

Устройство питающее рентгеновское высокочастотное  
**TOP – X 850 HF**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>5</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	5
1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ .....	5
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
1.4 ГРАФИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ .....	8
1.5 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	9
1.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	10
1.6.1 УСТРОЙСТВО ОСНОВНОГО ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ .....	10
1.6.2 УСТРОЙСТВО ВЫНОСНОГО ПУЛЬТА РЕНТГЕНОСКОПИИ .....	11
1.6.3 УСТРОЙСТВО СИЛОВОГО БЛОКА ПИТАНИЯ .....	12
1.6.4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ УРП .....	12
1.7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА .....	13
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>15</b>
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	15
2.2 ПОДГОТОВКА УРП К РАБОТЕ .....	15
2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....	15
2.3.1 Режим программы органоавтоматики (APR) .....	15
2.3.2 Порядок действий при изменении режимов программы органоавтоматики .....	16
2.3.3 Режим ручного управления .....	17
2.3.3.1 Установка параметров нагрузки .....	18
2.3.4 PATIENT – полнота пациента .....	19
2.3.5 Автоматический рентгеноэкспонометр (AEC) .....	19
2.3.5.1 Режим работы AEC .....	19
2.3.5.2 Коррекция степени потемнения пленки .....	20
2.3.5.3 Выбор типа усиливающего экрана .....	20
2.3.5.4 Проверка точности работы AEC .....	21
2.3.6 Режим работы с томографической приставкой .....	21
2.4 РАБОТА С ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ .....	21
2.4.1 Выбор устройства для снимков .....	21
2.4.2 Работа с решеткой снимков .....	22
2.4.3 Работа с высокоскоростным статором HS (опция) .....	22
2.4.4 Выбор размера фокусного пятна .....	22
2.4.4.1 Автоматический выбор большого фокусного пятна и высокой скорости вращения (опция) .....	23
2.4.5 Выполнение экспозиции .....	23
2.4.6 Работа с выносным пультом рентгеноскопии .....	23
2.4.6.1 Включение .....	23
2.4.6.2 Демонстрационный режим .....	24
2.4.6.3 Установка анодного напряжения (кВ) при рентгенографии .....	25
2.4.6.4 Установка произведения ток-время (мАс) при рентгенографии .....	25
2.4.6.5 Выбор доминирующего поля AEC .....	25
2.4.6.6 Выбор программы органоавтоматики .....	26
2.4.6.7 Установка анодного напряжения (кВ) при рентгеноскопии .....	27
2.4.6.8 Установка анодного тока (mA) при рентгеноскопии .....	27
2.4.6.9 Продолжительность рентгеноскопии .....	27
2.4.6.10 Размер рабочего поля УРИ .....	27

2.4.6.11 Видео опции.....	28
2.4.6.12 Режим импульсной рентгеноскопии (опция) .....	28
2.4.6.13 Система стабилизации яркости (ССЯ) .....	29
2.5 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ .....	30
2.6. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ С УРП .....	30
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ .....	32
3.1. ОЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ .....	32
3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	32
3.3. РЕМОНТ .....	34
4. ХРАНЕНИЕ .....	34
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	34
6. УТИЛИЗАЦИЯ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	35

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) на устройство питающее рентгеновское высокочастотное «TOP-X 850 HF» (далее по тексту - УРП) предназначено для изучения работы, правил обращения, указаний по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

РЭ рассчитано на технический и медицинский персонал, выполняющий обслуживание и работу на комплексе рентгеновском диагностическом, в состав которого входит УРП, в процессе его эксплуатации.

Обслуживание УРП должно производиться техническим персоналом, имеющим подготовку в области промышленной электроники и автоматики, медицинской рентгеновской техники, допущенным к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В и прошедшим инструктаж по обслуживанию данного изделия и вопросов радиационной безопасности.

Оператор (рентгенолаборант, рентгенолог), работающий с УРП, должен обладать необходимыми знаниями в области эксплуатации рентгено-диагностической аппаратуры.

Физические возможности оператора должны позволять ему адекватно реагировать на все световые и звуковые сигналы эксплуатируемого изделия.

Обучение технического и медицинского персонала проводит представитель предприятия - изготовителя или технические специалисты, уполномоченные предприятием – изготовителем, в процессе ввода стола в эксплуатацию в ЛПУ.

Прежде, чем приступить к работе с УРП, следует внимательно изучить настоящее РЭ, а также дополнительно руководствоваться РЭ и паспортом на комплекс, в состав которого входит данное изделие.

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве, основных технических характеристиках и режимах работы изделия.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на все модификации УРП отличающиеся пультом управления и количеством подключаемых излучателей рентгеновских (см. технические данные).

Устройство питающее рентгеновское высокочастотное «TOP-X 850 HF» соответствует требованиям следующих стандартов:

ГОСТ Р 50267.0-92 (МЭК 601-1-88)

ГОСТ Р МЭК 601-1-1-96 (МЭК 601-1-1-92)

ГОСТ Р 50267.0.2-2005 (МЭК 601-1-2-2001)

ГОСТ Р 50267.0.3-99 (МЭК 601-1-3-94)

ГОСТ Р 50267.7-95 (МЭК 601-2-7-87)

ГОСТ Р МЭК 60601-2-7-2006 (МЭК 60601-2-7:1998)

ГОСТ 26140-84

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Устройство питающее рентгеновское высокочастотное «TOP-X 850 HF» используется в составе комплекса рентгеновского диагностического (далее по тексту - комплекс), для питания излучателя рентгеновского диагностического (далее по тексту - излучатель) и штативов рентгеновских. Обеспечивает выбор, регулирование и стабилизацию режимов работы излучателя, защиту его от перегрузки при проведении различных видов исследований, а также взаимодействие всех частей комплекса.

## 1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ

Устройство питающее рентгеновское высокочастотное «TOP-X 850 HF» представляет собой изделие со следующими классификационными данными:

По типу защиты от электрического тока - класс 1.

По степени защиты от поражения электрическим током - тип I.

По степени защиты от вредного проникновения воды - обычное изделие.

УРП предназначено для длительного подключения к питающей сети в режиме ожидания и работы.

## 1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Допуск по сетевому питанию: ~380 ± 10 %

Частота переменного тока: 50/60 Гц

Ток утечки: 1,2 мА при ~3 x 380 В

Примечание: Включать защиту от тока утечки не рекомендуется (если отсутствует регулятор тока утечки).

### Подключение излучателя

Излучение и нить накаливания: два 3-х контактных разъема (анод и катод) на излучателе в соответствие с ГОСТ Р МЭК 60526

Вращение анода и датчик температуры: разъемы PTR Messtechnik, включая кабельные разъемы

### Параметры нагрузки

Анодное напряжение: Рентгенография: от 40 до 150 кВ с шагом 1 кВ  
Рентгеноскопия: от 40 до 125 кВ с шагом 1 кВ

Анодный ток: Рентгенография: 10 - 800 мА с шагом: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800 мА  
Рентгеноскопия: 0,3 – 10 мА с шагом 0,1мА

Выходная частота: 100 кГц

Погрешность анодного напряжения:	Рентгенография: до 100 кВ: ± 3 кВ более 100 кВ ± 4 кВ Рентгеноскопия: ± 10 %
Погрешность анодного тока:	Рентгенография: до 50 мА: ± 15 % более 50 мА: ± 10 % Рентгеноскопия: до 1,5 мА: ± 30 % более 1,5 мА: ± 20 %
Время нагрузки при рентгенографии 1 мс - 10 с, шаги:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800 мс; 1, 1.2, 1.6, 2, 2.5, 3.2, 4, 5, 6.3, 8, 10 с
Погрешность времени нагрузки:	до 10 мс: 10 % более 10 мс: 5 %, обычно погрешность менее 1 мс
Перерыв между экспозициями:	не менее 100 мс
Произведение ток - время:	0.5 - 1000 мАс
Погрешность произведения ток - время в режиме мАс:	до 2 мАс: 15 % более 2 мАс: 10 %
<b>Примечание:</b>	<b>параметры нагрузки конфигурируются и ограничиваются при программировании в соответствии с мощностью используемого излучателя.</b>

**Нить накала**

Напряжение:	0 – 20 V <sub>эфф</sub>
Ток:	0 – 8 A <sub>эфф</sub>
Частота:	20 кГц
Режим ожидания:	активное фокусное пятно: 2,2 А (программируется) неактивное фокусное пятно: в режиме ожидания 1,8 А (программируется)

**Выход питания ротора (стандартная низкая скорость)**

Напряжение:	0 – 220/230 В, 50/60 Гц (программируется)
Ток:	14 A <sub>эфф</sub> максимум
Время:	0.5 – 3 с (программируется)
Напряжение пуска:	0 - 130 В 50/60 Hz (программируется)
Торможение:	торможение постоянным током, 0 – 80 В (программируется) время торможения: 0 – 10 с (программируется)

**Выход питания ротора (с дополнительной высокой скоростью)**

Напряжение:	низкая скорость: 0 – 240 В (программируется) 50 Гц высокая скорость: 0 – 450 В (программируется) 180 Гц
Время:	0 - 3 с (регулируется)
Напряжение пуска:	низкая скорость: 0 – 100 В (программируется) 50 Гц высокая скорость: 0 – 100 В (программируется) 180 Гц

Торможение:	торможение от высокой до низкой скорости переменным напряжением 0 – 240 В (программируется) торможение от низкой скорости до остановки постоянным напряжением 0 – 150 В (программируется)
Выходной ток:	максимально 40 А пиковый на обмотку

#### **AEC - Автоматический рентгеноэкспонометр**

Каналы:	4
Тип камеры:	ионизационная камера (типа Comet B3), 1 или 3-х польная
Число полей	3
Минимальное время экспозиции:	5 ms
Коррекция плотности:	-50%, -37%, -20%, 0%, +25% +60%, +100%

#### **ССЯ - Система стабилизации яркости УРИ**

Метод регулировки:	Яркость стабилизируется изменением анодного напряжения. В соответствие с этой зависимостью автоматически изменяется и анодный ток.
Вход:	аналоговый сигнал яркости 0..10 В
Скорость регулировки:	макс. 50 кВ/с

#### **Управление УРИ**

Увеличение изображения	3 поля (N, 1, 2) Изменение анодного тока с отношениями 1:2:4
Выходные сигналы для УРИ:	горизонтальное отражение, вертикальное отражение, инверсия, запоминание последнего кадра.

#### **Панель управления и выносной пульт рентгеноскопии**

Интерфейс УРП:	CAN 2,0 A 24В постоянного тока, макс. 0,5A
Программы органоавтоматики:	макс. 1500 программ, пользователь может самостоятельно изменять параметры
Сообщения:	все сообщения отображены в служебной программе на русском языке

#### **Подключаемое оборудование**

Излучатель рентгеновский диагностический:	1 или 2 Фокусные пятна: 1 или 2 для каждого излучателя
Высоковольтные кабели:	2 или 4 (2 кабеля для каждого излучателя) УРП обеспечивает работу с кабелями длиной от 12 до 16 метров
Решетка:	2 решетки для каждого излучателя Интерфейсные сигналы с разными напряжениями: 220-240 VAC, 24 VDC.

## Параметры окружающей среды

Климатическое  
исполнение изделия: УХЛ 4.2. в соответствии с ГОСТ 15150

Температура внешних частей  
УРП при эксплуатации: не более 55°C

Внешнее охлаждение: не требуется.

## Габариты и вес

УРП в собранном виде:

Ширина: 800 мм

Глубина: 1200 мм

Высота: 1000 мм

Вес: 115 ... 160 кг (в зависимости от модификации)

Вес УРП: 90 ... 107 кг (в зависимости от модификации)

Вес панели управления с пластиковым покрытием: 3,5 кг

## 1.4 ГРАФИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ

В УРП применяются следующие графические символы в соответствии с ГОСТ Р 50267.0-92 (МЭК 601-1-88).



- соответствие требованиям государственных стандартов России;



- ионизирующее излучение;



- опасное напряжение;



- трехфазный переменный ток с нулевым проводом



- зажим рабочего заземления;



- зажим защитного заземления;



- точка присоединения нулевого провода;



- выключено ( питание: отделение от питающей сети);



- включено ( питание : присоединение к питающей сети);



- изделие типа В;



- внимание, обратитесь к эксплуатационным документам

## 1.5 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

УРП состоит из следующих основных компонентов (рисунок 1):

- силовой блок питания (поз. 1), содержащий высоковольтный трансформатор, силовую электронику, контроллер реального времени нагрузки, а также необходимые устройства для внешних подключений (штативов рентгеновских);
- основной пульт управления (поз. 2);
- выносной (дополнительный) пульт рентгеноископии (поз. 3).



Поз 1



Поз 2



Поз 3

Рисунок 1 - Устройство питающее рентгеновское высокочастотное ТОР-Х 850HF

## 1.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 1.6.1 УСТРОЙСТВО ОСНОВНОГО ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

Основной пульт управления (рисунок 2) выполнен в виде плоской панели, на которой расположены следующие органы управления и контроля:

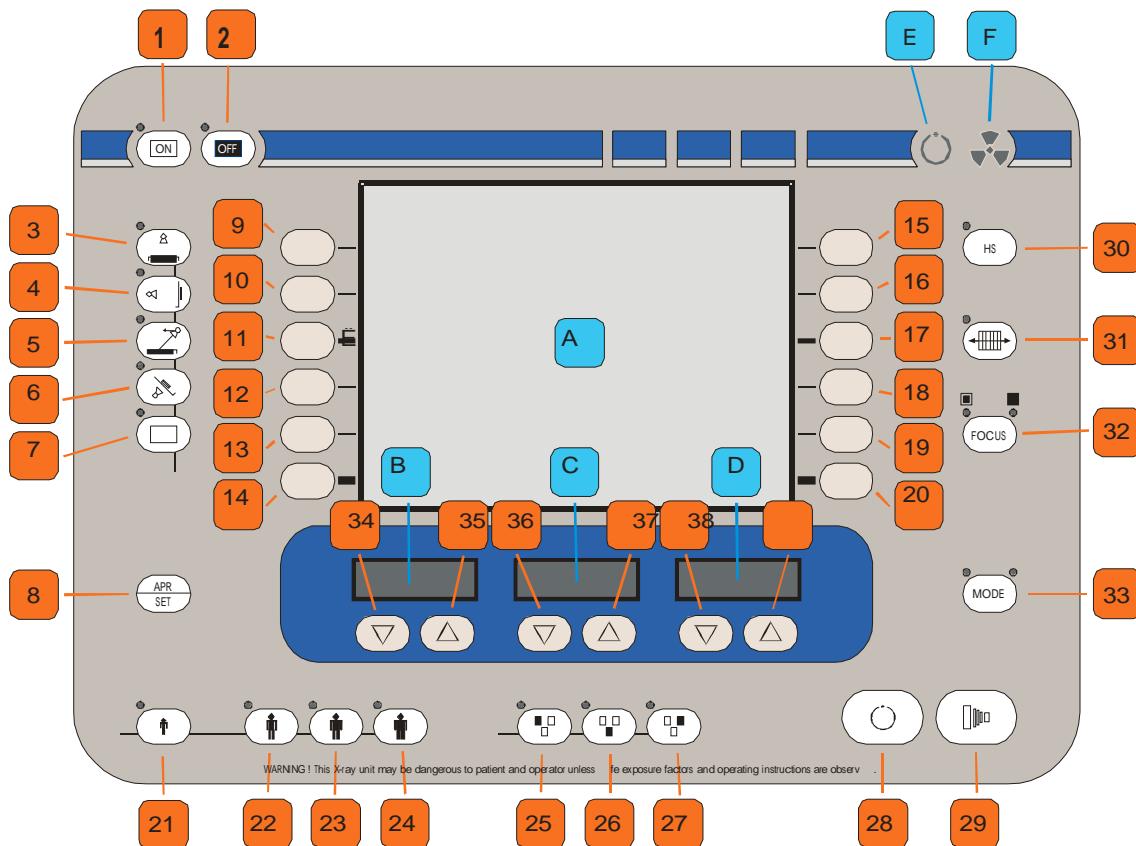


Рисунок 2 – Основной пульт управления

- 1 - Кнопка «ON» включения УРП
- 2 - Кнопка «OFF» выключения УРП
- 3 - Кнопка включения режима рентгенографии на столе рентгеновском;
- 4 - Кнопка включения режима рентгенографии на стойке для рентгенографии;
- 5 - Кнопка включения режима томографии;
- 6 - Кнопка включения режима работы со столом рентгеновским поворотным;
- 7 - Резервная кнопка подключения дополнительного устройства для снимков;
- 8 - Кнопка перехода в режим органоавтоматики или работы дисплея в режиме рентгеноископии;
- 9 – 20 - Кнопки выбора режима органоавтоматики;
- 21 - Кнопка контроля плотности пациента (ребенок);
- 22 - Кнопка контроля плотности пациента (худой);
- 23 - Кнопка контроля плотности пациента (средний);
- 24 - Кнопка контроля плотности пациента (полный);
- 25 - Кнопка выбора 1-го поля ионизационной камеры;
- 26 - Кнопка выбора 2-го поля ионизационной камеры;
- 27 - Кнопка выбора 3-го поля ионизационной камеры;

- 28 - Кнопка подготовки УРП к экспозиции;  
 29 - Кнопка включения экспозиции;  
 30 - Кнопка включения режима работы с высокоскоростным статором (опция)  
 31 - Кнопка включения и отключения механизма качания растра решетки;  
 32 - Кнопка переключения фокусов;  
 33 - Выбор режима работы в **mA** или **mAс**;  
 34-35 - Кнопки изменения значений **kВ**;  
 36-37 - Кнопки изменения значений **mA (mAс)**;  
 38-39 - Кнопки изменения значений **c**;  
 А – основной дисплей, отображающий текущее состояние комплекса рентгено-  
 вского диагностического, выбранные режимы и т.д.  
 В, С, Д – дисплеи, отображающие изменение значений задаваемых кнопками  
 34 – 39.  
 Е, F – индикация, сигнализирующая о нажатии соответствующих кнопок (28, 29)

### 1.6.2 УСТРОЙСТВО ВЫНОСНОГО ПУЛЬТА РЕНТГЕНОСКОПИИ

Выносной пульт управления (рисунок 3) выполнен в виде плоской панели, на которой расположены органы управления и контроля режимами скопии, а также режимами рентгенографии в режиме работы со столом рентгеновским поворотным:

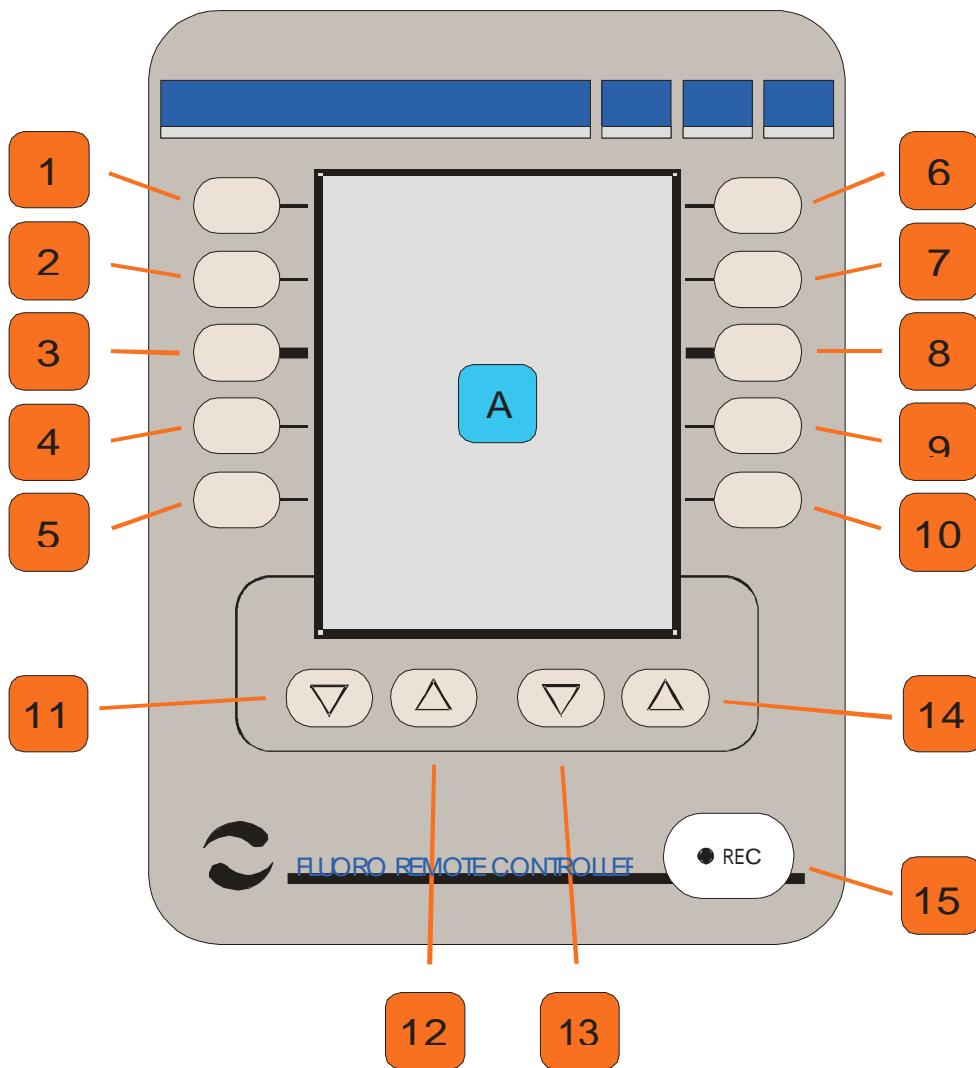


Рисунок 3 – Выносной пульт управления

- 1-2 –Кнопки изменения значений ***kB*** при рентгенографии  
 3 – Кнопка управления полями ионизационной камеры  
 4 – Кнопка переключения полей скопии  
 5 – Кнопка включения (выключения), режима ССЯ  
 6-7 – Кнопки изменения значений ***mAс*** при рентгенографии  
 8 – Вход в режим меню  
 9 – Переключение в режим импульсной скопии  
 10 – Сброс суммарного времени нагрузки при рентгеноскопии  
 11-12 – Кнопки изменения ***kB*** при рентгеноскопии  
 13-14 – Кнопки изменения ***mA*** при рентгеноскопии  
 15 – Кнопка записи  
 А – основной дисплей отображающий текущее состояние комплекса рентгеновского диагностического, выбранные режимы и т.д.

### 1.6.3 УСТРОЙСТВО СИЛОВОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

Блок питания выполнен в виде шкафа, в котором расположены:

- высоковольтный трансформатор;
- силовая электроника;
- блок высокоскоростного статора (опция);
- блок контроля;
- силовой сетевой блок входного напряжения;

### 1.6.4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ УРП

УРП может работать в двух режимах:

- рентгенографии;
- рентгеноскопии.

Режим рентгенографии включает в себя:

- режим органоавтоматики (APR);
- ручной режим – режим двух («***kB***»; «***mAс***») или трех («***kB***»; «***mA***»; «***c***».) параметров;
- режим работы с автоматическим рентгеноэкспонометром (AEC);
- режим работы с томографической приставкой.



Включается УРП кнопкой ON (рисунок 2 поз. 1), выключается кнопкой OFF (рисунок 2 поз. 2). Световой индикатор над кнопкой ON показывает, что УРП включено, световой индикатор над кнопкой OFF – что выключено (если присутствует сетевое питание). После включения УРП подается напряжение на пульт управления УРП, рентгенографический штатив и блок питания УРП.

При запуске программы УРП выполняет самотестирование в течение времени, не превышающем 2 мин, при этом на дисплее А основного пульта отображается индикация загрузки. Если самотестирование завершено успешно на дисплее А основного пульта высветится информация о том, что УРП готов к работе и на дисплеях (A, B, C, D) появятся установки по умолчанию. После этого можно продолжить работу с УРП.

Общий вид основного окна дисплея А (рисунок 2) показан на рисунке 4. Режи-

мы, которые отображены на дисплее, изменяются при помощи соответствующих кнопок (подробнее о режимах работы см. п. 2.3).

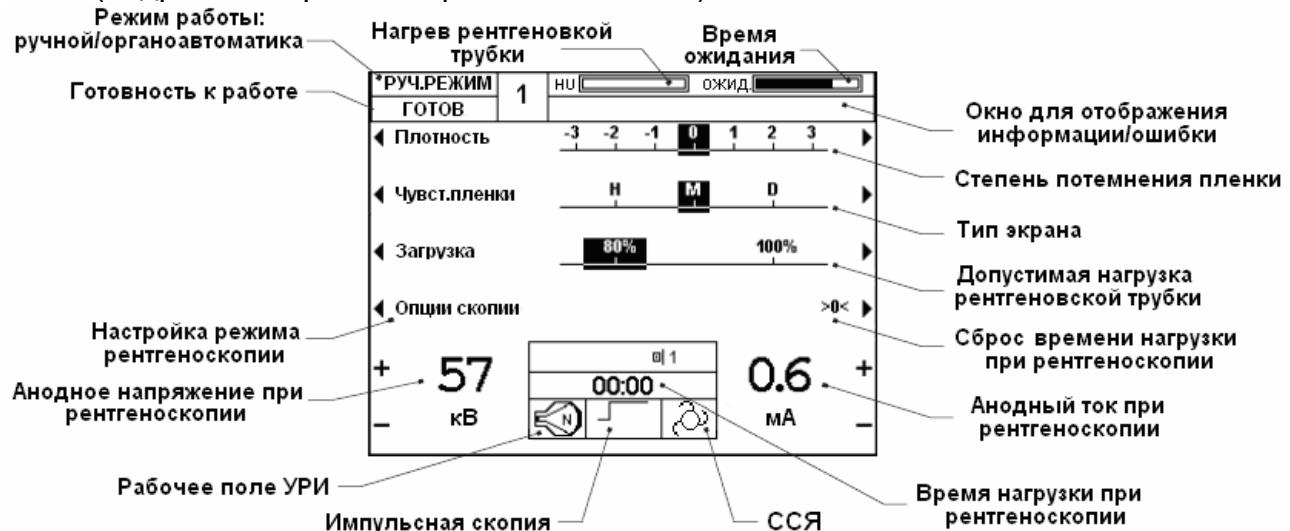


Рисунок 4. Общий вид основного окна дисплея А для основного пульта

Вид основного окна дисплея А может отличаться от представленного на рисунке 4 в зависимости от используемых режимов работы.

## 1.7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

Идентификация устройства питающего рентгеновского высокочастотного «TOP-X 850 HF», а также указание об изготовителе и дате выпуска осуществляются с помощью маркировочной таблички, которая крепится на изделии. Содержание таблички показано на Рисунке 5. Все узлы и платы, входящие в состав УРП, имеют специальную маркировку и номер.

Упаковка осуществляется в специальную тару (ящики), на которой имеется информация о наименовании оборудования, адресе заказчика и требования к правильной транспортировке.

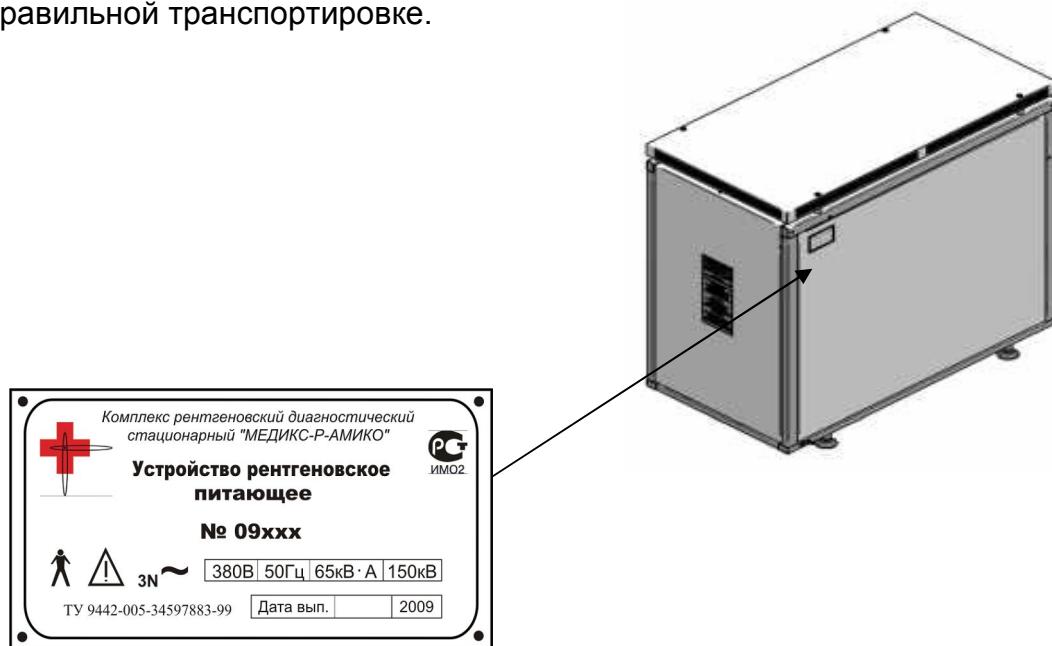


Рисунок 5. Маркировочная табличка

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

УРП для нормальной работы требует обязательного соблюдения следующих требований к питающей сети:

- напряжения питания  $380 \text{ В} \pm 10\%$  с изолированной нейтралью
- сопротивление питающей сети не более  $0,15 \text{ Ом}$
- наличие отдельного контура заземления.

### 2.2 ПОДГОТОВКА УРП К РАБОТЕ

Подготовка УРП к работе предусматривает следующие виды проверок:

- проверка состояния кабинета (влага, пыль, грязь);
- проверка состояния соединительных кабелей, силовых и в/в цепей (визуально);
- проверка состояния пульта управления.
- крышки УРП, защищающие от прикосновения к частям находящимся под напряжением, должны быть закрыты;

Если визуальным осмотром нарушений не обнаружено, то включить рубильник в распределительном щите кабинета и включить УРП.

В случае возникновения каких-либо нарушений, необходимо выключить УРП и через 1 мин включить вновь. Если неисправность не пропадает, то необходимо отключить УРП и сделать запись в журнале технического обслуживания, после чего вызвать представителя сервисной службы.

### 2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

#### 2.3.1 Режим программы органоавтоматики (APR)

После включения УРП и прохождения процедуры самодиагностики автоматически загружает режимы для проведения экспозиции записанные в первом пункте органоавтоматики. На дисплее А (рисунок 2) появится следующее окно:

РУЧ.РЕЖИМ	1	НИУ
ГОТОВ		
1 ЧЕРЕП		НИЖНИЕ КОНЕЧНОСТИ 7
2 ГРУДНАЯ КЛЕТКА		ТОМО 8
3 БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ		ДРУГИЕ УКЛАДКИ 9
4 ПОЗВОНОЧНИК		
5 ТАЗ		
6 ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ		

На представленном рисунке изображено главное меню органоавтоматики . Каждый пункт меню соответствует определенному участку тела человека. В каждом пункте записаны режимы для проведения обследования нескольких зон участка тела. Для выбора нужного участка тела и зоны участка тела используются кнопки выбора режима органоавтоматики (Рисунок 2 поз. 9-20).

Когда режим органоавтоматики выбран (выбрана зона участка тела), на дисплеях A, B, C, D (Рисунок 2) появляется индикация всех соответствующих программ установок.

Выбор программы органоавтоматики (APR) всегда означает автоматическую установку параметров. Например, параметры для исследования кисти руки в боковой проекции (часть тела – «ВЕРХНИЕ КОНЕЧНОСТИ», зона участка тела – «КИСТЬ БП»):

kV:	40 кВ
mAs:	15 мАс
Устройство (TECHNIQUE):	Стол рентгеновский
Использ. решетки (GRID):	Решетка не используется
Высокая скорость (HS):	Не используется
Трубка (TUBE):	Трубка 1
Фокусное пятно (FOCUS):	Малое фокусное пятно
AEC ON/OFF:	Выключен
Доминирующее поле (FIELD):	не выбрано
Тип экрана (SCREEN):	М экран со средней чувствительностью
Коррекц. плотности. (DENSITY):	не используется
Полнота пациента (PATIENT):	Нормальная (средняя) комплекция
Нагрузка (LOAD 100%):	Допускается нагрузка макс. 80%

Параметры, записанные в программе органоавтоматики, соответствуют человеку со средним ростом и весом, но они могут быть в любое время изменены. Программа УРП выполняет пересчет параметров, установленных по умолчанию, в соответствии с произведенными изменениями (полный/худой пациент, выбор чувствительности пленки и т.д.). Важно отметить, что эти изменения выполняются только для программы органоавтоматики, до нажатия одной из следующих кнопок:

kV ▼/▲ (34,35), mA ▼/▲ (36,37), mAs ▼/▲ (36,37), sec ▼/▲ (38,39)

При нажатии этих кнопок УРП переключается в ручной режим.

После экспозиции на дисплее А (Рисунок 2) высвечиваются параметры нагрузки, измеренные во время нагрузки (кВ, мАс, мА и мс). Если вы хотите возвратиться в

меню выбора участка тела, нажмите кнопку APR/SET .

### 2.3.2 Порядок действий при изменении режимов программы органоавтоматики

В процессе работы УРП иногда возникает необходимость изменения в базе данных программы органоавтоматики, т.е. изменение заложенных режимов экспозиции для какой-либо зоны участка тела.

Порядок действий при внесении изменений:

- Нажать кнопку поз. 8 (рисунок 2), и удерживать её в течении 7 с.

- Используя кнопки выбора режима органоавтоматики (Рисунок 2 поз. 9-20), установите тот вид обследования, который необходимо перепрограммировать и сделайте необходимые изменения значений параметров.
- после проведения изменений нажмите кнопку поз. 28 (рисунок 2) основного пульта для того, чтобы запомнить новые параметры;
- после завершения внесения изменений нажмите кнопку поз. 8 (рисунок 2), расположенную с левой стороны пульта и удерживайте её в течении 7 с.

**Примечание:** Изменять можно значение параметров, но не наименование вида исследования!

### 2.3.3 Режим ручного управления



Нажатие кнопки APR/SET (рисунок 2 поз. 8) или кнопок непосредственной установки параметров (kV, mA/mAs, sec) в режиме программы органоавтоматики позволяет перейти в ручной режим, где параметры нагрузки ограничиваются только мощностью УРП и мощностью рентгеновской трубы.



Используйте кнопку MODE (рисунок 2 поз. 33) для переключения между режимами трех и двух параметров. В режиме трех параметров устанавливаются значения анодного напряжения (кВ), анодного тока (mA) и времени нагрузки (с). УРП вычисляет произведение ток-время (mAс), но не выводит его на индикатор параметров экспозиции. Чтобы его увидеть, нажмите однократно кнопку MODE (рисунок 2 поз. 33).

В режиме двух параметров устанавливаются значения анодного напряжения (кВ) и произведения ток-время (mAс), чтобы увидеть значения анодного тока и времени нагрузки, соответствующие произведению ток-время, также нажмите кнопку MODE (рисунок 2 поз. 33).

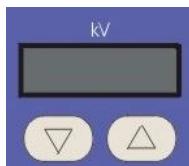
Основной принцип установки параметров экспозиции – то, что качество снимка обычно зависит от двух факторов: анодного напряжения (кВ) и произведения ток-время (mAс). Если задано значение mAс значения анодного тока и времени нагрузки вторичны. Единственные исключения из этого принципа – несколько частных случаев, например, томография или требование особо короткой выдержки. Для таких случаев УРП позволяет изменять анодный ток (mA) и время нагрузки, оставляя при этом значение mAс неизменным.

Далее приведен пример этой особенности.

Предположим, что используется рентгеновская трубка, допускающая нагрузку 48 кВт при большом фокусном пятне и 20 кВт при малом фокусном пятне, время нагрузки 0,1 с. Устанавливаем анодное напряжение 120 кВ, анодный ток 400 mA (это соответствует 48 кВт) и время нагрузки 0,1 с. Включаем режим двух параметров, индицируется 40 mAс. Переключаем на малое фокусное пятно. При малом фокусном пятне не разрешается использовать мощность 48 кВт, поэтому УРП пересчитывает значения анодного тока и времени нагрузки (оставляя значения анодного напряжения (кВ) и mAс неизменными) таким образом, чтобы нагрузка не превышала допустимого предела. Переключаемся обратно в режим трех параметров. Новые значения: 120 кВ, 125 mA (15 кВт), 0,32 с (40 mAс).

### 2.3.3.1 Установка параметров нагрузки

#### Установка анодного напряжения (кВ)

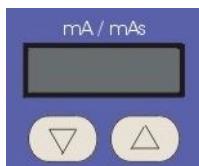


Используя одну из кнопок **kV ▼/▲** (рисунок 2 поз. 34 - 35), можно в установленных пределах с шагом 1 кВ уменьшать или увеличивать анодное напряжение.

Установленное анодное напряжение отображается на дисплее (Рисунок 2 поз.В).

Увеличение анодного напряжения приводит к уменьшению максимально возможного значения анодного тока (mA), но не приводит к изменению значения mAс.

#### Установка произведения ток-время (mAс)



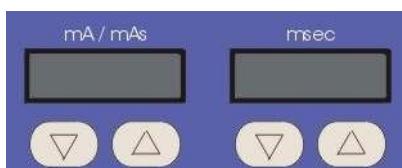
В режиме двух параметров для изменения величины произведения ток-время (mAс) используйте кнопки **mAс ▼/▲** (рисунок 2 поз. 36 и 37) при этом величина mAс может принимать приведенные ниже значения.

Значения произведения ток-время (**mAс**): **0.5; 0.8; 1; 1.2; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000**

Величина mAс отображается на дисплее (рисунок 2 поз. С).

При изменении значения mAс изменяются значения анодного тока и времени нагрузки, при этом УРП будет поддерживать время нагрузки в 100 мс, пока это позволяет ограничения по мощности рентгеновской трубки и анодному току.

#### Установка анодного тока (mA) и времени нагрузки (мс или с).



В режиме трех параметров для изменения величины анодного тока (mA) используйте кнопки **mA ▼/▲** (рисунок 2 поз. 36 и 37).

Кнопками **SEC ▼/▲** (рисунок 2 поз. 38 и 39) изменяется время экспозиции (мс или с).

Данные параметры могут принимать значения приведенные ниже.

Значения анодного тока (**mA**): **10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 600, 800**.

Максимальное значение для модели «TOP-X 850HF» составляет 800 mA при мощности 65 кВт.

Значения времени нагрузки (**мс или с**): **3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800 мс, 1; 1.2; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10 с**

При изменении значения mAс в режиме двух параметров значение анодного тока (mA) может не соответствовать указанным значениям, так как в этих случаях определяющим является значение времени нагрузки, а УРП определяет значение mA, делением mAс на время нагрузки. Поэтому возможны промежуточные значения анодного тока, например, 273 mA. При нажатии кнопок изменения mA УРП снова установит величину анодного тока в соответствии с приведенными значениями.

В случае продолжительной экспозиции допустимая нагрузка (мощность) УРП и трубки (кВт) уменьшается. В соответствие с этим УРП ограничивает время экспозиции.

### 2.3.4 PATIENT – полнота пациента



Эта установка главным образом используется для быстрой коррекции параметров в режиме органоавтоматики.

Используя одну из кнопок поз. 21-24 (рисунок 2) можно выбрать полноту пациента:

- полный (поз. 24 рисунок 2)
- средний (поз. 23 рисунок 2)
- худой (поз. 22 рисунок 2)
- ребенок (поз. 21 рисунок 2)

Рядом с каждой кнопкой находится световой индикатор, по которому можно определить какая полнота пациента используется.

Параметры, записанные в программе органоавтоматики, соответствуют человеку со средней комплекцией.

При изменении полноты пациента в режиме органоавтоматики изменяется анодное напряжение (увеличение происходит в случае более полного пациента, уменьшение в случае более худого или ребенка), если выбрана кнопка, соответствующая ребенку, изменяется также и величина мАс. Другие параметры не изменяются.

В ручном режиме кнопки работают так же.

Если изменение не может быть применено из-за выхода за пределы мощности трубы, световой индикатор, соответствующий данной полноте пациента, не загорается.

### 2.3.5 Автоматический рентгеноэкспонометр (AEC)

#### 2.3.5.1 Режим работы AEC

При использовании режима АЕС между пациентом и пленкой должна располагаться ионизационная камера, которая регистрирует излучение, прошедшее через пациента, и прекращает экспозицию при достижении уровня, необходимого для оптимального потемнения пленки.

АЕС может применяться как в режиме органоавтоматики (APR), так и в ручном режиме. В обоих режимах функция АЕС может быть включена или выключена в зависимости от желания пользователя.

Чтобы войти в режим АЕС, нужно выбрать одно или несколько из доминирующих полей АЕС (рисунок 2 поз. 25-27).  Над выбранной кнопкой загорается световой индикатор и на дисплее А (рисунок 2) появляется поле коррекции плотности DENSITY. В других режимах это поле недоступно.

Если любой из трех световых индикаторов над кнопками АЕС светится, устройство работает в режиме АЕС.

В режиме АЕС на дисплеях С, D (рисунок 2) отображаются максимально допустимые значения времени нагрузки или произведения ток-время (мАс) для УРП при экспозиции. После экспозиции на дисплее А (Рисунок 2) появляются измеренные значения параметров нагрузки.

Если при экспонировании будут достигнуты максимально допустимые значения, УРП прекратит экспозицию. Это так называемые значения резервной защиты.

Если экспозиция не была прервана функцией АЕС, а прекратилась по достиже-

нию максимального времени или максимального значения мАс, в конце экспозиции УРП выдает сообщение об ошибке с предупреждением, что пленка, вероятно, будет слишком недостаточно экспонированной. В этом случае сообщение об ошибке остается на дисплее, а экспозиция блокируется до нажатия пользователем какой-либо кнопки на панели.

Значения резервной защиты должны быть установлены согласно имеющимся условиям (расстояние, полнота пациента и т.д.) и для данного напряжения (кВ).

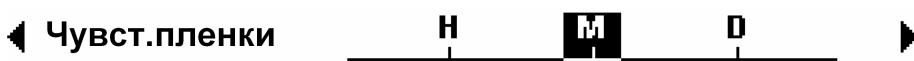
### 2.3.5.2 Коррекция степени потемнения пленки



Степень потемнения пленки (плотность) может быть выбрана из семи уровней с помощью кнопок 12 и 18 (рисунок 2). С помощью этих уровней изменяется величина дозы, по достижению которой прекращается экспозиция, по сравнению с установленной по умолчанию величиной (уровень 0). Это позволяет сделать изображение более темным или более светлым. Большему значению уровня коррекции плотности соответствует более темное изображение.

-3	50 %
-2	63 %
-1	80 %
0	100 %
+1	125 %
+2	160 %
+3	200 %

### 2.3.5.3 Выбор типа усиливающего экрана



Для выбора доступно три типа экранов. Выбор осуществляется кнопками 13 и 19 (рисунок 2):

- Н - высокая чувствительность, но низкое разрешение
- М - средняя чувствительность, среднее разрешение
- Д – детальный: низкая чувствительность, но хорошее разрешение, изображение богато деталями

Комбинация высокочувствительного экрана/пленки требует меньшей дозы облучения, но в результате разрешение снимка низкое. Низкая чувствительность требует повышенной дозы облучения, но качество снимка и разрешение очень хорошие.

Пользователь выбирает тип экрана и пленки в зависимости от вида обследования и других условий. В соответствие с этим устанавливаются значения Н, М или Д на пульте.

В соответствие с выбором чувствительности экран/пленка УРП автоматически корректирует значение мАс.

**Так как существует большое количество типов пленок и экранов с разной чувствительностью, значения чувствительностей для Н, М и Д должны быть установлены при вводе УРП в эксплуатацию.**

☞ **Внимание: В режиме AEC правильный выбор типа экрана на панели управления чрезвычайно важен, так как при определении дозы УРП учитывает также и чувствительность экран/пленка.**

#### 2.3.5.4 Проверка точности работы AEC

Выполните экспозицию с использованием АЕС. Убедитесь, что пленка имеет ту же чувствительность, которая использовалась для калибровки при вводе в эксплуатацию. Установите анодное напряжение 80 кВ и анодный ток, соответствующий времени нагрузки от 50 мс до 1 с. Расположите на пути излучения водноэквивалентный фантом с внешними размерами 25x25x15 см.

После проявления сравните полученный снимок со снимком, сделанным при калибровке. Их оптическая плотность не должна отличаться более чем на 0,15.

#### 2.3.6 Режим работы с томографической приставкой

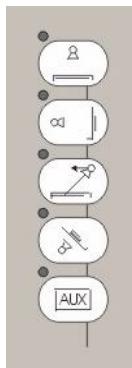
Для работы УРП в режиме томографии необходимо, подготовить стол рентгеновский к режиму томографии (см. руководство по эксплуатации стола рентгеновского или стола рентгеновского управляемого). После этого нажатием кнопки поз. 5 (рисунок 2) перевести УРП в данный режим и задать:

- анодное напряжение (кВ);
- анодный ток (mA);
- время нагрузки (с) (рекомендуется устанавливать не менее 6 с).

При выполнении экспозиции, время нагрузки определяется углом качания и уровнем среза, которые задаются томографическим устройством. После выполнения снимка в режиме томографии на дисплее пульта высвечиваются реальные (измеренные) значения кВ, mA и с. Ориентировочное время нагрузки при выполнении снимка можно определить из таблицы, прилагаемой в приложении 1.

### 2.4 РАБОТА С ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ

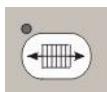
#### 2.4.1 Выбор устройства для снимков



Кнопками поз. 3-7 (рисунок 2) Вы можете выбрать одно из пяти устройств для снимков, если они были сконфигурированы при вводе в эксплуатацию. В режиме органоавтоматики (APR) каждая программа соответствует определенному устройству. Свечение светового индикатора над соответствующей кнопкой показывает, какое устройство для снимков выбрано. Нажатие одной из кнопок выбора устройства для снимков переводит УРП из режима APR в ручной режим.

Символы на кнопках выбора устройств обозначают тип устройства. Одна из кнопок AUX (рисунок 2 поз. 7), зарезервирована для подключения дополнительного устройства для снимков.

## Работа с решеткой снимков



Кнопка поз. 31 (рисунок 2) позволяет выбрать работу с решеткой снимков или без нее. При экспозиции без решетки снимков, рентгеновская кассета устанавливается не в кассетодержатель решетки, а размещается непосредственно под исследуемой частью тела. При выполнении таких снимков требуется меньшее значение анодного напряжения (кВ) и снижается требуемое значение мАс вследствие уменьшения поглощения излучения. В режиме APR УРП автоматически изменяет эти значения.



### 2.4.3 Работа с высокоскоростным статором HS (опция)

УРП имеет возможность работы с рентгеновскими трубками с высокоскоростным статором.

При помощи кнопки HS (поз. 30 рисунок 2) можно выбрать одну из двух скоростей вращения анода (3000 об/сек или 9000 об/сек). Если выбрана работа с высокоскоростным статором (9000 об/сек), то рядом с кнопкой HS загорается световой индикатор.

HS режим позволяет использовать большую нагрузку на рентгеновскую трубку, чем при работе с низкоскоростным статором.

HS режим рекомендуется включать если параметры нагрузки превышают допустимые в режиме работы с низкоскоростным статором. Это позволяет продлить срок службы рентгеновского излучателя.

### 2.4.4 Выбор размера фокусного пятна.



Кнопкой поз. 32 (рисунок 2) осуществляется выбор одного из фокусных пятен, для двухфокусных рентгеновских трубок. Индикация выбранного для экспозиции размера фокусного пятна обеспечивается свечением соответствующего светового индикатора.

- S - малое фокусное пятно
- L - большое фокусное пятно

Для получения более детального снимка рекомендуется работать на малом фокусе, а работа с большим фокусным пятном позволяет использовать большую мощность. Выбор зависит от параметров нагрузки, необходимых для обследования, и возможностей нагрузки рентгеновской трубки. УРП учитывает мощность рентгеновской трубки, и не допускает комбинации параметров, приводящей к ее превышению.

При установке параметров нагрузки УРП автоматически устанавливает соответствующее фокусное пятно. Ручное переключение возможно, если параметры нагрузки позволяют выбрать любой из двух размеров пятен.

Если при использовании кнопки FOCUS в режиме мАс выбранная комбинация параметров нагрузки не позволяет использовать данное фокусное пятно, УРП автоматически пересчитывает значения анодного тока (mA) и времени нагрузки, не изменяя значение мАс. В этом случае значения мАс и кВ остаются неизменными.

В режиме трех параметров ручной выбор фокусного пятна возможен только в

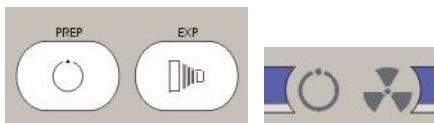
очень ограниченной области значений параметров.

#### **2.4.4.1 Автоматический выбор большого фокусного пятна и высокой скорости вращения (опция)**

Рентгеновская трубка может поддерживать большую нагрузку либо с большим фокусным пятном, либо при HS режиме. При превышении нагрузки УРП автоматически переключает сначала один параметр, затем второй для увеличения мощности. При уменьшении нагрузки УРП автоматически переключает оба параметра обратно. Если УРП уже переключило режимы на большое фокусное пятно и HS режим, дальнейшее увеличение нагрузки невозможно.

При программировании можно установить, на что УРП сначала переключится - на большое фокусное пятно или на высокую скорость. Если вы выбрали малое фокусное пятно, то предпочтение отдается качеству изображения. Если выбрана работа с низкоскоростным статором, то предпочтение отдается уменьшению нагрузки и тепловыделения на аноде трубы.

#### **2.4.5 Выполнение экспозиции**



Экспозиция может быть выполнена кнопками RADIATION (рисунок 2 поз. 28, 29) и внешней переносной двухпозиционной кнопкой экспонирования. Нажатие кнопки PREP приводит в готовность УРП. Когда подготовка окончена, загорается символ PREP (рисунок 2 поз. Е) и в течение 9 секунд кнопкой EXP может быть выполнена экспозиция. Длительность подготовки (обычно от 1 до 2 с) устанавливается при вводе в эксплуатацию в соответствие с используемым рентгеновским излучателем.

Вы также можете произвести экспозицию, нажав и удерживая кнопку EXP. В этом случае экспозиция происходит немедленно после окончания подготовки!

 **Внимание:** Кнопка экспозиции должна удерживаться в нажатом состоянии в течение экспонирования. Если отпустить кнопку до окончания экспозиции, экспонирование немедленно прервется и на панели управления появится сообщение об ошибке.

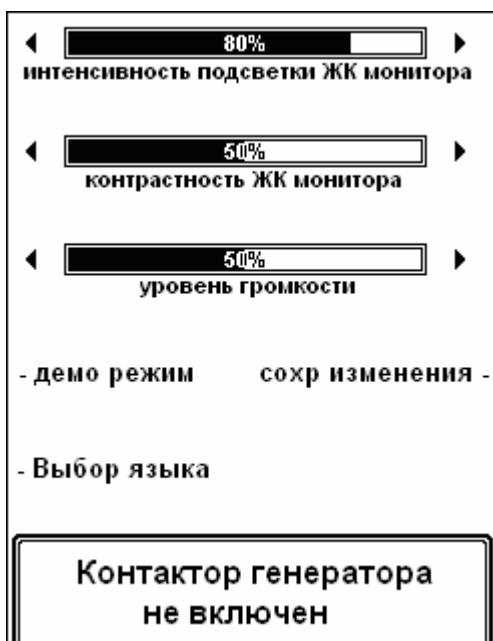
#### **2.4.6 Работа с выносным пультом рентгеноскопии**

##### **2.4.6.1 Включение**

При включении УРП на дисплее А (рисунок 3) появляется логотип и выносной пульт рентгеноскопии загружает необходимые для индикации наборы символов; в строке состояний в нижней части экрана отображается текущее состояние. Основное окно появляется только после полного включения УРП.

Если по какой-либо причине отсутствует связь УРП с выносным пультом, на экране появляется окно, показанное ниже. Здесь вы можете установить контрастность дисплея используя кнопки 2 и 7 (рисунок 3), интенсивность подсветки дисплея используя кнопки 1 и 6 (рисунок 3) и громкость звуковой сигнализации используя кноп-

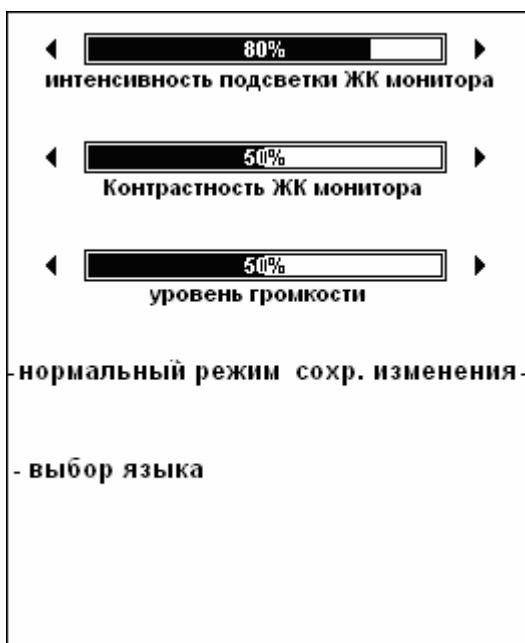
ки 3 и 8 (рисунок 3). Для сохранения сделанных изменений нажмите кнопку рядом с надписью “сохр изменения” (Рисунок 3 поз. 9).



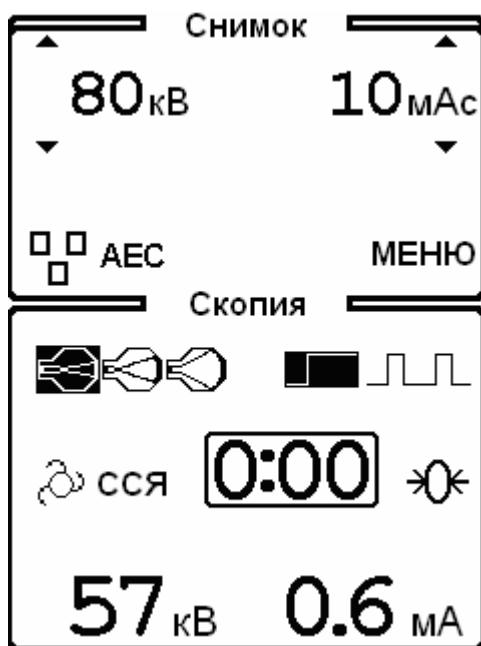
#### 2.4.6.2 Демонстрационный режим

Демонстрационный режим («демо режим») служит только для демонстрационных целей и недоступен, когда выносной пульт подключен к УРП. Если пульт неправильно работает при повторной попытке связи с УРП, пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой или организацией, обслуживающей рентгеновский диагностический комплекс, в состав которого входит УРП.

При нормальной работе вы также можете получить доступ к вышеописанному окну и установить параметры дисплея. Нажмите и удерживайте нажатой в течение не менее 5 с кнопку сброса (рисунок 3 поз. 10) для отображения окна, показанного ниже. Для возврата в нормальный режим нажмите кнопку рядом с надписью “нормальный режим”.



После успешного включения на дисплее А (рисунок 3) появится следующее окно:



С выносного пульта могут быть установлены некоторые параметры для рентгенофографии и все параметры рентгеноскопии.

#### 2.4.6.3 Установка анодного напряжения (кВ) при рентгенографии

Используя одну из кнопок кВ ▼/▲ (рисунок 3 поз. 1 - 2), можно в установленных пределах с шагом 1 кВ уменьшать или увеличивать анодное напряжение. Изменение анодного напряжения также индицируется на дисплее В основного пульта. Увеличение анодного напряжения приводит к уменьшению максимально возможного значения анодного тока (mA), но не приводит к изменению значения мАс.

#### 2.4.6.4 Установка произведения ток-время (мАс) при рентгенографии

Увеличивать или уменьшать значение мАс можно соответственно кнопками мАс ▼/▲ (рисунок 3 поз. 6 - 7) при этом величина мАс может принимать приведенные ниже значения.

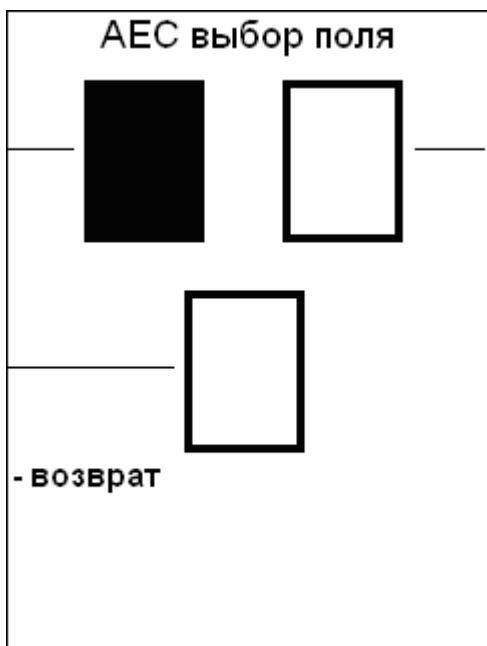
Значения произведения ток-время (**мАс**): 0.5; 0.8; 1; 1.2; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000

Величина мАс также отображается на дисплее С основного пульта.

При нажатии на одну из кнопок изменения мАс устанавливается режим двух параметров и новое значение мАс появляется на дисплеях.

#### 2.4.6.5 Выбор доминирующего поля AEC

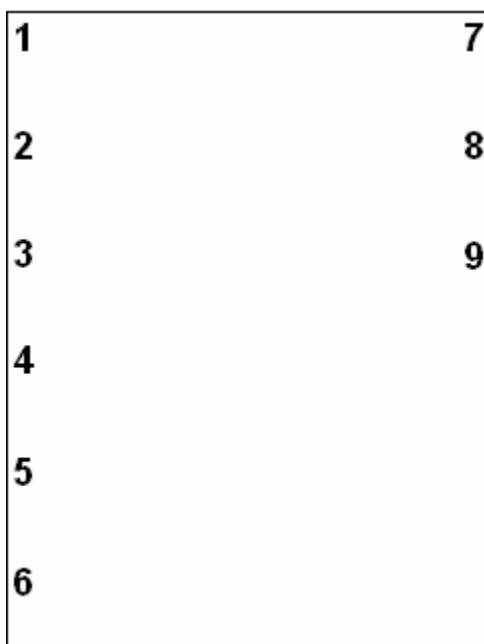
Нажатие кнопки рядом с надписью АЕС (рисунок 3 поз. 3) вызывает открытие нового окна на дисплее.



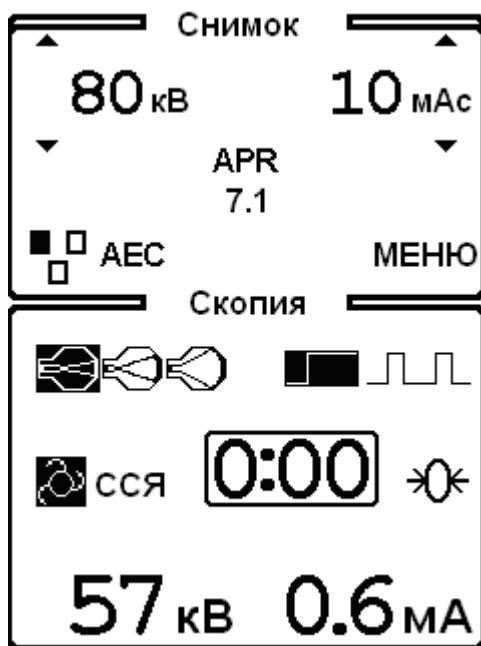
Здесь можно выбрать доминирующее поле кнопками 2, 4, 7 (рисунок 3) и возвратиться в основное окно, нажав кнопку рядом с надписью «возврат» (рисунок 3 поз. 5).

#### 2.4.6.6 Выбор программы органоавтоматики

После нажатия кнопки «МЕНЮ» (рисунок 3 поз. 8), а затем APR (рисунок 3 поз. 7) появится окно с цифровым обозначением основных участков тела. После выбора участка тела появится окно с цифровым обозначением зон участка тела (цифровые обозначения см. в Приложении 1). Цифровые обозначения режимов органоавтоматики одинаковы для основного и выносного пульта.



Когда режим органоавтоматики выбран (выбрана зона участка тела), на дисплее А (Рисунок 3), появляется индикация всех соответствующих программ установок. Пока вы не измените эти установки, имя (номер) программы APR также отображается на дисплее.



#### 2.4.6.7 Установка анодного напряжения (кВ) при рентгеноскопии

Используя одну из кнопок кВ ▼/▲ (рисунок 3 поз. 11 - 12), можно в установленных пределах с шагом 1 кВ уменьшать или увеличивать анодное напряжение. Изменение анодного напряжения также индицируется на дисплее А основного пульта.

Изменение значения кВ при рентгеноскопии приводит к изменению значения анодного тока (мА). Изменение значения мА линейно зависит от изменения кВ.

#### 2.4.6.8 Установка анодного тока (мА) при рентгеноскопии

Используя одну из кнопок мА ▼/▲ (рисунок 3 поз. 13 - 14), можно в установленных пределах с шагом 0,1 мА уменьшать или увеличивать анодный ток. Изменение анодного тока также индицируется на дисплее А основного пульта.

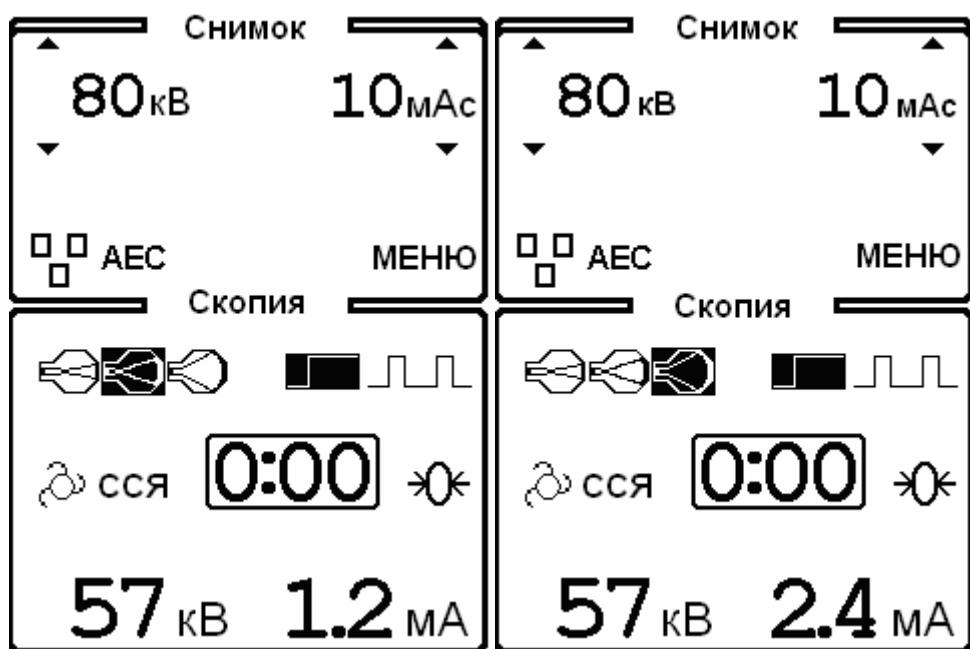
Изменение значения мА не приводит к изменению значения кВ.

#### 2.4.6.9 Продолжительность рентгеноскопии

Часы на дисплее начинают отсчет только после подачи нагрузки на рентгеновскую трубку и показывают время нагрузки при рентгеноскопии. Установка на ноль суммарного времени нагрузки производится кнопкой поз. 10 (рисунок 3). При превышении 5 мин. суммарного времени нагрузки (конфигурируется при вводе в эксплуатацию) подается звуковой сигнал, который продолжает звучать до истечения максимально допустимого суммарного времени нагрузки (также устанавливается при вводе в эксплуатацию, обычно - 10 мин) УРП автоматически прекращает излучение. Обследование может быть продолжено только после установки на ноль суммарного времени нагрузки при рентгеноскопии.

#### 2.4.6.10 Размер рабочего поля УРИ

Можно выбрать 3 размера рабочего поля УРИ (масштаб) используя кнопку поз. 4 (Рисунок 3). При каждом увеличении масштаба анодный ток увеличивается вдвое.



#### 2.4.6.11 Видео опции

Ниже показано подменю с возможностью установок отображения («Видео опции»), которое можно вызвать кнопкой «МЕНЮ» (рисунок 3 поз. 8).

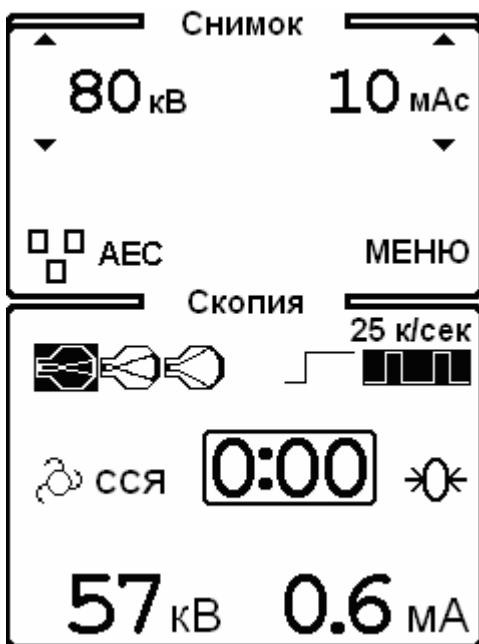


Здесь можно отразить изображение слева направо или сверху вниз, а также выполнить инверсию, используя соответствующие кнопки выбора (Рисунок 3 поз 7-9).

#### 2.4.6.12 Режим импульсной рентгеноскопии (опция)

При рентгеноскопии облучение пациента не обязательно должно быть непрерывным, ведь видео снимается видеокамерой, которая может снимать максимально с частотой 25 кадров в секунду. Поэтому, если излучение производится только в момент съемки кадра, то полученное изображение по качеству не отличается от непрерывной рентгеноскопии, а доза облучения для пациента уменьшается.

Вы можете выбрать импульсный режим при помощи кнопки (рисунок 3 поз. 9). В этом случае над изображением импульсов появится текущее значение импульсов в секунду.

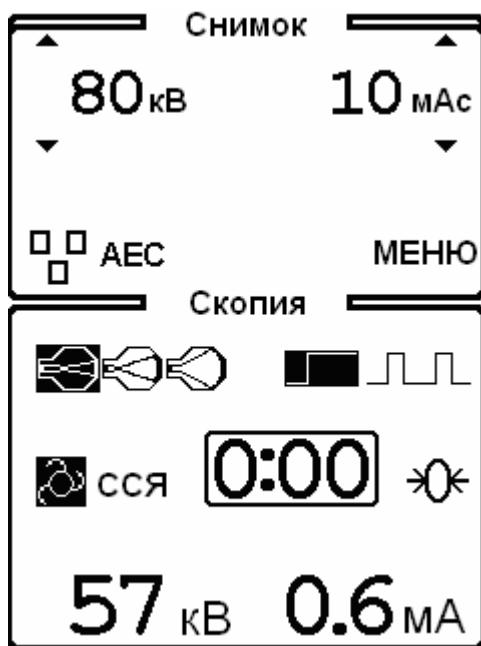


В импульсном режиме УРП включает нагрузку на рентгеновскую трубку синхронно с импульсным сигналом, который передается УРИ. Этот режим возможен и с УРИ, которые не выдают синхросигнал, в соответствие с которым УРП включает излучение. Уменьшение дозы возможно и при делении частоты синхросигнала (излучение с частотой менее чем 25 импульсов в секунду), но при этом происходит потеря качества. Чтобы изменить частоту импульсов нажмите и удерживайте кнопку (рисунок 3 поз. 9) при активном импульсном режиме. Частота будет увеличиваться или уменьшаться, при достижении необходимой частоты отпустите кнопку. Если снова нажать и удерживать кнопку (рисунок 3 поз. 9), частота будет изменяться в противоположном направлении. Возможные значения устанавливаемых частот определяются техническими характеристиками УРИ.

#### 2.4.6.13 Система стабилизации яркости (ССЯ)

При нажатии на выносном пульте управления кнопки ССЯ (рисунок 3 поз. 5.), включается режим автоматической стабилизации яркости изображения, когда УРП поддерживает нужную величину анодного напряжения и анодного тока в зависимости от плотности обследуемой области пациента.

☞ **Внимание:** *При работе с ССЯ все компоненты УРИ должны быть включены, т.к. если УРИ останется выключенным, анодное напряжение и ток при включении излучения будут стремительно возрастать до предельных значений.*



## 2.5 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Дисплеи на пультах управления отображают показание задаваемых значений **кВ, мА, мАс и с**. После завершения экспозиции на дисплее А основного и выносного пультов высвечиваются реальные (измеренные) значения **кВ, мА, мАс и с**.

Сообщения об ошибках подробно описаны в техническом руководстве по установке и подключению ТОР-Х 850НФ.

При сбоях в работе УРП или при некорректной установке параметров УРП вырабатывает сообщение об ошибках, которые высвечиваются на дисплее А основного пульта. При появлении сообщения об ошибке не допускается нажатия никаких кнопок, до тех пор, пока сообщение не будет прочитано и проанализировано, только после этого принимается решение о продолжении работы с УРП или его выключении. В случае если сообщение появляется повторно, необходимо сделать соответствующую запись в журнале технического обслуживания и сообщить представителю сервисной службы или организации, обслуживающей рентгеновский диагностический комплекс, в состав которого входит УРП.

## 2.6. БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ С УРП

### Общие рекомендации по безопасной работе

Прежде чем выполнить какие - либо действия, оператор должен убедиться, что все сигнальные индикаторы работают исправно и подготовка оборудования к работе произведена должным образом.

Лампа, сигнализирующая о рентгеновской экспозиции, должна загораться только в момент выполнения экспозиции. Если лампа загорается без команды об экспозиции, необходимо немедленно отключить питание и вызвать сервисную службу.

Персоналу, ответственному за техническое состояние, следует осматривать УРП согласно требованиям и в объеме изложенном в журнале

технического обслуживания, что обеспечит нормальную работу оборудования и безопасность пациентов, персонала и третьих лиц. При необходимости выполнить ремонтные работы.

Производитель оборудования не несет ответственности за безопасность и надежность работы оборудования при следующих обстоятельствах:

- при нарушении условий транспортировки и хранения;
- при проведении монтажных и пуско-наладочных работ с нарушениями действующих ГОСТов и инструкций;
- при проведении пуско-наладочных работ и технического обслуживания лицами (организациями), не имеющими соответствующего сертификата или разрешения изготовителя;
- при отсутствии технического обслуживания (ТО) местными техническими службами (подтверждается договором на ТО);
- при нарушении сохранности пломб на УРП претензии к качеству работы УРП не принимаются, и гарантийный ремонт не производится
- при несоответствии параметров сети требованиям РЭ;
- при неквалифицированном ремонте.

### **Меры по защите**

Прежде чем включить оборудование, оператору необходимо проверить:

- зоны, в которых существует угроза падения предметов или людей;
- зоны повышенной опасности, где пациент или оператор могут получить телесные повреждения;
- движения, которые могут привести к повреждению оборудования.

### **Защита от радиации**

Так как УРП входит состав комплекса рентгеновского диагностического, который является источником ионизирующего излучения, необходимо выполнять следующие рекомендации:

- Посредством диафрагмирования оператор должен свести поле облучения к минимальным размерам.
- Оператор должен обеспечить пациента максимально возможной защитой, используя специальные рентгенозащитные средства (СанПиН 2.6.1.1192).
- Оператор должен носить защитную одежду, если при экспозиции требуется присутствие оператора рядом с пациентом.
- Оператор должен носить персональный дозиметр.
- Оператору необходимо подавать команду о выполнении экспозиции с пульта управления УРП, который располагается в комнате управления процедурной рентгенодиагностического комплекса.

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

#### 3.1. ОЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Выключите УРП и отключите электропитание (выключите рубильник в распределительном щитке кабинета), прежде чем начать очистку и дезинфекцию.

Очистка поверхности УРП выполняется мягкой или хлопчатобумажной тканью. Смочите ткань в растворе теплой воды и жидкого средства из имеющихся в розничной торговле.

Не пользуйтесь абразивным порошком, органическими растворителями, а также средствами, содержащими растворители (бензин, спирт, вещества для удаления загрязнений).

#### 3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание (ТО) УРП должно выполняться согласно требованиям и в объеме изложенном в «Журнале технического обслуживания» на комплекс, в состав которого входит УРП.

Основное назначение ТО: выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного проведения работ, обеспечивающих работоспособность изделия в периодах между ТО. При этом предусматривается, что изделие используется по назначению в условиях эксплуатации, указанных в п. 2.

К техническому обслуживанию УРП допускаются специалисты, имеющие III квалификационную группу по электробезопасности и своевременно прошедшие инструктаж. Количество специалистов – не менее двух человек.

Перед проведением ТО должно быть проверено заземление: надежное соединение комплекса с шиной заземления.

Для выполнения ТО УРП должно быть в рабочем состоянии, все ремонтные работы должны быть выполнены. При проведении ТО необходимо помнить, что электропитание УРП осуществляется от сети с напряжением 380 В, поэтому выполнение требований техники безопасности ОБЯЗАТЕЛЬНЫ.

Согласно требований п. 8.9 СанПиН 2.6.1.1192-03, устанавливаются следующие виды контроля технического состояния (КТС):

##### Текущий контроль

Текущий контроль (КТС-1) проводится ежедневно непосредственно перед началом эксплуатации комплекса и выполняется оператором с целью проверки работоспособности и выявления необходимости внепланового технического обслуживания.

Текущий контроль осуществляется в объеме, изложенном в журнале технического обслуживания.

При обнаружении неисправности необходимо информацию о ней занести в журнал технического обслуживания и вызвать представителя организации, осуществляющей техническое обслуживание и ремонт оборудования.

##### Плановый контроль

Плановый контроль выполняется только техническими работниками не реже одного раза в три месяца и включает в себя техническое обслуживание согласно требованиям, изложенным в журнале технического обслуживания для КТС-2 и КТС-3.

Информация по результатам технического обслуживания при КТС-2 и КТС-3  
заносится в журнал технического обслуживания

### **3.3. РЕМОНТ**

Ремонт УРП производят сотрудники организации, имеющей лицензию на право обслуживания и ремонта медицинской рентгеновской техники, а также договор с ЗАО «АМИКО» на техническое обслуживание и гарантийный ремонт оборудования производства ЗАО «АМИКО».

### **4. ХРАНЕНИЕ**

Условия хранения 2 по ГОСТ 15150.

### **5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Транспортирование по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

### **6. УТИЛИЗАЦИЯ**

Утилизация изделий, отслуживших свой срок на завершающей стадии, не может быть возложена на предприятие-изготовитель.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1****Таблица экспозиций для прямой рентгенографии на комплексе “Медикс-Р-АМИКО”**

Органы пациента (масса тела 75 кг, рост 175 см)	Нормаль-ная толщина объекта, см	Фокусное расстоя-ние, см	Наличие раstra 8 : 1	Рекомендуемые установочные величины для экрана ЭУ-ИЗ	
				kВ	mAс
<b>1. Череп</b>					
1.1 Окружность черепа	19	100	+	69	40
1.2 Лицевой череп, сбоку	16	100	+	63	40
1.3 Нижняя челюсть	11	100	-	57	15
1.4 Череп осевой	22	100	+	83	50
1.5 Пирамида височной кости	17	100	+	76	40
1.6 Придаточная пазуха носа	22	100	+	70	40
1.7 Мозговой череп, сбоку	16	100	+	69	40
<b>2. Грудная клетка</b>					
2.1 I – VII ребра	20	100	+	69	15
2.2 VIII–XII ребра	21	100	+	69	30
2.3 Грудинка	21	100	+	69	40
2.4 Грудинка, сбоку	30	100	+	76	40
2.5 Ключица	14	100	+	60	20
2.6 Лопатка	17	100	+	69	15
2.7 Лопатка, сбоку	14	100	+	69	30
2.8 Легкие	21	150	+	76	13
2.9 Легкие и сердце, сбоку	30	150	+	91	10
2.10 Сердце	21	200	+	91	10
2.11 Пищевод	28	70	+	83	15
<b>3. Брюшная полость</b>					
3.1 почки, мочевой, желчный пузырь	19	100	+	63	50
3.2 То же сбоку	27	100	+	76	40
3.3 Мочевой пузырь	21	100	+	69	40
3.4 Рельеф желудка	22	70	+	85	15
3.5 Наполнение желудка	22	70	+	76	10
3.6 Желудок и кишечник (в положении лежа)	22	100	+	85	15
3.7 Брюшная полость при беременности (прямая проекция)	32	100	+	91	40
3.8 То же сбоку	28	100	+	100	40
<b>4. Позвоночник</b>					
4.1 I–III шейные позвонки	13	100	+	63	32
4.2 IV–VII шейные позвонки	13	100	+	69	40
4.3 I–VII шейные позвонки, сбоку	12	150	-	69	40

<b>Органы пациента (масса тела 75 кг, рост 175 см)</b>	<b>Нормаль- ная толщина объекта, см</b>	<b>Фокусное расстоя- ние, см</b>	<b>Наличие раstra 8 : 1</b>	<b>Рекомендуемые установочные величины для экрана ЭУ-ИЗ</b>	
				<b>kВ</b>	<b>mAс</b>
<b>4.4 Верхний грудной позвонок</b>	18	100	+	69	45
<b>4.5 Нижний грудной позвонок</b>	21	100	+	73	50
<b>4.6 I–IV поясничные позвонки</b>	19	100	+	76	80
<b>4.7 То же сбоку</b>	27	100	+	73	160
<b>4.8 То же, косой снимок</b>	22	100	+	76	80
<b>4.9 V поясничный позвонок</b>	22	100	+	80	100
<b>4.10 То же сбоку</b>	33	100	+	86	160
<b>4.11 Крестец и копчик</b>	19	100	+	76	80
<b>4.12 То же сбоку</b>	33	100	+	83	150
<b>5. Таз</b>					
<b>5.1 Таз, (прямая проекция)</b>	20	100	+	74	64
<b>5.2 Тазобедренный сустав (прямая проекция)</b>	20	100	+	70	60
<b>5.3 Тазобедренный сустав (боковая проекция)</b>	25	100	+	70	64
<b>6. Верхние конечности</b>					
<b>6.1 Плечевой сустав</b>	11	100	–	59	20
<b>6.2 То же осевой</b>	11	100	–	57	20
<b>6.3 Плечо, сбоку</b>	8	100	–	50	15
<b>6.4 Локтевой сустав (прямая проекция)</b>	6	100	–	50	15
<b>6.5 То же сбоку</b>	8	100	–	47	20
<b>6.6 Предплечье</b>	6	100	–	45	20
<b>6.7 Предплечье сбоку</b>	7	100	–	44	20
<b>6.8 Лучезапястный сустав (прямая проекция)</b>	4	100	–	42	20
<b>6.9 То же сбоку</b>	6	100	–	42	32
<b>6.10 Кисть (прямая проекция)</b>	3	100	–	40	16
<b>6.11 То же сбоку</b>	6	100	–	40	15
<b>6.12 Пальцы руки</b>	2	100	–	40	10
<b>7. Нижние конечности</b>					
<b>7.1 Шейка бедра сбоку</b>	22	100	+	76	32
<b>7.2 Бедро, верхняя часть</b>	13	100	+	76	32
<b>7.3 Бедро, нижняя часть</b>	12	100	+	70	30
<b>7.4 Коленный сустав</b>	12	100	–	50	32
<b>7.5 То же сбоку</b>	10	100	–	48	40
<b>7.6 Суставная щель</b>	12	100	–	50	32
<b>7.7 Коленная чашечка, осевой</b>	7	100	–	48	40
<b>7.8 Голень</b>					

Органы пациента (масса тела 75 кг, рост 175 см)	Нормаль- ная толщина объекта, см	Фокусное расстоя- ние, см	Наличие раstra 8 : 1	Рекомендуемые установочные величины для экрана ЭУ-ИЗ	
				kВ	mAс
<b>7.8.1</b> Голень (прямая проекция)	11	100	–	44	25
<b>7.8.2</b> То же сбоку	9	100	–	42	20
<b>7.8.3</b> Голеностопный сустав	9	100	–	44	25
<b>7.8.4</b> То же сбоку	7	100	–	42	20
<b>7.9</b> Пяточная кость, сбоку	7	100	–	48	20
<b>7.10</b> То же осевой	10	100	–	48	20
<b>7.11</b> Стопа					
<b>7.11.1</b> Стопа (прямая проекция)	7	100	–	44	20
<b>7.11.2</b> Стопа (боковая проекция)	6	100	–	42	18
<b>7.11.3</b> Пальцы стопы	3	100	–	40	13
<b>7.11.4</b> плюсна (прямая проекция)	5	100	–	46	25
<b>8. Томография</b>					
<b>8.1</b> ТОМО 10 град	7	120	+	40	20 (10 мА, 2 с)
<b>8.2</b> ТОМО 20 град	7	120	+	40	25 (10 мА, 2.5 с)
<b>8.3</b> ТОМО 30 град	7	120	+	40	30 (10 мА, 3 с)
<b>8.4</b> ТОМО 40 град	7	120	+	40	45 (10 мА, 4.5 с)