комплекса производится путем выключения отдельного выключателя ТСШ или автоматических контакторов на главном щите питания кабинета исследования, расположенных вне пульта управления ТСШ.

Постоянное свечение дисплея на пульте дистанционного управления (ПДУ) означает, что комплекс подключен к сети электропитания, произвел самопроверку и перешел во включенное состояние.

5.4.1.1 Инициализация и тестирование оборудования

При включении комплекса происходит автоматическое тестирование основных электронных блоков ТСШ. Во время тестирования элементов ТСШ цифровые значения дисплеев на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. Д1-Д5) мигают (процесс продолжается 1-2 с.). Все ошибки, обнаруженные во время этой процедуры, индицируются на дисплеях ПДУ. Для расшифровки сообщений об ошибках необходимо обратиться к 5.8.

После завершения тестирования, на дисплее ПДУ появится информация о состоянии стола, и стол будет готов к эксплуатации. Например, на дисплее может отобразиться следующая информация:

125 095 0°

После завершения тестирования электронных блоков ТСШ, автоматически запускается программа тестирования блоков, входящих в рентгеновское питающее устройство (РПУ).

В течение 6 секунд, на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ будет высвечиваться название РПУ

На Дисплее параметров экспозиции будет отображена текущая версия программного обеспечения микропроцессора пульта управления РПУ.

Далее на Дисплее параметров экспозиции отобразится текущая версия программного обеспечения микропроцессора РПУ.

После окончания отображения этой информации - если в ходе тестирования оборудования РПУ не обнаружено ошибок и сбоев, восстанавливаются и индицируются те параметры выбора рабочего места (см. 4.4.4) и АПР (см. 4.4.13), которые были выбраны пользователем перед выключением РПУ (установленные при проведении последней экспозиции перед выключением РПУ комплекса). РПУ готово к работе.

Питание стойки вертикальной с цифровым детектором, при поставке в составе системы, осуществляется от РПУ.

Если, при тестировании, обнаружены неисправности, то на диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11) отображается сообщение об ошибке или неисправном узле.

Усилитель рентгеновского изображения имеет свой выключатель на корпусе блока обработки сигнала (БОС). УРИ подключен к ТСШ.

В обычных условиях (т.е. условиях, не подразумевающих настройку, регулировку или техническое обслуживание) можно не использовать выключатель питания на корпусе БОС, и держать его всегда в положении «ВКЛ». Включение (отключение) питания УРИ осуществляется вместе с включением (отключением) ТСШ.

Если, после включения комплекса, включения УРИ не произошло, то проверьте положение выключателя на корпусе БОС.

После включения УРИ, на экране монитора УРИ отображается следующее (на темном фоне):

- в левом нижнем углу – обозначение рабочего поля УРИ (см. 4.2.3.15);
- в левом нижнем углу – состояние включения режима шумоподавления (см. 4.4.15.2);
- в правом нижнем углу – частоту отображения изображений импульсной флюороскопии (см. 4.4.15.1) (данная информация не отображается для комплекса модели КРТ с УРИ-612П).

Если на экране монитора УРИ не отображается указанная информация, то необходимо проверить, подается ли питание на блок обработки сигнала и на монитор УРИ (о чем информирует излучение светодиодных индикаторов на корпусах БОС и монитора). Если на мониторе УРИ или блоке обработки сигнала светодиодные индикаторы не светятся, то необходимо включить тумблер (выключатель) на корпусе соответствующего прибора.

5.4.2 Аварийные выключатели

Устройство аварийного выключения обеспечивает размыкание цепей электропривода - электродвигателей, обеспечивающих механическое перемещение элементов ТСШ.

Два Аварийных Выключателя (представляющих собой круглые красные кнопки, выступающие над поверхностью ПДУ или ЭСУ ТСШ) размещены:

- на пульте дистанционного управления (см. Рисунок 4.3);
- непосредственно на столе - на ЭСУ (см. Рисунок 4.4).

Данные Аварийные Выключатели подключены к блоку питания ТСШ. При возникновении какой-либо опасности, пользователь должен немедленно нажать один из этих выключателей. Блоки питания двигателей ТСШ немедленно выключатся, но все остальные устройства комплекса будут по-прежнему снабжаться питанием.

Аварийное отключение РПУ (и усилителя рентгеновского изображения) осуществляется нажатием кнопки **10** (см. Рисунок 4.12, поз.10) на пульте управления РПУ.

Необходимо соблюдать следующие правила:

- Немедленно использовать Аварийные Выключатели в случае опасности для пациента, пользователя или комплекса. При этом прекращается подача питания на двигатели ТСШ и блокируется любое перемещение движущихся узлов стола-штатива.

- Аварийные выключатели снова могут быть переведены в режим нормальной работы только после того, как персонал будет твердо уверен, что устранена причина опасности, вызвавшая необходимость нажатия Аварийного Выключателя.
- В случае неисправности оборудования, незамедлительно уведомите сервисную организацию обо всех случаях отказа оборудования.

 **ВНИМАНИЕ!** Если питание двигателей перемещения элементов ТСШ не отключается после нажатия на Аварийный Выключатель, выключите питание с помощью главного сетевого рубильника помещения.

 **ВНИМАНИЕ!** Нажатие аварийного выключателя ТСШ не отключает питание рентгеновского питающего устройства и усилителя рентгеновского изображения. Необходимо учитывать, что выполнение рентгеновских экспозиций возможно.

5.4.2.1 Включение ТСШ после срабатывания датчиков перемещения

Стол-штатив оснащен системами безопасности, предохраняющими детали стола (при перемещении) от столкновения с полом, потолком или стенами.

В случае срабатывания датчиков перемещения происходит блокировка производившегося перемещения и других перемещений, ведущих к столкновению, на дисплее Д1 (см. Рисунок 4.1, поз. Д1) пульта дистанционного управления (ПДУ) светится цифра 8 (свечение происходит только при нажатии органа управления ведущего к столкновению). Все другие перемещения, не ведущие к столкновению, разблокированы.

 **ВНИМАНИЕ!** Для предотвращения столкновений ТСШ с какими-либо объектами и предметами (стол, стул и т.д.) в помещении для исследований рекомендуется обеспечивать вокруг стола свободное пространство в соответствии с рисунком (см. Рисунок 5.1).

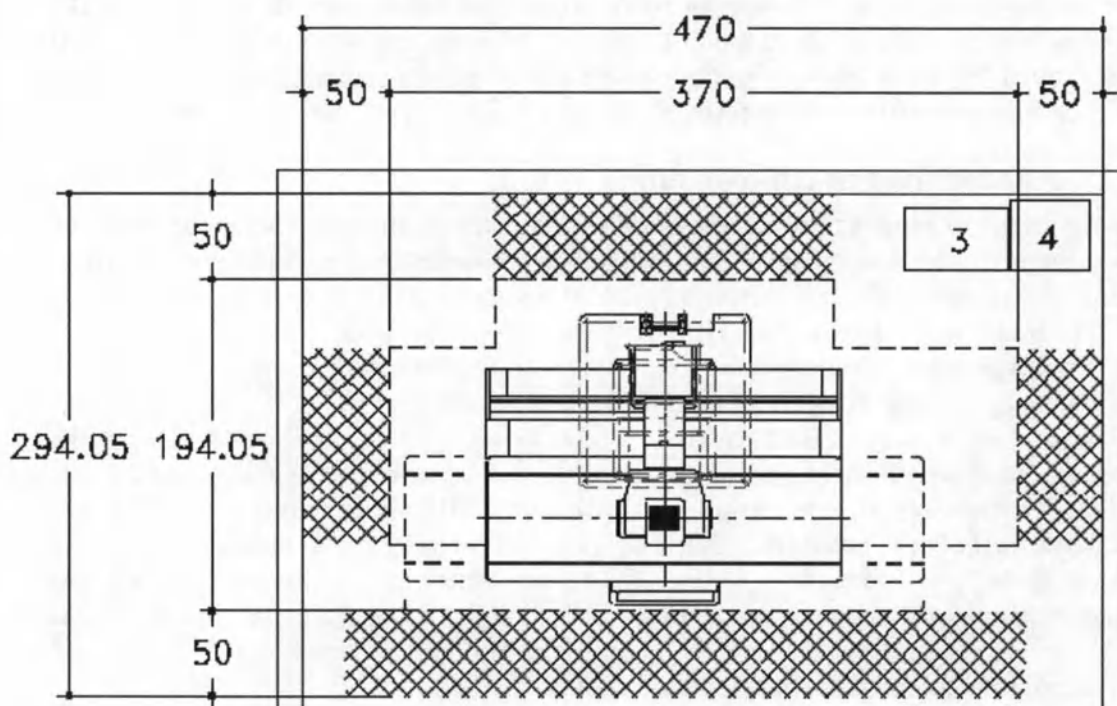


Рисунок 5.1 – Зона необходимого свободного пространства вокруг стола

5.4.3 Включение автоматизированного рабочего места

В случае поставки комплекса с автоматизированными рабочими местами (АРМ), процедура включения АРМ регламентируется двумя вариантами монтажа оборудования.

I вариант. При монтаже оборудования компьютерная стойка подключается к сети через отдельный рубильник, и не отключается от питающей сети круглосуточно. Включение автоматизированного рабочего места производится нажатием комбинации клавиш на клавиатуре или включением кнопки на корпусе.

II вариант. При монтаже оборудования компьютерная стойка подключается к сети через отдельный или общий рубильник (вместе с подключением ТСШ и другого оборудования комплекса) и включается только на время работы комплекса. Необходимо включить соответствующий рубильник. Через 3-5 минут (после загрузки сервера), включить автоматизированное рабочее место нажатием комбинации клавиш на клавиатуре или включением кнопки на корпусе.

- Проверьте (по свечению индикатора), что источник(и) бесперебойного питания компьютерной стойки подключены к питающей сети. При необходимости, включите рубильник подключения АРМ к питающей сети или проверьте наличие напряжения в питающей сети.
- При необходимости, включите монитор АРМ с помощью кнопки, расположенной на лицевой поверхности монитора. Свечение индикатора на панели монитора подтверждает его включение.
- Включение автоматизированного рабочего места производится нажатием комбинации клавиш на клавиатуре или включением кнопки на корпусе.
- Убедитесь, что операционная система загрузилась правильно. Запустите программное обеспечение (подробнее см. «Руководство пользователя ПО АРМ»).

 **ВНИМАНИЕ!** При запуске программного обеспечения комплекса, пользователю необходимо руководствоваться указаниям, в соответствии с требованиями «Руководства пользователя ПО АРМ».

После включения АРМ и запуска программного обеспечения, комплекс готов к работе.

 **ВНИМАНИЕ!** Если после выполнения вышеуказанных действий, на экране монитора компьютера отображаются сообщения об ошибках (неисправностях), в виде текстовых сообщений или кодов ошибок, либо компьютер не включается, необходимо обратиться к соответствующему разделу «Руководства пользователя ПО АРМ». Если ошибка относится к разряду тех, которые могут быть устранены пользователем самостоятельно, необходимо устранить причину появления сообщения об ошибке. Если ошибка относится к разряду неустранимых пользователем, то необходимо выключить АРМ и известить о неисправности авторизованную сервисную службу.

При неисправности АРМ, работу на комплексе можно продолжить, но в режимах флюороскопии и цифрового снимка отображаемые на экране монитора УРИ изображения невозможно сохранить в электронном виде. Работа комплекса в режиме снимков на пленку не изменяется.

5.5 Использование дополнительных принадлежностей ТСШ

 **ВНИМАНИЕ!** Всегда учитывайте возможное отрицательное воздействие любого предмета, помещенного в пучок рентгеновского излучения за счет увеличения паразитного рассеянного излучения.

5.5.1 Подножка

Подножка вставляется в направляющие стола. Направляющая часть подножки снабжена замками (см. Рисунок 5.2, поз. 1), которые обеспечивают крепление подножки к столу. Подножка рассчитана на максимальный вес пациента 182 кг.

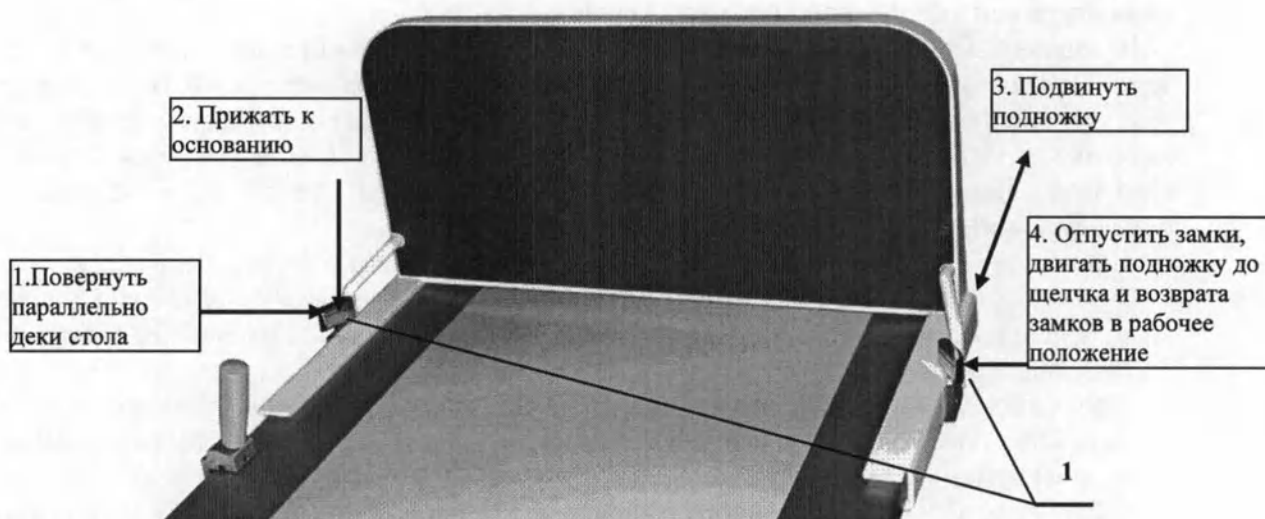


Рисунок 5.2 – Подножка в рабочем положении и крепление замков



ВНИМАНИЕ! Замки подножки рекомендуется проверять как можно чаще, чтобы быть уверенным в надежной их фиксации.

Установка подножки показана на рисунке (см. Рисунок 5.2). Для крепления подножки или ее перемещения вдоль деки стола необходимо:

1. Повернуть замки параллельно деки стола. Это освободит направляющие подножки для движения. При установке подножки возможно движение подножки по деке стола до замков.
2. Нажать на замки в положении параллельно деки стола.
3. Двинуть подножку в необходимом направлении.
4. Продвинув подножку на 1,5-2 см можно отпустить замки и продолжать движение. Двигать подножку до щелчка и установки замков в рабочее состояние (под углом к деке стола).

Крепление подножки на деке стола возможно через дискретные интервалы, определяемые специальными пазами для крепления на деке стола. Пазы имеются симметрично на обеих сторонах деки.

5.5.2 Плечевые упоры (опция)

Плечевые упоры должны быть вставлены в направляющие стола, если поворот деки стола может потенциально нанести вред пациенту. Крепление упоров показано на рисунке (см. Рисунок 5.3).



ВНИМАНИЕ! Перед началом работы, убедитесь, что плечевые упоры закреплены в направляющих.

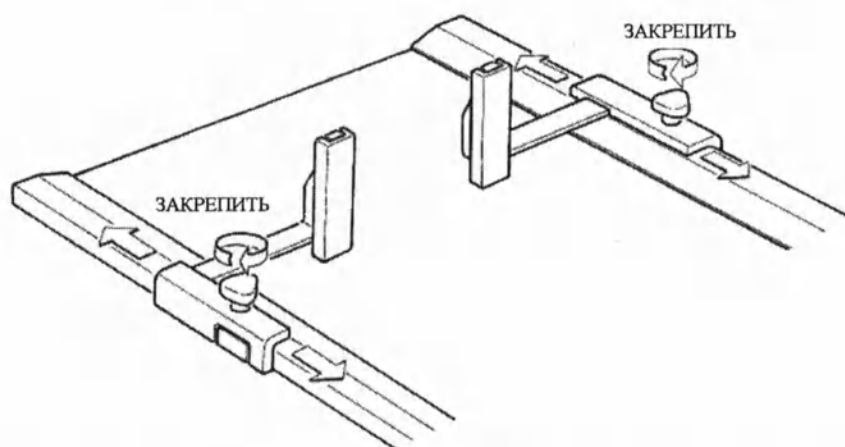


Рисунок 5.3 – Крепление плечевых упоров на деке стола

5.5.3 Поручни (опция)

Поручни предназначены для фиксации положения пациента и для предохранения рук пациента от возможных повреждений.

Рекомендуется, чтобы поручни были постоянно установлены на столе. Регулировать и закреплять их положение следует для каждого пациента.

Рекомендуется всегда проверять, что руки пациента находятся на деке стола, и не выступают за боковину или край деки стола. Пациент во время исследований должен держаться руками за поручни.

Поручни вставляются в направляющие стола. Крепление поручней показано на рисунке (см. Рисунок 5.4).



ВНИМАНИЕ! Перед началом работы, убедитесь в надежности закрепления поручней в направляющих.

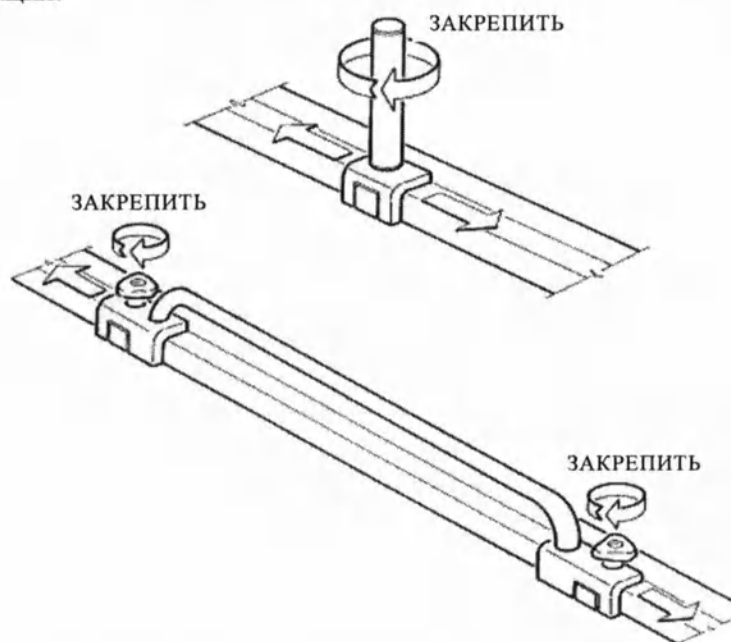


Рисунок 5.4 – Крепление поручней на деке стола

5.5.4 Компрессионный конус

При процедурах, когда необходимо использование компрессионного конуса (например, требующих компрессии абдоминальной области), пользователь должен предупредить пациента о воздействии компрессионного устройства и о быстром движении компрессионного конуса.

Когда колонна достигает своего максимального наклона в сторону деки стола, а компрессионный конус находится в парковочном положении, существует угроза удара о внутренний поручень, который обычно вставлен в направляющий рельс деки стола.

 **ВНИМАНИЕ!** Необходимо проявлять максимальную осторожность, чтобы не причинить пациенту боль (например, в области ребер) при использовании компрессионного конуса. Наличие механизма безопасности не должно притуплять бдительность пользователя при работе с компрессионным конусом.

5.5.5 Компрессионный ремень (опция)

Компрессионный ремень, обычно используемый при гастроинтестинальных исследованиях, должен быть закреплен на направляющих стола, как показано на рисунке (см. Рисунок 5.5).

Пациенту рекомендуется сообщать об эффекте, производимым компрессионным ремнем.

 **ВНИМАНИЕ!** Перед началом работы, убедитесь, что компрессионный ремень надежно закреплен в направляющих.

 **ВНИМАНИЕ!** При проведении любых процедур, требующих компрессии абдоминальной области, проявляйте осторожность при использовании компрессионного ремня, чтобы не повредить реберную область пациента.

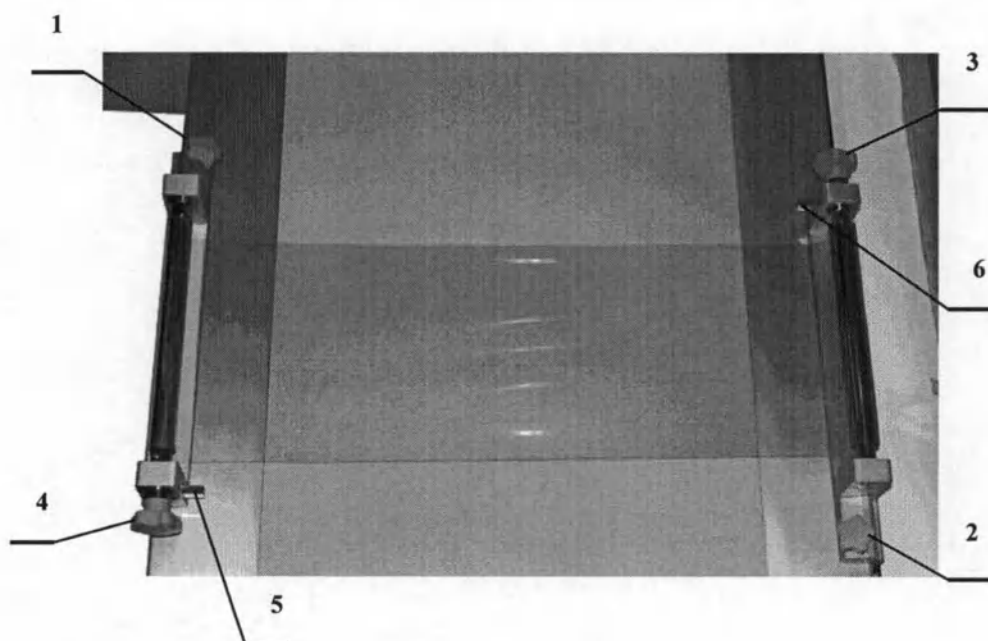


Рисунок 5.5 – Крепление и регулировка компрессионного ремня

Поручни компрессионного ремня вставляются в направляющие стола и закрепляются с помощью ручек 1, 2 (см. Рисунок 5.5, поз. 1,2). Крепление компрессионного ремня производится в ручках поручней, закрепляется ремень вращением ручек 3 и 4 (см. Рисунок 5.5, поз. 3,4). Необходимое натяжение компрессионного ремня обеспечивают защелки 5, 6 (см. Рисунок 5.5, поз. 5,6). В верхнем положении защелки позволяют вращать ручки для обеспечения натяжения и ослабления компрессионного ремня. В нижнем положении ослабление не возможно, но обеспечивается натяжение компрессионного ремня и увеличение давления на пациента.

5.5.6 Устройство для крепления детей (опция)

Устройство для крепления детей используется при проведении исследований детей от грудного возраста и старше. Позволяет обеспечить устойчивое крепление детей пациентов для проведения исследования.



ВНИМАНИЕ! Максимальный вес пациента может быть не более 16 кг.

Устройство для крепления детей в собранном состоянии представлено на рисунке (см. Рисунок 5.6).

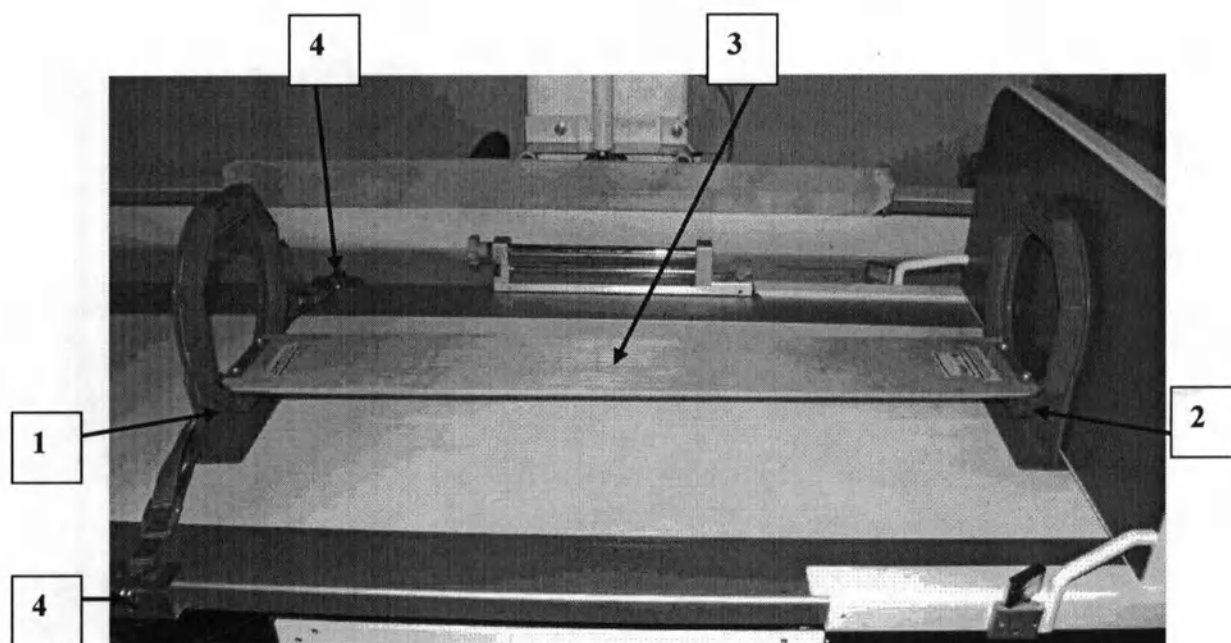


Рисунок 5.6 – Устройство для крепления детей

Устройство для более надежного крепления пациента рекомендуется использовать совместно с подножкой. Для установки устройства на ТСШ необходимо:

- определить удобное место на ТСШ (наиболее целесообразно центре ТСШ);
- расположить опоры крепления кольца головной части (см. Рисунок 5.6, поз. 1) и кольца нижней части (см. Рисунок 5.6, поз. 2);
- установите в опоры крепления колец головной и нижней части с подложкой для укладки ребенка (см. Рисунок 5.6, поз. 3). Установка колец показана на рисунке (см. Рисунок 5.7).
- подведите к нижней части устройства подножку ТСШ (см. Рисунок 5.6);

- установите на обе направляющие деки ТСШ кронштейн КРТ-290 из монтажного комплекта КРТ-160-11 (см. Рисунок 5.8).

Подведите кронштейны к месту установки опоры головной части устройства (см. Рисунок 5.6, поз. 4). Кронштейны должны располагаться строго напротив опор;

- закрепите на кронштейнах крюки от опор (см. Рисунок 5.6, поз. 4);

- затяните с усилием ремни крепления крюков к опорам колец (см. Рисунок 5.9)

- проверьте прочность крепления устройства для крепления детей к ТСШ. С помощью поручней или ручек можно дополнительно закрепить кронштейны КРТ-290, это обеспечит большую безопасность крепления устройства к столу.

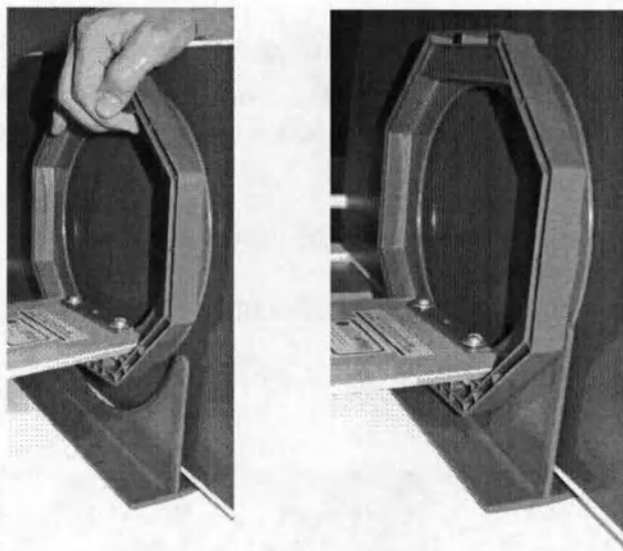


Рисунок 5.7 – Установка колец в опоры крепления

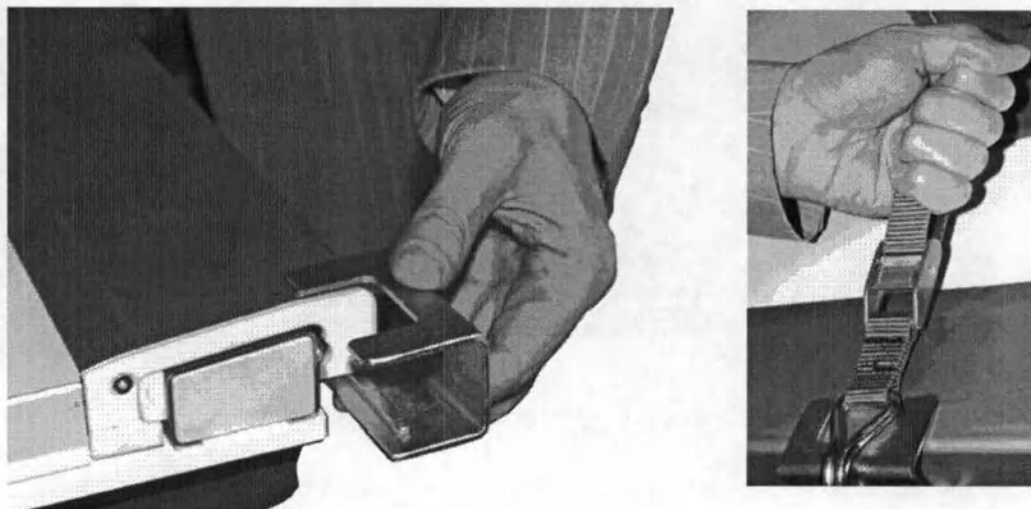


Рисунок 5.8 – Установка кронштейна КРТ- 290 на деку
ТСШ

Рисунок 5.9 – Затяжка ремня от
крюков к опоре

Укладку пациентов производите на подложку. На нижней части подложки закреплена лента типа липучка, которая позволяет крепить дополнительные приспособления, обеспечивающие устойчивое положение пациентов при исследовании.

5.6 Работа с комплексом

К работе с комплексом можно приступать, только изучив методику работы и правила установки режимов работы оборудования комплекса.



ВНИМАНИЕ! В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, перед началом работы с комплексом необходимо изучить «Программа ЭОС. Руководство пользователя». Предполагается, что пользователь имеет начальные знания по работе на компьютере в операционной среде Windows.

5.6.1 Подготовка к работе

Расположите пациента на деке стола-штатива или, в случае работы с внешним приемником (например, вертикальной стойкой), расположите пациента перед приемником.

С помощью ручных манипуляторов на ПДУ ТСШ, переместите излучатель (и ЭСУ) к тому органу пациента, который будет исследоваться. При необходимости, используйте световой центратор коллиматора (метод определения области исследования с помощью светового центратора описан в соответствующих разделах данной главы (например, 5.6.3.3.1)).

После размещения пациента можно приступать к проведению исследования.

5.6.2 Работа в режиме флюороскопии

Существует два режима работы комплекса в режиме флюороскопии – непрерывная флюороскопия и импульсная. При непрерывном режиме генерация рентгеновского излучения (и облучение исследуемого пациента) происходит постоянно, пока нажата педаль включения флюороскопии.

В импульсном режиме генерация излучения происходит короткими импульсами, длительность которых достаточна для накопления заряда на матрице блока сенсоров ПЗС-камеры. Так как суммарное время генерации рентгеновского излучения при исследовании в режиме импульсной флюороскопии меньше, чем при непрерывной, то это приводит к снижению лучевой нагрузки на пациента. При этом в зависимости от вида исследования, частоту формирования рентгеновского излучения и появления на мониторе изображения исследуемого органа пациента можно изменять от 30 до 1.875 Гц, то есть в 16 раз (дискретно в соответствии с установленным рядом значений – см. 4.4.15.1). Возможность снижения частоты просвечивания при импульсной флюороскопии, позволяет пользователю дополнительно уменьшать лучевую нагрузку на пациента.

В модели КРТ с УРИ-612П – используется режим непрерывной флюороскопии.

В моделях КРТ с УРИ1018 – используется режим импульсной флюороскопии.

Кроме того, в моделях КРТ с УРИ1018 предусмотрена возможность включения (при установке комплекса сервисным инженером) режима непрерывной флюороскопии. При этом режим импульсной флюороскопии будет недоступен, а кнопки с символами  и  (см. Рисунок 4.12, поз.6) управления изменением частоты флюороскопии – не активны (см. 4.4.15.1).



ВНИМАНИЕ! Следует помнить, что при уменьшении частоты импульсов в режиме флюороскопии, становится более заметным стробоскопический эффект при исследовании движущихся объектов. При включении комплекса, по умолчанию устанавливается значение 7.5 кадров/сек.

В случае поставки комплекса с АРМ, у пользователя есть возможность записать в память АРМ изображение, полученное при поведении флюороскопии (подробнее см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя») или последовательность изображений, полученных во время импульсной флюороскопии с помощью кнопки с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6).

5.6.2.1 Выбор «Рабочего места»

Для проведения флюороскопии, необходимо выбрать соответствующий режим работы комплекса, нажав любую из кнопок выбора Рабочего Места (РМ) пульта управления

РПУ с символом ,  или  (из группы кнопок 32 - см. Рисунок 4.12, поз.32).

Положение деки и колонны с излучателем, а также необходимый наклон излучателя и фокусное расстояние - определяются пользователем.

 **ВНИМАНИЕ!** При включении флюороскопии в режиме томографии () , рабочие поля не переключаются – работа будет производиться на рабочем поле, установленном перед включением режима томографии.

5.6.2.2 Выбор рабочего поля

Выберите необходимое рабочее поле УРИ, нажав одну из кнопок 1 () , 2 () , 3 () или 4 () (см. Рисунок 4.1, поз.1, 2, 3 и 4) на ПДУ ТСШ. Свечение индикатора возле соответствующей нажатой кнопки подтверждает выбор рабочего поля УРИ. Дополнительно, см. 4.2.3.13.

5.6.2.3 Установка частоты импульсов флюороскопии

Для моделей KPT с УРИ1018 кнопками с символами  или  (см. Рисунок 4.12, поз.6) на сенсорной панели РПУ, интегрированной с ПДУ ТСШ - выберите необходимую частоту импульсов флюороскопии. Дополнительно, см. 4.4.15.1.

5.6.2.4 Включение рентгеновского излучения

 **ВНИМАНИЕ!** Перед включением рентгеновского излучения, убедитесь, что состояние светодиодных индикаторов и отображаемая информация на дисплее соответствует требуемым для исследования параметрам.

Нажмите и удерживайте педаль «СКОПИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически включится режим флюороскопии.

 **ВНИМАНИЕ!** Если при нажатии и удержании педали «СКОПИЯ» (во время режима подготовки) кассетный отсек не переведен в бункерное положение, то сначала кассетный отсек (с кассетой или без) будет перемещен во внутреннее бункерное положение, т.е. кассета будет выведена из зоны облучения, и лишь затем включится рентгеновское излучение.

Включение рентгеновского излучения сопровождается: сообщением «ФЛЮОРОСКОПИЯ» на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11), излучением светодиодного индикатора над кнопкой 66 (см. Рисунок 4.1, поз.66) на ПДУ ТСШ и прерывистым звуковым сигналом.

При включении рентгеновского излучения на экране монитора УРИ появится изображение исследуемого органа, находящегося в поле облучения, ограниченном размером входного окна РЭОП УРИ и положением шторок коллиматора.

В РПУ установлен предел времени работы в режиме флюороскопии (при непрерывном исследовании или при периодическом исследовании одного и того же пациента за 1 сеанс), равный 5 минутам. За 30 секунд до достижения предела времени работы в режиме флюороскопии прерывистый звуковой сигнал наличия излучения перейдет в непрерывный и на пульте управления РПУ начинает мигать индикатор таймера. По достижении предела времени работы в режиме флюороскопии произойдет автоматическое отключение режима флюороскопии. После этого при достижении предела времени работы в режиме флюороскопии 10 мин произойдет автоматическое отключение излучения в режиме флюороскопии.

Время включения рентгеновского излучения в режиме флюороскопии (в минутах и десятых долях минут) отображается на Дисплее параметров экспозиции в зоне 18 (см. Рисунок 4.12, поз.18).

Продолжение работы в режиме флюороскопии возможно только после сброса таймера кнопкой 19 (см. Рисунок 4.12, поз.19) на пульте управления РПУ.

Рекомендуется сбрасывать таймер времени флюороскопии в нулевое значение после окончания флюороскопического исследования каждого пациента.

5.6.2.5 Корректировка положения пациента

С помощью кнопок выбора полей РЭОП, а также органов управления перемещением (см. 4.2.2) деки стола и колонны (с ЭСУ), добейтесь, чтобы на экране монитора УРИ было полное изображение исследуемого органа пациента.

5.6.2.6 Включение режима шумоподавления

При включенном рентгеновском излучении, нажимая кнопки с символами « 2», « 4», « 8» (см. Рисунок 4.12, поз.6) на сенсорной панели РПУ, интегрированной с ПДУ ТСШ, выберите необходимый режим шумоподавления. Дополнительно, см. 4.4.15.2.

5.6.2.7 Фиксация дозы отключением системы стабилизации яркости

При включенном рентгеновском излучении, при необходимости, можно зафиксировать дозу, отключив систему стабилизации яркости изображения (см. 4.4.15.3).

Если отключение ССЯ производится при выключенном рентгеновском излучении, то при включении рентгеновского излучения (без ССЯ) на пульте управления РПУ будут установлены параметры на момент последнего отключения рентгеновского излучения в режиме флюороскопии.

Отключение системы стабилизации яркости целесообразно при флюороскопическом исследовании очень разных по плотности объектов (и, соответственно, разных по контрастности изображения на экране монитора УРИ). Например, при исследовании в боковой проекции костей, близких к кожному покрову. При попадании в зону рабочего поля участка деки без объекта, ССЯ снизит дозу облучения, чтобы избежать излишнего облучения органа, находящегося в поле облучения. В результате, изображение органа на экране монитора УРИ будет недостаточно контрастным. Для получения контрастного изображения необходимо поместить в поле облучения (по размеру рабочего поля) орган с

аналогичной плотностью (например, переместив деку с пациентом), выдержать его в пучке излучения в течение 2-3 сек (времени, достаточного для срабатывания ССЯ) и отключить ССЯ, нажав кнопку с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6). При отключенной ССЯ, переместите деку с пациентом обратно - к требуемому органу. Даже если в зону рабочего поля попадет открытый участок деки (при отключенной ССЯ), изображение на экране монитора УРИ будет достаточно контрастно для анализа.

Для получения достаточно контрастного для анализа изображения на экране монитора УРИ при флюороскопическом исследовании очень разных по плотности объектов (например, как в вышеописанном примере), можно использовать шторы щелевой и ирисовой диафрагм.

5.6.2.8 Получение изображения исследуемого органа требуемого качества

При включенном рентгеновском излучении, по изображению на экране монитора УРИ, переключая выбор рабочих полей, степень шумоподавления или включая/отключая режим ССЯ (по необходимости), получите на экране монитора УРИ изображение исследуемого органа требуемого размера и с нормальной контрастностью.

При необходимости, включите режимы перевернутого изображения (на мониторе УРИ) относительно вертикальной и/или горизонтальной осей (см. 4.2.3.14).

5.6.2.9 Сохранение изображений в цифровом архиве

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, для записи текущего изображения на жесткий диск АРМ, необходимо нажать кнопку с символом  (см. Рисунок 4.12, поз.6). Дополнительно, о методе сохранения изображений смотрите «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

5.6.3 Работа в режиме цифрового снимка

В модели KPT с УРИ-612П – режим цифрового снимка не реализован.

В моделях KPT с УРИ1018 реализован режим цифрового снимка, позволяющий получать снимки по бесплёночной технологии при различных видах исследований.

Режим цифрового снимка выбирается с помощью кнопок выбора рабочего места на пульте управления РПУ. При этом кассетный отсек в ЭСУ ТСШ убирается в парковочное положение.

Цифровой снимок производится при использовании УРИ на ТСШ и цифровой камеры вертикальной стойки, если она заказана в комплекте.

В режиме цифрового снимка с УРИ отключение рентгеновского излучения производится по сигналу фотоэкспонетра, измеряющего световой поток, поступивший на матрицу блока сенсоров ПЗС-камеры. Основное преимущество режима цифрового снимка – постоянство качества полученного изображения, так как, в отличие от традиционной плёночной рентгенографии, пользователь застрахован от ошибок, возможных при определении параметров экспозиции и при проявке пленки. При работе в режиме цифрового снимка рентгенограмма существует только в виде изображения на экране монитора УРИ, но это изображение, в случае поставки комплекса с автоматизированным рабочим местом (АРМ), автоматически записывается на жёсткий диск АРМ. Записанное изображение может быть подвергнуто дополнительной обработке или распечатано (в виде твердой копии) с помощью принтера.

В режиме цифрового снимка с УРИ возможно управление с ПДУ шторами коллиматора для уменьшения максимального размера поля облучения нажатием на кнопку 53 с символом  (см. Рисунок 4.1, поз. 53), при этом загорится светодиод на кнопке, сигнализируя о включении, если светодиод кнопки мигает, то его режим работы не меняется.

Оператор осуществляет управление шторками коллиматора с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4) выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. 4.2.3.13), кнопок закрытия/раскрытия ирисовой диафрагмы **50, 51** (см. Рисунок 4.1, поз.50, 51) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61) на ПДУ (см. 4.2.3.2).

В режиме цифрового снимка возможен поворот изображения вокруг вертикальной и горизонтальной осей (как и в режиме флюороскопии - см. Глава 2, 4.2.3.14).

При поставке в комплекте комплекса стойки вертикальной цифровой проведение цифрового снимка возможно также с помощью цифрового детектора стойки. При этом на пульте управления РПУ выбирается соответствующее рабочее место. Цифровой снимок с камеры автоматически записывается на жесткий диск АРМ.

Оператор управляет шторками диафрагм коллиматора поворотом ручек на лицевой поверхности коллиматора (подробнее см. 4.3.3). Поворот излучателя в направлении цифрового детектора вертикальной стойки производится вручную (подробнее см. 4.2.2.10).

5.6.3.1 Выбор «Рабочего места»

Для получения цифрового снимка, необходимо выбрать соответствующий режим работы комплекса, нажав кнопку выбора Рабочего Места (РМ) на пульте управления РПУ с символом  или  (из группы кнопок **32** - выбора Рабочего Места (РМ), см. Рисунок 4.12, поз.32).

Для проведения рентгеновского исследования в цифровом режиме необходимо запустить программу ЭОС. Из программы ЭОС возможно установление необходимых параметров снимка и выбор Рабочего Места (подробнее см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя»).

Положение деки и колонны с излучателем, а также необходимый наклон излучателя и фокусное расстояние - определяются пользователем.

5.6.3.2 Выбор уставок РПУ для проведения исследования

Выбор уставок РПУ для выполнения цифрового снимка конкретного исследуемого органа производится нажатием одной из 24 кнопок АПР (группы кнопок **5**, см. Рисунок 4.12, поз.5), соответствующей данному органу. При нажатии на кнопку АПР загорается индикаторный светодиод рядом с кнопкой, подтверждая выбор программы АПР.

Название органа приведено возле каждой кнопки АПР (цвет кружка перед

названием должен совпадать с цветом символа  или  на блоке кнопок выбора рабочего места **32**). При выборе программы АПР это же название должно появиться на Диалоговом дисплее пульта РПУ 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11).

Уставки экспозиции для выбранного органа отображаются на Дисплее параметров экспозиции пульта РПУ в зонах **14, 15, 16** (см. Рисунок 4.12, поз.14, 15 и 16). Фокусное пятно, которое будет использовано для проведения экспозиции, индицируется подсветкой одной из кнопок выбора фокусного пятна **31** (см. Рисунок 4.12, поз.31).

При необходимости, с помощью кнопок регулировки параметров экспозиции (например, уставок «кВ» и др.) можно произвести требуемую корректировку параметров.

Если эти откорректированные параметры не будут занесены оператором в память РПУ, как новые уставки для данной программы АПР (см. 5.6.7), то при повторном обращении к данной программе АПР будут установлены параметры, занесенные в нее ранее. Для сохранения откорректированных уставок для данной программы АПР и их дальнейшего использования их необходимо занести в память РПУ (см. 5.6.7).

Выбор уставок РПУ для проведения исследования можно произвести из программы ЭОС (подробнее см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя»).

5.6.3.3 Выбор объекта для цифрового снимка

Перед выполнением цифрового снимка, необходимо расположить пациента так, чтобы исследуемый орган пациента попал в зону снимка.

Возможно два варианта выбора зоны цифрового снимка - с помощью светового центратора коллиматора и с помощью режима флюороскопии.

При проведении выбора зоны цифрового снимка используйте органы управления перемещением деки стола-штатива, колонны излучателя и стойки вертикальной цифровой, если она заказана в комплекте комплекса (см. 4.2.2, 4.5.1).

5.6.3.3.1 Выбор объекта с помощью светового центратора

Для включения лампы светового центратора нажмите кнопку **3** (см. Рисунок 4.11, поз.3) (с символом ) на лицевой поверхности коллиматора. Также включение светового центратора возможно с ПДУ кнопкой **49** (см. Рисунок 4.1, поз.49) с символом .

Световое поле центратора показывает пользователю реальный размер поля облучения объекта, а также проецирует перекрестие линий на выходной плоскости коллиматора на поверхность объекта.

ВНИМАНИЕ! ВЫБОР НЕОБХОДИМОГО РАБОЧЕГО ПОЛЯ ЦИФРОВОЙ КАМЕРЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТОЙКИ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО С ПОМОЩЬЮ СВЕТОВОГО ЦЕНТРАТОРА.



ВНИМАНИЕ! Встроенный таймер автоматически выключит лампу через 30 секунд.

При необходимости, включите световой центратор снова. Режим непрерывной работы лампы светового центратора должен составлять не более 1 минуты, после чего необходима минимум 1 минута перерыва для остывания лампы.

С помощью органов управления перемещением деки стола и колонны излучателя совместите перекрестие линий светового центратора с центром исследуемой зоны на теле пациента.

Выберите необходимое рабочее поле УРИ, нажав одну из кнопок **1** () , **2** () , **3** () или **4** () на ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.1, 2, 3 и 4). Свечение индикатора возле нажатой кнопки подтверждает выбор рабочего поля УРИ (см. 4.2.3.13).

После выбора оператором рабочего поля УРИ коллиматор устанавливает шторки ирисовой диафрагмы таким образом, чтобы ограничить поле рентгеновского облучения выбранными размерами рабочего поля РЭОП.

Ограничьте (при необходимости) размер поля снимка дополнительной ручной регулировкой положения шторок щелевой и ирисовой диафрагм.



ВНИМАНИЕ! В режиме цифрового снимка работает встроенный фотоэкспонетр, который прервет экспозицию при достижении запрограммированного значения светового потока, попавшего на ПЗС-матрицу УРИ. Ограничивайте (с помощью шторок коллиматора) попадание в зону снимка открытых участков деки стола! В противном случае снимок может получиться недостаточно контрастным.

5.6.3.3.2 Выбор объекта с помощью режима флюороскопии

Выберите необходимое рабочее поле УРИ, нажав одну из кнопок **1** () , **2** () , **3** () или **4** () на ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.1, 2, 3 и 4). Свечение индикатора возле нажатой кнопки подтверждает выбор рабочего поля УРИ (см. 4.2.3.13).

Выберите минимальную частоту импульсов флюороскопии (для моделей КРТ с УРИ1018) нажатием соответствующей кнопки (см. Рисунок 4.1) на сенсорной панели РПУ, интегрированной с ПДУ ТСШ.

Нажмите и удерживайте педаль «СКОПИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически включится режим флюороскопии.

При включении рентгеновского излучения на экране монитора УРИ появится изображение исследуемого органа, находящегося в поле облучения, ограниченном размером входного окна РЭОП УРИ и положением шторок коллиматора.

С помощью кнопок выбора полей РЭОП, а также органов управления перемещением (см. 4.2.2) деки стола и колонны (с ЭСУ), добейтесь, чтобы на экране монитора УРИ было полное изображение исследуемого органа пациента.

Наблюдая изображение на экране монитора УРИ при включенном рентгеновском излучении, ограничьте (при необходимости) исследуемый орган дополнительной, ручной регулировкой положения шторок щелевой и ирисовой диафрагм. Особенно, следует обратить внимание, чтобы в зону снимка (поля облучения) попадало как можно меньше открытых участков деки стола.

5.6.3.4 Включение рентгеновского излучения

После того, как с помощью светового центратора (см. 5.6.3.3.1) или с помощью режима флюороскопии (см. 5.6.3.3.2) выбран объект для цифрового снимка, можно приступить к выполнению цифрового снимка.

Для получения цифрового снимка нажмите и удерживайте педаль «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически включится режим излучения (получение цифрового снимка).

Включение рентгеновского излучения сопровождается сообщением «ИЗЛУЧЕНИЕ» на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11), свечением индикатора над кнопкой **66** (см. Рисунок 4.1, поз.66) на ПДУ ТСШ и звуковым сигналом.

Длительность экспозиции при цифровом снимке определяется встроенным в УРИ фотоэкспонетром и зависит от степени рентгенопрозрачности исследуемого объекта.

По окончании экспозиции (прекращению звукового сигнала) педаль можно отпустить. Дальнейшее удержание педали «ГРАФИЯ» не приведет к включению рентгеновского излучения. Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведёт к прерыванию экспозиции (укорочению времени экспозиции относительно выбранного) и выведению на дисплей (см. 4.4.3.1.1) сообщения об ошибке.

После выполнения цифрового снимка на экране монитора УРИ появится изображение исследуемого органа, находящегося в поле облучения, ограниченном размером входного окна РЭОП УРИ и положением шторок коллиматора.

 **ВНИМАНИЕ!** Кнопки выбора режима деления снимка (см. 4.2.3.4) и режима автоматической последовательности экспозиций (см. 4.2.3.7) в режиме цифрового снимка не работают!

5.6.3.5 Сохранение изображений в цифровом архиве

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, для сохранения изображений с УРИ в электронном виде, необходимо нажать кнопку  (см. Рисунок 4.12, поз.6). Дополнительно, о методе сохранения изображений см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

5.6.4 Работа в режиме снимка на пленку

Существует два основных вида снимка на пленку – обычный снимок (в прямой или наклонной проекции) и продольная томография.

5.6.4.1 Получение снимка в прямой или наклонной проекции

Для получения снимка на пленку, необходимо выбрать соответствующий режим работы оборудования, нажав кнопку выбора Рабочего Места (РМ) на сенсорной панели пульта управления РПУ с символом  (из группы кнопок 32 - выбора Рабочего Места (РМ), см. Рисунок 4.12, поз.32).

В режиме снимка на пленку возможно управление с ПДУ шторками коллиматора для уменьшения максимального размера поля облучения в двух вариантах:

3. С помощью кнопок режима деления снимка **43, 44, 45, 46** (см. Рисунок 4.1, поз. 43, 44, 45, 46) и ручного манипулятора **61** (см. Рисунок 4.1, поз.61). Выбор режима осуществляется нажатием на кнопку **54** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 54). Свечение светодиода кнопки **54** сигнализирует о включении данного режима. Режим деления снимка см. 4.2.3.4.
4. С помощью органов управления, описанных в предыдущем пункте, а также с помощью кнопок **1, 2, 3, 4** выбора рабочего поля УРИ на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз 1, 2, 3, 4). Выбор режима работы осуществляется нажатием кнопки **53** с символом  на ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз. 53), при этом загорится светодиод на кнопке, сигнализируя о включении данного режима, если светодиод кнопки мигает, режим работы не меняется. Выбор рабочего поля УРИ см. 4.2.3.13.

Положение деки и колонны с излучателем, а также необходимый наклон излучателя и фокусное расстояние – определяются пользователем.

 **ВНИМАНИЕ!** В случае необходимости, для ослабления дозы при исследованиях – применяйте дополнительные фильтры.

5.6.4.1.1 Установка кассеты

Установите кассету в кассетоприемник ЭСУ, как это описано в 4.2.2.11.

5.6.4.1.2 Выбор уставок РПУ для проведения исследования

Выбор уставок РПУ для выполнения снимка на пленку конкретного исследуемого органа производится нажатием одной из 24 кнопок АПР (группы кнопок 5, см. Рисунок 4.12, поз.5), соответствующей данному органу. При нажатии на кнопку АПР загорается индикаторный светодиод рядом с кнопкой, подтверждая выбор программы АПР.

Название органа приведено возле каждой кнопки АПР (цвет кружка перед названием должен совпадать с цветом символа  на блоке кнопок выбора рабочего места 32). При выборе программы АПР это же название должно появиться на Дисплее параметров экспозиции пульта РПУ в зонах 14, 15, 16 (см. Рисунок 4.12, поз.14, 15 и 16). Фокусное пятно, которое будет использовано для проведения экспозиции, индицируется свечением одного из светодиодов 31 (см. Рисунок 4.12, поз.31).

Уставки экспозиции для выбранного органа отображаются на Дисплее параметров экспозиции пульта РПУ в зонах 14, 15, 16 (см. Рисунок 4.12, поз.14, 15 и 16). Фокусное пятно, которое будет использовано для проведения экспозиции, индицируется свечением одного из светодиодов 31 (см. Рисунок 4.12, поз.31).

Снимок на пленку можно проводить как с включенным режимом АКЭ (в этом случае экспозиция прерывается по сигналу от ионизационной камеры при наборе определенной дозы), так и без АКЭ (в этом случае рентгеновское излучение генерируется в течение всего установленного времени экспозиции, индицируемого в зоне 16 Дисплея параметров экспозиции пульта РПУ). Режим АКЭ включается нажатием на кнопку 1 сенсорной панели РПУ, интегрированной в ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.12, поз.1). Если выбран режим АКЭ, то пользователь должен выбрать измерительное поле ионизационной камеры кнопками 3, тип усиливающего экрана кнопками 4 и, при необходимости, ввести коррекцию плотности почернения снимка кнопками 2 на пульте управления. Подробнее см. 4.4.10.

При необходимости, с помощью кнопок регулировки параметров экспозиции (например, уставок «кВ» и др.) можно произвести требуемую корректировку параметров.

Если эти откорректированные параметры не будут занесены оператором в память РПУ, как новые уставки для данной программы АПР (см. 5.6.7), то при повторном обращении к данной программе АПР будут установлены параметры, занесенные в нее ранее. Для сохранения откорректированных уставок для данной программы АПР и их дальнейшего использования их необходимо занести в память РПУ (см. 5.6.7).

5.6.4.1.3 Выбор режима деления снимка

В процессе перемещения кассетного отсека с кассетой в бункерное положение происходит автоматическое определение формата кассеты, установленной в кассетный отсек. Формат кассеты индицируется на дисплеях ДЗ, Д4 ПДУ (см. Рисунок 4.1, поз.ДЗ, Д4). Размер кассеты индицируется при повторном нажатии на кнопку режима деления снимка, после выбора данного режима деления.

Выберите требуемый режим деления снимка (деление кассеты происходит вдоль деки стола), нажав одну из кнопок 43 () , 44 () , 45 () или 46 () на ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.43, 44, 45 и 46). Дополнительно, см. 4.2.3.4.

Свечение индикатора (возле нажатой кнопки) подтверждает выбор режима деления снимка. Одновременно, на дисплее Д5 (см. Рисунок 4.1, поз.Д5) ПДУ ТСШ отобразится цифра, соответствующая возможному количеству снимков в выбранном режиме деления кассеты.



ПРИМЕЧАНИЕ! Если кассета не будет полностью отснята, то она передвинется в положение для следующего снимка.

Для изменения режима деления снимка (до начала первой экспозиции), необходимо нажать любую другую из возможных кнопок деления снимка на ПДУ ТСШ (см. выше).

В случае если произведена первая из экспозиций по выбранному режиму деления снимка, то изменение режима деления снимка не допускается без выемки кассеты из ЭСУ - возможно установить новую, не отснятую кассету.

После установки в ЭСУ кассеты такого же формата, как формат кассеты, выгруженной из ЭСУ, автоматически устанавливается последний из установленных режимов деления снимка (кассеты). При необходимости, пользователь может выбрать другой режим деления.

Когда необходимо получить на пленку несколько снимков органа, необходимо включить режим автоматического проведения последовательности экспозиции, под которым понимается последовательность экспозиций с использованием автоматического передвижения кассеты. Для включения режима необходимо нажать кнопку **32** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.32) на ПДУ ТСШ. Свечение индикатора кнопки **32** подтверждает выбор указанного режима. Автоматическая последовательность экспозиций может быть включена в любой момент (и для любой программы деления снимка) нажатием данной кнопки. Дополнительно, см. 4.2.3.7.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Последовательность экспозиций (при включенном режиме автоматического проведения последовательности экспозиций) будет автоматически выполнена системой при нажатии и удержании педали «ГРАФИЯ». Экспозиции осуществляются с интервалом в 0,5-1 сек, необходимым для перемещения кассеты с пленкой и подготовки РПУ к проведению экспозиции.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Последовательность завершается, когда использованы все участки пленки.

5.6.4.1.4 Выбор объекта для снимка на пленку

Перед выполнением снимка на пленку, необходимо расположить пациента так, чтобы исследуемый орган пациента попал в зону снимка.

Возможно два варианта выбора зоны снимка на пленку - с помощью светового центратора коллиматора и с помощью режима флюороскопии.

При проведении выбора зоны снимка на пленку используйте органы управления перемещением деки стола и колонны излучателя – см. 4.2.2.

 **ВНИМАНИЕ!** Если выбирается режим деления снимка (см. 5.6.4.1.3), т.е. снимок не полноформатный, выбор объекта снимка необходимо осуществлять после выбора режима деления снимка.

5.6.4.1.5 Выбор объекта с помощью светового центратора

Для включения лампы светового центратора нажмите кнопку **3** (см. Рисунок 4.11, поз.3) (с символом ) на лицевой поверхности коллиматора. Также включение светового центратора возможно с ПДУ кнопкой **49** (см. Рисунок 4.1, поз.49) с символом .

Световое поле центратора показывает пользователю реальный размер поля облучения объекта, а также проецирует перекрестие линий на выходной плоскости коллиматора на поверхность объекта.

 **ВНИМАНИЕ!** Встроенный таймер автоматически выключит лампу через 30 секунд. При необходимости, включите световой центратор снова. Режим непрерывной работы лампы светового центратора должен составлять не более 1 минуты, после чего необходима минимум 1 минута перерыва для остывания лампы.

С помощью органов управления перемещением деки стола и колонны излучателя совместите перекрестие линий светового центратора с центром исследуемой зоны на теле пациента.

5.6.4.1.6 Выбор объекта с помощью режима флюороскопии

Выберите первое рабочее поле УРИ, нажав кнопку **1** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.1) на ПДУ ТСШ. Свечение индикатора возле кнопки **1** подтверждает выбор рабочего поля УРИ. Дополнительно, см. 4.2.3.13.

Выберите минимальную частоту импульсов флюороскопии (для моделей КРТ с УРИ1018) нажатием соответствующей кнопки (см. 4.4.15.1) на сенсорной панели РПУ, интегрированной ПДУ ТСШ.

Нажмите и удерживайте педаль «СКОПИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически включится режим флюороскопии.

При включении рентгеновского излучения на экране монитора УРИ появится изображение исследуемого органа, находящегося в поле облучения, ограниченном размером входного окна РЭОП УРИ и положением шторок коллиматора.

С помощью органов управления перемещением (см. 4.2.2) деки стола и колонны (с ЭСУ), добейтесь, чтобы на экране монитора УРИ было полное изображение исследуемого органа пациента.

Наблюдая изображение на экране монитора УРИ при включенном рентгеновском излучении, ограничьте (при необходимости) исследуемый орган дополнительной, ручной регулировкой положения шторок щелевой и ирисовой диафрагм. Особенно, следует обратить внимание, чтобы в зону снимка (поля облучения) попадало как можно меньше открытых участков деки стола.

5.6.4.1.7 Включение рентгеновского излучения

После того, как с помощью светового центратора (см. 5.6.4.1.5) или с помощью режима флюороскопии (см. 5.6.4.1.6) выбран объект для цифрового снимка, можно приступить к выполнению цифрового снимка.

Нажмите и удерживайте педаль «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее **11** (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически включится режим флюороскопии.

При нажатии и удержании педали «ГРАФИЯ» - во время режима подготовки РПУ и трубки к включению излучения, кассетный отсек из парковочного положения перемещается

в зону поля облучения - шторки диафрагм (блока диафрагм) будут передвинуты в положение, ограничивающее поток излучения площадью выбранного режима деления снимка. По окончании процесса перемещения кассетного отсека включается рентгеновское излучение.

Если экспозиция не производится, необходимо обратиться к 4.6.

По окончании экспозиции педаль можно отпустить. Дальнейшее удержание педали «ГРАФИЯ» не приведет к включению рентгеновского излучения (если не выбран режим проведения автоматической последовательности экспозиций – см. 4.2.3.7). Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведёт к прерыванию экспозиции (укорочению времени экспозиции относительно выбранного) и выведению на дисплей (см. 4.4.3.1.1) сообщения об ошибке.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Последовательность экспозиций (в режиме автоматической последовательности экспозиций) выполняется системой при нажатии и удержании педали «ГРАФИЯ». Экспозиции осуществляются с интервалом в 0,5-1 сек, необходимым для перемещения кассеты с пленкой и подготовки РПУ к проведению экспозиции. Последовательность завершается, когда использованы все участки пленки.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Если кассета будет отснята не полностью (в кассете будет неиспользованная пленка), кассета передвинется в положение для следующего снимка и будет готова для следующей экспозиции.

Для повторного получения снимка (либо получения снимка на следующую, разделенную часть пленки кассеты), пользователь должен повторить процедуру включения рентгеновского излучения, нажав педаль «ГРАФИЯ». В случае выполнения снимка в режиме деления, после выполнения каждой экспозиции, цифра, отображаемая на дисплее Д5 ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.Д5), показывающая число возможных снимков на этой кассете, уменьшается на единицу.

5.6.4.1.8 Выемка кассеты с пленкой

Выемка отснятой кассеты из кассетоприемника ЭСУ производится, как это описано в 4.2.2.11.

5.6.4.2 Работа в режиме томографии

ТСШ позволяет проводить исследования в режиме продольной томографии.

5.6.4.2.1 Подготовка ТСШ к режиму томографических исследований

Для выбора режима томографии необходимо нажать и удерживать одну из кнопок 7 -12 (см. Рисунок 4.1, поз. 7-12) с символами , , , , , . Светодиод нажатой кнопки будет мигать до тех пор, пока элементы стола-штатива не займут стартовое положение для выполнения томографии. Перемещение колонны и ЭСУ происходит автоматически в рабочем диапазоне. Дополнительно см. 4.2.3.9.

5.6.4.2.2 Выбор режима томографических исследований

Для получения снимка на пленку в режиме томографического исследования, необходимо выбрать соответствующий режим работы оборудования, нажав кнопку выбора Рабочего Места (РМ) на сенсорной панели пульта управления РПУ с символом  (из группы кнопок 32 - выбора Рабочего Места (РМ), см. Рисунок 4.12, поз.32).

Режим томографии можно в любой момент отключить, выбрав другой режим работы.

Кнопка 6 (см. Рисунок 4.1, поз.6) с символом  на ПДУ предназначена для переключения из режима томографии в режим радиографии. Дополнительно, см. 4.2.3.9.

5.6.4.2.3 Установка кассеты

Установите кассету в кассетоприемник ЭСУ, как это описано в 4.2.2.11.

5.6.4.2.4 Выбор угла и времени томографии

Нажатием кнопки 7 () , 8 () , 9 () , 10 () , 11 () или 12 () (см. Рисунок 4.1, поз.7, 8, 9, 10, 11, 12) на ПДУ ТСШ, выберите требуемый угол и время обзора для томограммы.

Свечение индикатора (у нажатой кнопки) подтверждает выбор пользователем требуемого угла и времени томограммы. Выбранный угол томографии отображается на дисплее Д4 ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.Д4), установленная высота уровня среза отображается на дисплее Д2 ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.Д2).

5.6.4.2.5 Установка (изменение) высоты уровня среза

Установите требуемую высоту уровня среза кнопками 5 с символом  или 23 с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.5 и 23) на ПДУ ТСШ. Высота среза изменяется с шагом в 1-10 мм.

Текущее значение высоты среза индицируется на дисплее Д2 (см. Рисунок 4.1, поз.Д2) ПДУ ТСШ.

 **ВНИМАНИЕ!** Время экспозиции зависит от выбранной высоты среза. В частности, при более высоком расположении среза время экспозиции короче, чем при низком.

Убедитесь, что на пульте управления РПУ выбрано достаточное время экспозиции для проведения томографии.

5.6.4.2.6 Выбор объекта для томографического исследования

Перед включением рентгеновского излучения, необходимо расположить пациента так, чтобы исследуемый орган попал в зону облучения (снимка).

 **ВНИМАНИЕ!** Если выбирается режим деления снимка, то выбор объекта необходимо осуществлять после выбора режима деления снимка. Варианты выбора режима деления снимка при проведении томографии приведены в 5.6.4.2.7.

Возможно два варианта выбора объекта - с помощью светового центриатора блока диафрагм (5.6.4.1.5) или с помощью режима флюороскопии (см. 5.6.4.1.6).

 **ВНИМАНИЕ!** При включении флюороскопии в режиме томографии () , рабочие поля не переключаются - работа будет производиться на рабочем поле, установленном перед включением режима томографии.

5.6.4.2.7 Последовательность томографических экспозиций

Пользователь может выбирать следующие дополнительные режимы при проведении томографических исследований:

- Вариант 1. Выбор режима деления снимка и выполнение томограммы (при **постоянной** или **изменяемой** высоте уровня среза) на каждом участке кассеты - как одного органа, так и **различных органов**, так как выполнение каждой из томографических экспозиций *включается пользователем*;
- Вариант 2. Выбор режима деления снимка и выполнение томограммы (при **автоматически изменяемой** высоте уровня среза) **одного и того же органа** на каждом участке кассеты. Томограммы проводятся в режиме *автоматической последовательности* экспозиций, т.е. экспозиции выполняются последовательно, одна за другой (при удержании педали «ГРАФИЯ» пользователем), причем высота среза автоматически изменяется при каждом снимке по заранее выбранной программе.

Последовательность томографических экспозиций. Вариант 1.

Для работы в режиме деления снимка и получения томограмм при постоянной или изменяемой высоте уровня среза на каждом участке кассеты - как для одного органа, так и для различных органов, при самостоятельном включении проведения томографии пользователем, необходимо:

- Выбрать требуемый режим деления снимка, выполнив действия, описанные в 5.6.4.1.3. Если выбирается режим деления снимка, выбор объекта (см. 5.6.4.2.6) необходимо осуществлять после выбора режима деления снимка. После выполнения каждой томографической экспозиции кассета будет автоматически перемещаться в положение для следующего снимка;
- После выполнения каждой томографической экспозиции и перемещения кассеты для следующей экспозиции, пользователь может изменить высоту уровня среза (см. 5.6.4.2.5), угол томографии (см. 5.6.4.2.4), или (переместив колонну (с ЭСУ) или пациента) выбрать другой орган для исследования (см. 5.6.4.2.4 ÷ 5.6.4.2.6).



ПРИМЕЧАНИЕ! Если пользователю необходимо, можно, в ходе работы в режиме томографии, переключаться в режим пленочного (или цифрового) снимка и обратно в режим томографии.

Последовательность томографических экспозиций. Вариант 2.

Для работы в режиме деления снимка и получения томограмм при автоматически изменяемой высоте уровня среза на каждом участке кассеты для последовательности томографических экспозиций, необходимо:

- Выбрать требуемый режим деления снимка, выполнив действия, описанные в 5.6.4.1.3. Если выбирается режим деления снимка, выбор объекта необходимо осуществлять после выбора режима деления снимка. Возможно два варианта выбора объекта - с помощью светового центратора блока диафрагм (см. 5.6.4.1.5) или с помощью режима флюороскопии (см. 5.6.4.1.6).
- Выбрать режим автоматического проведения экспозиции, выполнив действия, описанные в 5.6.4.1.3;
- Режим автоматического изменения высоты среза томографии включается нажатием кнопки **29** с символом  (см. Рисунок 4.1, поз.29) на ПДУ ТСШ. Свечение индикатора подтверждает включение режима. Данный режим позволяет пользователю автоматически увеличивать или уменьшать высоту слоя среза при

каждой томографической экспозиции в последовательности экспозиций. Дополнительно, см. 4.2.3.11.

- После нажатия и удержания педали «ГРАФИЯ» будет выполняться последовательность томографических экспозиций в соответствии с выбранным режимом деления снимка и установленным значением изменения высоты среза.

5.6.4.2.8 Включение рентгеновского излучения

После того, как с помощью светового центратора или с помощью режима флюороскопии выбран объект для проведения томографической экспозиции, установлены параметры экспозиции на пульте РПУ, и ТСШ подготовлен к проведению исследования - можно приступить к выполнению томографической экспозиции.

Нажмите и удерживайте педаль «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически начнется проведение томографической экспозиции.

Включение рентгеновского излучения сопровождается: сообщением «ИЗЛУЧЕНИЕ» на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11), свечением индикатора над кнопкой 66 (см. Рисунок 4.1, поз.66) на ПДУ ТСШ и звуковым сигналом.

По окончании экспозиции (прекращению звукового сигнала) педаль можно отпустить. Дальнейшее удержание педали «ГРАФИЯ» не приведет к включению рентгеновского излучения (если не выбран режим проведения автоматической последовательности экспозиций – см. 4.2.3.7). Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведет к прерыванию экспозиции (укорочению времени экспозиции относительно выбранного) и выведению на дисплей (см. 4.4.3.1.1) сообщения об ошибке.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Последовательность экспозиций (в режиме автоматической последовательности экспозиций) выполняется при нажатии и удержании педали «ГРАФИЯ». Экспозиции осуществляются с интервалом в 0,5-1 сек, необходимым для перемещения кассеты с пленкой и подготовки РПУ к проведению экспозиции. Последовательность завершается, когда использованы все участки пленки.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Если выбран режим деления снимка и кассета отснята не полностью, то она передвинется в положение для следующего снимка и будет готова для следующей экспозиции. Если пользователь перейдет к исследованиям без использования снимков на кассету, кассета автоматически будет переведена в парковочное положение. При переходе к новым снимкам на кассету она будет снова готова для следующей экспозиции.

Для выполнения следующей экспозиции (в режиме деления снимка) пользователь должен повторить процедуру включения рентгеновского излучения, нажав педаль «ГРАФИЯ». При этом после выполнения каждой экспозиции показания счетчика экспозиций на дисплее Д5 ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.Д5), будут уменьшаться на единицу. Когда кассета отснята, ее необходимо выгрузить из кассетоприемника (см. 4.2.2.11).

5.6.4.2.9 Выемка кассеты с пленкой

Выемка отснятой кассеты из кассетоприемника ЭСУ производится, как это описано в 4.2.2.11.

5.6.5 Экспозиции при использовании внешней кассеты

В комплексе предусмотрена возможность проведения экспозиций с использованием внешней кассеты, т.е. кассета с пленкой размещается не в кассетном отсеке стола, а, например, на крышке деки стола, каталке или в вертикальной стойке.

 **ВНИМАНИЕ!** При выборе режима работы с внешней кассетой, пользователь должен убедиться, что расстояние от фокуса трубки до пациента превышает 45 см. При необходимости, используйте измерительную ленту (или рулетку).

5.6.5.1 Выбор рабочего места

Для получения снимка на пленку, когда кассета не устанавливается в кассетный отсек ЭСУ ТСШ, необходимо выбрать режим работы оборудования с внешней кассетой, нажав соответствующую кнопку выбора Рабочего Места (РМ) на пульте управления РПУ (из группы кнопок 32 - выбора Рабочего Места (РМ), см. Рисунок 4.12, поз.32):

- При получении снимка, когда кассета располагается на каталке (или деке стола), необходимо нажать кнопку с символом .
- При получении снимка, когда кассета устанавливается в вертикальную стойку (при поставке вертикальной стойки в составе комплекса), необходимо нажать кнопку с символом .

5.6.5.2 Подготовка стола для работы с внешней кассетой

При размещении кассеты с пленкой на деке стола штатива, необходимо перевести деку стола в горизонтальное положение (см. 4.2.2.1), либо, в случае наклонного положения деки стола – обеспечить фиксацию (неподвижное положение) кассеты с пленкой.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** Если излучатель коллиматора не выведен из нормального положения 0° , то управление шторками коллиматора осуществляется в полуавтоматическом режиме, также как и при снимке на пленку в кассетоприемнике ТСШ (см. 4.2.3.2). Регулируйте поле облучения с помощью светового центриатора блока диафрагм (см. 5.6.4.1.5) или с помощью режима флюороскопии (см. 5.6.4.1.6). Помните, что в этом случае поле облучения невозможно установить больше размеров приемника изображения ТСШ.

При размещении кассеты с пленкой на каталке или в вертикальной стойке, необходимо перевести деку стола в вертикальное положение (см. 4.2.2.1).

5.6.5.3 Поворот излучателя

При размещении кассеты с пленкой на вертикальной стойке, каталке, необходимо повернуть излучатель. При размещении кассеты с пленкой на деке стола ТСШ необходимости в повороте излучателя нет.

 **ПРИМЕЧАНИЕ!** После поворота излучателя разрешается перемещение рентгеновского излучателя по колонне (изменение ФРС), наклон колонны, перемещение колонны вдоль деки стола.



ВНИМАНИЕ! Когда пользователь поворачивает излучатель (при использовании внешней кассеты) или когда он выбирает на пульте управления РПУ технику работы с внешней кассетой - он должен убедиться, что рентгеновское поле точно совпадает с приемником (внешней кассетой). При включении светового центратора перекрестие линий блока диафрагм проецируется на плоскость приемника изображения и показывает реальное положение оси потока рентгеновского излучения. При работе с внешней кассетой коллиматор находится в ручном режиме. Необходимо стремиться к тому, чтобы поле облучения при снимке на внешнюю кассету имело минимально возможные размеры.

5.6.5.4 Установка кассеты

Расположите кассету с пленкой, как это необходимо (обеспечив её неподвижность на время проведения экспозиции) или установите кассету в вертикальную стойку.

5.6.5.5 Выбор уставок РПУ для проведения исследования

Выбор уставок РПУ для выполнения цифрового снимка конкретного исследуемого органа производится нажатием одной из 24 кнопок АПР (группы кнопок 5, см. Рисунок 4.12, поз.5), соответствующей данному органу.

Название органов отображается на кнопках АПР. При выборе программы АПР (нажатие кнопки) название выбранного органа должно появиться на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11).

Уставки экспозиции для выбранного органа отображаются на Дисплее параметров экспозиции пульта РПУ в зонах 14, 15, 16 (см. Рисунок 4.12, поз.14, 15 и 16). Фокусное пятно, которое будет использовано для проведения экспозиции, индицируется подсветкой соответствующей кнопки 31 (см. Рисунок 4.12, поз.31).

При необходимости, с помощью кнопок регулировки параметров экспозиции (например, уставок «кВ» и др.) можно произвести требуемую корректировку параметров.

Если эти откорректированные параметры не будут занесены оператором в память РПУ, как новые уставки для данной программы АПР (см. 5.6.7), то при повторном обращении к данной программе АПР будут установлены параметры, занесенные в нее ранее. Для сохранения откорректированных уставок для данной программы АПР и их дальнейшего использования их необходимо занести в память РПУ (см. 5.6.7).

5.6.5.6 Выбор объекта для проведения исследования

Перед включением рентгеновского излучения необходимо расположить пациента так, чтобы исследуемый орган попал в зону облучения.



ВНИМАНИЕ! При выборе режима работы с внешней кассетой пользователь должен настроить шторки коллиматора так, чтобы избежать излишнего облучения пациента. Обязательно следует использовать световой центратор для регулировки площади облучения по размеру приемника изображения (кассеты).

Для включения лампы светового центратора нажмите кнопку 3 (см. Рисунок 4.11, поз.3) (с символом ) на лицевой поверхности коллиматора. Также включение светового центратора возможно с ПДУ кнопкой 49 (см. Рисунок 4.1, поз.49) с символом .

Световое поле показывает пользователю размер поля облучения объекта, а также проецирует перекрестие линий на выходной плоскости коллиматора на поверхность объекта.

Ограничьте (при необходимости) поле облучения ручной регулировкой положения продольных и поперечных шторок коллиматора (дополнительно, см. 4.2.3.1).

 **ВНИМАНИЕ!** В Ручном режиме коллиматор не может определить реальное значение ФРС и размеров приемника изображения.

5.6.5.7 Включение рентгеновского излучения

После того, как с помощью светового центратора выбран объект для проведения экспозиции, установлены параметры экспозиции на пульте РПУ, ТСШ и внешний приемник подготовлены к проведению исследования, можно приступить к выполнению экспозиции на внешний приемник изображения (внешнюю кассету).

Нажмите и удерживайте педаль «ГРАФИЯ».



ВНИМАНИЕ! При нажатии на педаль генерируется рентгеновское излучение!

При нажатии и удержании педали произойдет запуск анода рентгеновской трубки и увеличение накала. На время режима запуска анода (от 1 до 1.5 секунд) на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11) пульта управления РПУ, появится сообщение «СТАРТ РОТОРА». После окончания процесса раскрутки анода автоматически начнется проведение томографической экспозиции.

Включение рентгеновского излучения сопровождается: сообщением «ИЗЛУЧЕНИЕ» на Диалоговом дисплее 11 (см. Рисунок 4.12, поз.11), свечением индикатора над кнопкой 66 (см. Рисунок 4.1, поз.66) на ПДУ ТСШ и звуковым сигналом.

По окончании экспозиции (прекращению звукового сигнала) педаль можно отпустить. Дальнейшее удержание педали «ГРАФИЯ» не приведет к включению рентгеновского излучения. Преждевременное отпускание педали (до окончания звукового сигнала) приведёт к прерыванию экспозиции (укорочению времени экспозиции относительно выбранного) и выведению на дисплей (см. 4.4.3.1.1) сообщения об ошибке.

Для повторного получения снимка, пользователь, заменив кассету с пленкой, должен повторить процедуру включения рентгеновского излучения, нажав педаль «ГРАФИЯ».

5.6.6 Обработка снимков

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, полученные снимки можно сохранять на электронных носителях автоматизированного рабочего места.

Открывая последовательно цифровые снимки, можно проанализировать их визуально и с помощью предлагаемых программным обеспечением функций анализа и рентгенометрии. По результатам анализа врач подготавливает протокол исследования и заносит формализованные результаты анализа в данные об исследовании. При необходимости можно распечатать протокол или экспортировать снимок в DICOM файл.

Предусмотрена процедура архивирования снимков на внешние носители (лазерные диски, магнитооптические диски и пр.) - со всеми данными о пациенте, параметрами снимков, диагнозом.

АРМ допускает архивирование только тех исследований, снимки которых описаны – в данных об исследовании занесены формальные результаты анализа.

В случае необходимости, можно просмотреть архивные и текущие (не архивные) исследования, с целью сравнения и сбора статистических данных.

Подробнее о возможностях программного обеспечения автоматизированных рабочих мест см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

5.6.7 Перепрограммирование параметров АПР

При необходимости можно произвести корректировку запрограммированных параметров экспозиции для кнопок АПР на пульте управления РПУ.

Откорректированные параметры можно сохранить в памяти РПУ применительно к соответствующей кнопке АПР. В этом случае, при нажатии кнопки АПР, РПУ будет устанавливать параметры экспозиции с учетом изменений, внесенных пользователем. Для перепрограммирования настроек кнопок АПР необходимо выполнить следующее:

- Выберите Рабочее Место (РМ)– нажав требуемую кнопку группы **32** (см. Рисунок 4.12, поз.32), и кнопку АПР (из группы **5** (см. Рисунок 4.12, поз.5)).
- Выберите фокусное пятно – нажав кнопку группы **31** (см. Рисунок 4.12, поз.31) (дополнительно, см. 4.4.9).
- Установите значение параметра «ток*время» (мАс) или тока рентгеновской трубки (мА) и времени экспозиции (мс) кнопками **20** и **24** (см. Рисунок 4.12, поз.20 и 24). Установите значение напряжения на рентгеновской трубке (кВ) кнопками **22** (см. Рисунок 4.12, поз.22).
- Включите (или, соответственно, отключите) автоматический контроль экспозиции кнопкой **1** (см. Рисунок 4.12, поз.1). Если включен режим АКЭ, то выберите поле датчика кнопками **3** (см. Рисунок 4.12, поз.3), чувствительность экрана кнопками **4** (см. Рисунок 4.12, поз.4) и коррекцию плотности почернения снимка кнопками **2** (см. Рисунок 4.12, поз.2).
- Выберите название описываемого органа из предлагаемой библиотеки, нажимая кнопки  и  (см. Рисунок 4.13, поз.11): Все возможные названия перечислены в 5.6.7.1.
- Нажмите кнопку **12** с символом  » (см. Рисунок 4.13, поз.12)
- Сообщение о записи программы АПР, которое будет длиться 5 сек., укажет на окончание процесса перепрограммирования АПР.

Процесс может быть прерван на каждом шаге нажатием кнопки АПР.

5.6.7.1 Анатомические названия

Список анатомических названий кнопок АПР приведен в таблице (см. Таблица 5.1).

Таблица 5.1

ЧЕРЕП	РЕЛЬЕФ ЖЕЛУДКА	БЕДРЕННЫЙ СУСТАВ
ЧЕРЕП (БОК.П.)	ОБОДОЧНАЯ КИШКА	ШЕЙКА БЕДР.КОСТИ(БОК.)
ЧЕРЕП (УГЛ.П.)	ОБОДОЧНАЯ КИШКА	ШЕЙКА БЕДР.КОСТИ(УГЛ.)
ДУГИ ЧЕЛЮСТНЫЕ	ТОНКАЯ КИШКА	БЕДРО/БЕДР.КОСТЬ(ПРЯ)
КОСТЬ	ПОЗВОН.СТОЛБ (ПРЯМ.П.)	БЕДРО/БЕДР.КОСТЬ(БОК)
СИНУСЫ	ПОЗВОН.СТОЛБ (БОК.П.)	ВЕРХНЯЯ КОСТЬ
ОПТИЧЕСКИЙ НЕРВ	ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ	НИЖНЯЯ КОСТЬ
НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ	ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ (БОК.П.)	КОЛЕНО
ПАЗУХИ	ШЕЙНЫЙ	КОЛЕННЫЙ СУСТАВ
ВЕРХНИЕ РЕБРА	ГРУДНОЙ ОТДЕЛ(ПРЯМ.П)	КОЛЕННЫЙ СУСТАВ
НИЖНИЕ РЕБРА	ГРУДНОЙ ОТДЕЛ (БОК.П.)	КОЛЕННАЯ ЧАШЕЧКА
ГРУДИНА	КРЕСТЕЦ (ПРЯМ.П.)	ГОЛЕНЬ (ПРЯМ.П.)
ГРУДИНА (ПРЯМ/ПРОД.П.)	КРЕСТЕЦ (БОК.П.)	ГОЛЕНЬ (БОК.П.)
КЛЮЧИЦА	ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ	ГОЛЕНОСТОП
ПЛЕЧО (ПРЯМ.П.)	ПОЗВОН.СТОЛБ ДЕТСКИЙ	ПЯТКИ
ПЛЕЧО (УГЛ.П.)	ТАЗ	СТУПНЯ

ГРУДНАЯ КЛЕТКА 150 СМ	КОПЧИК (ПРЯМ.П.)	ПАЛЬЦЫ НА НОГАХ
ГРУДНАЯ КЛЕТКА 200 СМ	КОПЧИК (БОК.П.)	МИЕЛОГРАММА
(БОК.П.)	ТАЗ ДЕТСКИЙ	АРТОГРАММА
ГРУДНАЯ КЛЕТКА (ПРЯМ.П.)	ПЛЕЧ.СУСТАВ (ПРЯМ.П.)	ФЛЕБОГРАФИЯ
СЕРДЦЕ	ПЛЕЧ.СУСТАВ (УГЛ.П.)	АНГИОГРАФИЯ
СЕРДЦЕ (БОК.П.)	ПЛЕЧ.СУСТАВ (ЧРЕЗГРУД)	ОРГАН (ВЫБОРОЧНО)
ГРУД.КЛЕТКА ДЕТСКАЯ	ПЛЕЧО	ТОМОГРАФИЯ
ТРАХЕЯ	ПОДНЯТЫЕ ПЛЕЧО,РУКА	ЗОНОГРАФИЯ
ПИЩЕВОД	ЛОКОТЬ (ПРЯМ.П.)	ОРГАН (ВЫБОРОЧНО)
ЖИВОТ (ПРЯМ.П.)	ЛОКОТЬ (БОК.П.)	ИНФУЗИЦ.УРОГРАФИЯ
ЖИВОТ (БОК.П.)	ПРЕДПЛЕЧЬЕ (ПРЯМ.П.)	ТАЗОВ.РАСПОЛОЖ.ПОЧКИ
ПОЧКА	ПРЕДПЛЕЧЬЕ (БОК.П.)	МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ
ПОЧКА/ЖЕЛЧ.ПУЗЫРЬ (Б)	ЗАПЯСТЬЕ (ПРЯМ.П.)	ДЕТСКАЯ ПОЧКА
ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ	ЗАПЯСТЬЕ (БОК.П.)	ЦИСТОУРЕТРОГРАММА
МОЧ.ПУЗЫРЬ/ГИСТОГРАММА	КИСТЬ (ПРЯМ.П.)	РЕТРОГР.УРЕТРОГРАММА
МОЧЕВ.ПУЗЫРЬ (УГЛ.П.)	КИСТЬ/ЗАПЯСТЬЕ	ЦИСТОГРАММА
ЖЕЛУДОК	ПАЛЕЦ	ЗАБРОС
ЛУКОВИЦА	БОЛЬШОЙ ПАЛЕЦ	КАВЕРНОГРАММА
ЖЕЛУДОК	БЕДРЕН.СУСТАВ(ПРЯМ.П)	ПРЯМ.П.ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

5.7 Окончание работы

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, в первую очередь, необходимо выключить рабочую станцию (сервер), для чего необходимо закрыть все запущенные приложения (программы). Дополнительно, см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя».

Выключите рентгеновское питающее устройство, нажав кнопку **10** (см. Рисунок 4.12, поз.10). Установленный выбор «рабочего места» (см. 4.4.4) и АПР (см. 4.4.13) будет сохранен и восстановлен при следующем включении РПУ. Изменения, внесенные ручной корректировкой, в параметрах АПР без процедуры перепрограммирования (см. 5.6.7) при выключении питания не запоминаются.

Для отключения ТСШ (комплекса), необходимо отключить автоматические контакторы, расположенные вне пульта управления ТСШ на главном щите питания кабинета исследования.

После выполнения вышеуказанных процедур комплекс будет полностью выключен.

5.8 Сообщения об ошибках ТСШ

При включении стола процессор системного контроля проводит инициализацию всех периферийных процессоров системы. В случае обнаружения неисправности, на дисплее **Д2** (см. Рисунок 4.1, поз.Д2) ПДУ ТСШ появляется сообщение об ошибке, а периферийный процессор, выдавший сигнал о неисправности, выводится из работы. Сообщение об ошибке появляется в виде мигающего цифрового кода ошибки.

Мигающий свет дисплея **Д2** «Состояния системы, кодов ошибок. Высоты слоя срезов» (см. Рисунок 4.1, поз. Д2), при погасших всех остальных дисплеях означает, что в момент включения произошла ошибка. Определить причину возникновения ошибки можно по таблице кодов ошибок, находящейся в сервисном руководстве. Продолжение работы возможно только после устранения причины возникновения ошибки.

Если устранить ошибку не удалось или после устранения ошибки продолжается мигание кода ошибки, то необходимо выключить электропитание комплекса (обесточить помещение), а затем, через 1-2 минуты, произвести включение электропитания. Если сообщение об ошибке появляется по-прежнему, необходимо прекратить использование комплекса и связаться с авторизованной сервисной организацией.

Появление кода ошибки 097 означает, что в момент включения была нажата какая-либо кнопка или джойстик пульта управления ТСШ (или какая-то кнопка или джойстик неисправны). В этом случае следует:

- стереть код ошибки, нажав кнопку 55 ;
- проверить все перемещения стола, чтобы определить, есть ли заблокированные, проверить кнопки и джойстики пульта управления;
- продолжить работу если все исправно.

 **ВНИМАНИЕ!** При обращении в сервисную организацию важно, чтобы пользователь подробно сообщил сервисной службе, какие именно сообщения об ошибках (с указанием кода ошибки) выводились на дисплей Д2 ПДУ ТСШ (см. Рисунок 4.1, поз.Д2), а также, в каком состоянии при этом находился комплекс (режим и прочее). Это поможет ускорить сервисное обслуживание.

 **ВНИМАНИЕ!** ТСШ не должен использоваться в случае неисправности какого-либо узла, или в случае неисправности комплекса, частью которого он является. Аналогично, ТСШ не может использоваться, при неисправности какой-либо из систем безопасности всего комплекса.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Введение

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

Все лица, эксплуатирующие комплекс или осуществляющие техническое обслуживание и ремонт, должны соблюдать все ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ и ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, содержащиеся в данном руководстве. Их невыполнение может привести к ситуациям, опасным для жизни.



ВНИМАНИЕ! В оборудовании комплекса есть напряжения, опасные для жизни, источник рентгеновского излучения и движущиеся компоненты. Перед ремонтом комплекса следует обязательно ознакомиться с указаниями по технике безопасности.

6.2 Информация о технической безопасности

В целях безопасности пациентов и пользователей, оборудование обязательно должно подвергаться периодическому тестированию представителями сервисной организации в соответствии с графиком, приведенном в 6.3.6, для обеспечения надежного функционирования и безопасности работы.

Все части данного оборудования, которые могут стать источником опасности из-за износа, должны быть через промежутки времени (указанные в 6.3.6) проверены и, если это необходимо, заменены представителями сервисной организации.

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

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

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

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

6.3 Техническое обслуживание

6.3.1 Чистка оборудования

Перед чисткой оборудования убедитесь, что комплекс выключен, что оборудование обесточено и что попадание какой-либо жидкости внутрь оборудования исключено.

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

Окрашенные и пластиковые поверхности очищайте только влажной салфеткой (из бязи или марли) обычными чистящими средствами для бытового применения («Лотос» и другие, аналогичного типа). После очистки, вытрите поверхности насухо с помощью чистой, сухой, не образующей волокон салфетки.

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

При уходе за сенсорной панелью (пульт управления РПУ) необходимо соблюдать следующие правила:

- Не нажимайте сильно (продавливайте) на сенсорную панель и не царапайте её каким-либо объектом с острым концом или краем во время чистки поверхности панели.
- Прочищайте изделие мягкой тканью, смоченной нейтральным моющим средством или алкоголем.

6.3.2 Дезинфицирование

Перед дезинфекцией убедитесь, что комплекс выключен, что оборудование обесточено и что попадание какой-либо жидкости внутрь оборудования исключено.

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

Дезинфекция оборудования осуществляется протиркой 4% раствором перекиси водорода, с добавлением 0.5% раствора моющего средства по ГОСТ 25644 или 5% раствором хлорамина ТУ 9392-031-00203306-2003. Рекомендации и инструкции по пользованию дезинфицирующими материалами и по методам проведения по МУ-287-113. При необходимости получения дополнительной информации относительно соответствующих дезинфицирующих материалов свяжитесь с сервисной организацией.

При уходе за сенсорной панелью (пульт управления РПУ) необходимо соблюдать следующие правила:

- Не нажимайте сильно (продавливайте) на сенсорную панель и не царапайте её каким-либо объектом с острым концом или краем во время дезинфекции поверхности панели.
- Прочищайте изделие мягкой тканью.

 **ВНИМАНИЕ!** Во время проведения дезинфекции помещения, оборудование должно быть закрыто пластиковыми (полиэтиленовыми) чехлами, с целью не допустить попадания на поверхности комплекса (и его частей, включая АРМ) химических веществ.

6.3.3 Ежедневное техническое обслуживание перед началом работы

Убедитесь, что пульт управления ТСШ не поврежден.

После включения комплекса (ТСШ) происходит автоматическая самопроверка (тестирование) основных электронных блоков ТСШ и подключенных устройств - таких как цифровой дисплей и клавиатура ЭСУ, сенсорная панель пульта управления РПУ и УРИ. Убедитесь, что все светодиоды и индикаторы (на ПДУ и клавиатуре ЭСУ) светятся в течение примерно 1 секунды. После завершения самопроверки, на дисплее появится информация о состоянии стола, и стол будет готов к эксплуатации.

В случае поставки в составе комплекса автоматизированных рабочих мест, успешное выполнение процедуры включения АРМ и запуска программного обеспечения свидетельствует о работоспособности АРМ.

Комплекс готов к работе, если на пультах управления (ТСШ и РПУ) нет сообщений об ошибках, на экране монитора УРИ нет сообщения об ошибках УРИ, а на экране монитора компьютера нет сообщений об ошибках ПО или оборудования (см. «Программа ЭОС. Руководство пользователя»).



ВНИМАНИЕ! Персоналу, эксплуатирующему комплекс, запрещается вскрывать крышки и корпуса оборудования (приборов), входящих в состав комплекса.

6.3.4 Ежедневное техническое обслуживание во время работы

Убедитесь, что все дисплеи, индикаторные светодиоды (пульта управления ТСШ и РПУ) находятся в рабочем состоянии.

Дальнейшая проверка оборудования во время работы не требуется до тех пор, пока на любом из дисплеев пульта управления ТСШ или РПУ не появится сообщение о какой-либо ошибке или неисправности (см. 4.4.3.1.1).

Рекомендуется проверять подножку стола-штатива ТСШ. Она должна принимать на себя вес пациента и должна выдерживать соответствующую нагрузку. Замки подножки рекомендуется проверять как можно чаще, чтобы быть уверенным в надежной их фиксации.

6.3.5 Периодическая проверка комплекса

Необходимо периодически проверять внешнюю цепь заземления в помещении, где установлен комплекс.

Оператор обязан периодически проверять работоспособность аварийных выключателей ТСШ.

6.3.6 Техническое обслуживание сервисной службой

Техническое обслуживание должно выполняться только представителями авторизованной сервисной организации и в соответствии со сроками, указанными в таблице (см. Таблица 6.1):

Таблица 6.1

№ обслуживания	Временной интервал с момента начала эксплуатации до очередного обслуживания
1	12 – 14 недель
2	12 месяцев

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

Перечень необходимых работ на каждом этапе приведен в «Инструкции по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту КРТ»

7**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ**

ЗАО «НИПК «Электрон» производит постоянное усовершенствование комплекса рентгенодиагностического телеуправляемого КРТ-«ЭЛЕКТРОН». Поэтому в тексте руководства могут быть некоторые несоответствия поставленному Вам образцу КРТ, которые не ухудшают качество и возможности комплекса.

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

Комплекс рентгенодиагностический телеуправляемый КРТ-«ЭЛЕКТРОН» может поставляться в комплектации, адаптированной к требованиям клиники. Чтобы полнее удовлетворить Ваши запросы, высылайте в наш адрес сведения об области предполагаемого применения, предполагаемой интенсивности использования, а также любую другую информацию, которая поможет нам в максимальной степени удовлетворить Ваши потребности при работе с комплексом.

ЗАО «НИПК «Электрон»
КОМПЛЕКС РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ
КРТ-«ЭЛЕКТРОН»
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия документа Ver. 03
07-04-2010

В документе приложено и прому-
ровано 123 (Сто двадцать три) страница
63 (Шестдесят три) листа

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕНТГЕНОЛОГИИ ПОД ТОРГОВЫМИ МАРКАМИ

МАКСИМАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОН

ЭЛ.НСОН М.Б.

