

**АППАРАТ ФЛЮОРОГРАФИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ  
Флюоро-ПроГраф-РП  
по ТУ 9442-038-42254364-2011  
(исполнение 1)**

**Руководство по эксплуатации  
АСЛВ 38639.038-1 РЭ**

**ноябрь 2022**

**Содержание**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Введение                                            | 3  |
| 1. Назначение                                       | 4  |
| 2. Технические данные                               | 5  |
| 3. Состав аппарата                                  | 6  |
| 4. Устройство аппарата                              | 9  |
| 5. Правила безопасности                             | 12 |
| 6. Подготовка к работе и порядок работы             | 14 |
| 7. Эксплуатационные ограничения                     | 18 |
| 8. Техническое обслуживание                         | 22 |
| 9. Контроль технического состояния                  | 23 |
| 10. Текущий ремонт                                  | 24 |
| 11. Правила хранения                                | 24 |
| 12. Транспортирование                               | 24 |
| Приложение А – Электрические и функциональные схемы | 25 |
| Приложение Б – Электромагнитная совместимость       | 41 |

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту — РЭ) на аппарат флюорографический цифровой Флюоро-ПроГраф-РП (исполнение № 1) (далее по тексту — аппарат), предназначено для изучения работы, правил обращения, указаний по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Аппарат в исполнении 1 выпускается в следующих модификациях:

|                      |                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Флюоро-ПроГраф-РП-20 | с мощностью устройства рентгеновского питающего до 20 кВт |
| Флюоро-ПроГраф-РП-40 | с мощностью устройства рентгеновского питающего до 40 кВт |

РЭ рассчитано на технический и медицинский персонал, который будет работать с аппаратом и обслуживать его в процессе эксплуатации.

Инструктаж медицинского персонала проводит представитель предприятия-изготовителя или технические специалисты, уполномоченные предприятием-изготовителем, в процессе ввода аппарата в эксплуатацию в ЛПУ.

Оператор (рентгенолаборант, рентгенолог), работающий на аппарате, должен обладать необходимыми знаниями в области эксплуатации флюорографической аппаратуры, иметь навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя. Физические возможности оператора должны позволять ему адекватно реагировать на все световые и звуковые сигналы эксплуатируемого изделия.

Обслуживание аппарата должно производиться техническим персоналом, имеющим подготовку в области промышленной электроники и автоматики, медицинской рентгеновской техники, допущенным к обслуживанию электроустановок напряжением свыше 1000 В и прошедшим обучение по обслуживанию данного аппарата.

Прежде, чем приступить к работе с аппаратом, следует внимательно изучить настоящее РЭ, «Руководство пользователя программного обеспечения», (далее по тексту — «ПО ПроГраф»), РЭ на устройство рентгеновское питающее высокочастотное УРП-ВЧ-РП (далее по тексту — УРП).

Аппарат соответствует требованиям следующих стандартов:

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010  
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014  
ГОСТ Р МЭК 60601-1-3-2013  
ГОСТ Р 50267.2.54-2013  
СанПин 2.6.1.1192-03

Аппарат оснащен специализированным программным обеспечением по ГОСТ Р МЭК 62304-2013.

В отношении эксплуатационной пригодности аппарат разработан с учетом требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-6-2014.

**Разработчик и производитель:** АО «РЕНТГЕНПРОМ».

**Юридический адрес:** 143560, Московская область, г. Истра, пос. Румянцево, квартал 0080204, здание 173

**Почтовый адрес:** 143502, Московская область, Истра, ул. Почтовая, д. 2, а/я 885

Телефон: 8(495) 742-40-90; факс: 8(495) 742-94-14.

Интернет: [www.roentgenprom.ru](http://www.roentgenprom.ru).

Электронная почта: [office@roentgenprom.ru](mailto:office@roentgenprom.ru).

**Служба поддержки, сервиса и ремонта предприятия-изготовителя:**

телефон: 8(495) 994-69-70, 8(495) 992-37-50, 8(498) 729-39-80.

[service@roentgenprom.ru](mailto:service@roentgenprom.ru).

**ВНИМАНИЕ! Модификация изделия потребителем не допускается!**





## 1 Назначение

**1.1 Назначение изделия.** Аппарат предназначен для проведения флюорографического обследования органов грудной клетки пациента в прямой и боковой проекциях в положении стоя.

**1.2 Область применения.** Основной областью применения аппарата является рентгенофлюорографическое обследование населения в стационарных (больницах, клиниках, рентгеновских кабинетах и других лечебных учреждениях) и нестационарных условиях (кабинетах флюорографических подвижных). Аппарат обеспечивает цифровую регистрацию изображения в условиях медицинских учреждений.

Показания: скрининговое обследование, постановка диагноза при подозрении на заболевание органов грудной клетки, уточнение диагноза, поставленного на основании других исследований.

Потенциальным потребителем является медицинский специалист (врач и рентгенолаборант) в области рентгенодиагностики. Конечным потребителем является всё население в качестве пациентов.

**1.3 Ограничения применения.** Рентгенологические исследования могут проходить пациенты без ограничения состояния здоровья и возраста, но с учетом соблюдения правил радиационной безопасности. Обследование на аппарате не рекомендуется проводить женщинам во время беременности и в период лактации.

Побочные действия: не выявлено.

### 1.4 Классификация аппарата

1.4.1 По ГОСТ Р 31508: класс 2б в зависимости от потенциального риска применения.

1.4.2 По ГОСТ Р МЭК 60601-1:

- медицинское электрическое изделие класса I, рабочая часть тип В;
- код IP20B по степени защиты корпуса от проникания воды и твердых частиц;
- режим работы: продолжительный;
- аппарат не предназначен для эксплуатации при наличии горючих смесей анестетика с воздухом либо с кислородом или закисью азота.

1.4.3 По ГОСТ Р 50444: группа 4 в зависимости от воспринимаемых механических воздействий.

**1.5 Условия эксплуатации.** Аппарат рассчитан для работы в закрытых отапливаемых стационарных помещениях или в кабинетах передвижных флюорографических в районах с умеренным или холодным климатом (исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150) температуре окружающего воздуха от +10°C до +35°C, влажности воздуха до 80% при 25°C при атмосферном давлении 84,0—106,7 кПа (630—800 мм рт. ст.).



## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

**2.1** Технические характеристики аппарата приведены в паспорте на него.

**2.2** Имеется возможность получения снимков без экспонометра.

**2.3** Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказать воздействие на работу флюорографа.

### 2.4 Уровни кожной дозы

Уровень кожной дозы определён для опорной точки пациента на расстоянии 30 см от входной плоскости приёмника изображения (в соответствии с ГОСТ Р 50627.2.54-2013).

Уровень кожной дозы в опорной точке пациента (D) во флюорографическом режиме указан в Таблице 1. Параметры экспозиции (Ua, Q) выбираются автоматически из таблицы органаавтоматики, записанной в ПО в зависимости от вида исследования.

**Таблица 1** - флюорографический режим

| Вид исследования | Значения дозы в опорной точке пациента |            |           |                       |            |           |                      |            |           |
|------------------|----------------------------------------|------------|-----------|-----------------------|------------|-----------|----------------------|------------|-----------|
|                  | Худой (гипостеник)                     |            |           | Средний (нормостеник) |            |           | Полный (гиперстеник) |            |           |
|                  | Ua<br>(кВ)                             | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)            | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)           | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) |
| Лёгкие, прямая   | 62                                     | 26         | 94,2      | 69                    | 29         | 181       | 76                   | 32         | 247       |
| Лёгкие, боковая  | 75                                     | 13         | 95,5      | 83                    | 14         | 128,3     | 91                   | 16         | 174       |

Качество излучения определяется слоем половинного ослабления (СПО).

### 2.5 Опорные значения воздушной кермы

В ручном режиме уровни кожной дозы пациента в опорной точке пациента при расстоянии от фокуса до плоскости приемника изображения  $L_f=1200$  мм и СПО=2,9 мм Al при 80 кВ:

- опорное значение воздушной кермы  $D=0,87$  мГр (100 мР) при  $U=80$  кВ и  $Q_a=10$  мАс,
- опорное значение воздушной кермы  $D=1,2$  мГр (140 мР) при  $U=100$  кВ и  $Q_a=10$  мАс.

Наибольшее возможное опорное значение воздушной кермы за снимок достигается при следующих уставках параметров нагрузки:  $D=1,2$  мГр (140 мР) при  $U=100$  кВ и  $Q_a=10$  мАс.

### 2.6 Электромагнитная совместимость

Данные об электромагнитной совместимости аппарата изложены в приложении Б к данному руководству.

### 3 Состав аппарата

**3.1** Комплектность аппарата приведена в паспорте на аппарат.

**3.2** Подключение аппарата к сети и электрическое соединение частей аппарата друг с другом производятся по общей электрической схеме на аппарат с помощью кабельных соединений (Приложение А); выполняется специалистами отдела сервиса завода-изготовителя, либо специалистами иных организаций, которые прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения таких работ.

АО «РЕНТГЕНПРОМ» несет ответственность за безопасность, надежность и правильность работ, проведенных сотрудниками АО «РЕНТГЕНПРОМ».

**3.3** Подробный состав УРП приведен в паспорте на УРП.

**3.4** Идентификация аппарата и его частей, а также информация об их изготовителях осуществляется с помощью маркировочных табличек, закрепленных на корпусе аппарата, питающем устройстве и АРМ1 и АРМ2. Серийный номер аппарата содержится в основной маркировочной табличке, размещенной в верхней части колонны. Содержание и расположение маркировочных табличек показано на рис. 1 и 2.

**3.5** В маркировке аппарата применяются следующие графические символы в соответствии с ГОСТ Р МЭК 878-9, ГОСТ Р ИСО 15223-1-20105.

-  — соответствие требованиям государственных стандартов России;
-  — ионизирующее излучение;
-  — опасное напряжение;
-  — зажим рабочего заземления;
-  — зажим защитного заземления;
-  — точка присоединения нулевого провода;
-  — выключено (питание: отсоединение от сети);
-  — включено (питание: соединение с сетью);
-  — рабочая часть типа В;
-  — дата изготовления;
-  — обратитесь к Руководству по эксплуатации;
-  — изготовитель, адрес;
-  — заводской номер изделия;
-  — общий знак предупреждения.





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Аппарат флюорографический цифровой<br/>Флюоро-ПроГраф-РП<br/>(исполнение 1, модификация Флюоро-ПроГраф-РП-20)<br/>ТУ 9442-038-42254364-2011</p> <p>Потребляемая мощность – 10 кВА<br/>Кажущееся сопротивление – 1 Ом<br/>Напряжение – 220В ~<br/>Отклонение напряжения – +/-10%<br/>Частота – 50 Гц</p> <p><b>IP20B</b></p> | <p>Аппарат флюорографический цифровой<br/>Флюоро-ПроГраф-РП<br/>(исполнение 1, модификация Флюоро-ПроГраф-РП-20)<br/>ТУ 9442-038-42254364-2011</p> <p>Потребляемая мощность – 24 кВА<br/>Кажущееся сопротивление – 0,6 Ом<br/>Напряжение – 380В 3~<br/>Отклонение напряжения – +/-10%<br/>Частота – 50 Гц</p> <p><b>IP20B</b></p> |
| <p>Аппарат флюорографический цифровой<br/>Флюоро-ПроГраф-РП<br/>(исполнение 1, модификация Флюоро-ПроГраф-РП-40)<br/>ТУ 9442-038-42254364-2011</p> <p>Потребляемая мощность – 10 кВА<br/>Кажущееся сопротивление – 1 Ом<br/>Напряжение – 220В ~<br/>Отклонение напряжения – +/-10%<br/>Частота – 50 Гц</p> <p><b>IP20B</b></p> | <p>Аппарат флюорографический цифровой<br/>Флюоро-ПроГраф-РП<br/>(исполнение 1, модификация Флюоро-ПроГраф-РП-40)<br/>ТУ 9442-038-42254364-2011</p> <p>Потребляемая мощность – 48 кВА<br/>Кажущееся сопротивление – 0,3 Ом<br/>Напряжение – 380В 3~<br/>Отклонение напряжения – +/-10%<br/>Частота – 50 Гц</p> <p><b>IP20B</b></p> |

Рисунок 1 – Расположение маркировочных табличек





Рисунок 2 - Расположение маркировочных табличек

3.7 Ведомость эксплуатационных документов приведена в таблице 2.

Таблица 2

| Документация общая    |                                                                                                      |                   |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Обозначение документа | Наименование документа                                                                               | Кол-во экз. (шт.) |
| АСЛВ 38639.038-1 РЭ   | Аппарат флюорографический цифровой<br>Флюоро-ПроГраф-РП<br>Руководство по эксплуатации. Исполнение 1 | 1                 |
| АСЛВ 38639.038 ПС     | Аппарат флюорографический<br>цифровой Флюоро-ПроГраф-РП.<br>Паспорт.                                 | 1                 |
| АСЛВ 38639.039 ПО     | Аппарат флюорографический<br>цифровой Флюоро-ПроГраф-РП.<br>Руководство оператора ПО «ПроГраф»       | 1                 |



#### 4 Устройство аппарата

**4.1** Конструктивно аппарат представляет собой штатив с вертикальной стойкой и подвижной траверсой. Излучатель в сборе с коллиматором и камера рентгеновская цифровая (КРЦ) закреплены на противоположных плечах подвижной траверсы с фиксированным фокусным расстоянием 1200 мм. Управление вертикальным перемещением траверсы по колоннообразному штативу производится с дистанционного пульта управления или с монитора АРМ1. Узлы аппарата закрыты декоративными пластиковыми кожухами.

Общий вид аппарата (без АРМ 1 и АРМ 2, которые размещаются в комнате управления рентгенозащитного кабинета) показан на рис. 3. Подключение АРМ1 и АРМ2 к аппарату производится через кабельные каналы.



Рисунок 3– Общий вид аппарата Флюоро-ПроГраф-РП, исп. 1

**4.2** Для генерации рентгеновского излучения применяется излучатель рентгеновский или моноблок. **Излучатель рентгеновский** (рис.3) представляет собой защитный кожух, в котором установлена рентгеновская трубка с вращающимся анодом. В **моноблоке** дополнительно установлен высоковольтный источник.

**4.3** Световой центратор, встроенный в **коллиматор**, позволяет видеть, куда будет попадать рентгеновское излучение. В процессе настройки аппарата на заводе-изготовителе добиваются максимально возможного совпадения светового и рентгеновского полей излучения (рис.4).

Для того, чтобы рентгеновское излучение попадало только на исследуемый орган, оно может быть ограничено с помощью глубинной диафрагмы коллиматора, вертикальные и горизонтальные шторки которой могут перемещаться нажатием на соответствующие кнопки пульта управления в диапазоне до 430\*430 мм. Фильтрация коллиматора – 0,2-1,2 мм Al.



**4.4** В качестве приемника излучения в аппарате применяется камера рентгенографическая цифровая (КРЦ) с ПЗС-матрицей или плоско-панельным детектором (ППД) (рис.3). Рентгеновский пучок, проходя через отсеивающий растр, попадает на вход КРЦ. Отсеивающий растр необходим для уменьшения рассеянного излучения, возникающего в теле пациента (чем толще исследуемый объект, тем больше доля рассеянного излучения).

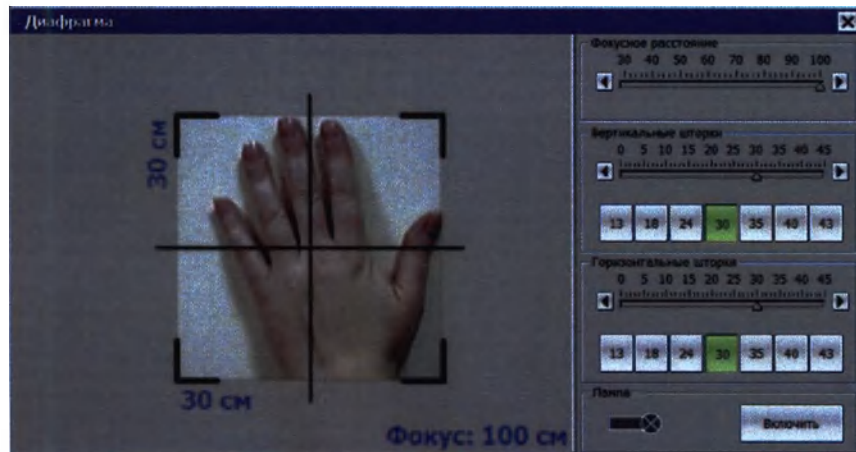


Рисунок 4–Диалоговое окно управления коллиматором



Рисунок 5– Пульт управления коллиматором

**4.5 Устройство рентгеновское питающее высокочастотное (УРП)** представляет собой совокупность блоков, необходимых для питания: анодной цепи рентгеновской трубки; цепи накала катода рентгеновской трубки; статора узла вращения анода рентгеновской трубки; регулирования электрических параметров аппарата, защиты и управления.

**4.6 Управление аппаратом** осуществляется с АРМ1, выполняющего роль пульта управления флюорографа. Программное обеспечение «ПроГраф» (далее по тексту - ПО «ПроГраф»), установленное на персональный компьютер (ПК), представляет собой комплекс программных модулей (ПМ).

Основой ПО является **модуль управления** накапливаемой базой данных пациентов, прошедших исследование на флюорографическом аппарате. Разработанный и реализованный в программе интерфейс позволяет легко и быстро находить существующие записи, редактировать их и добавлять новые. Для печати периодических отчетов аппарат комплектуется лазерным офисным принтером. Для архивирования снимков используются съемные жесткие диски или внутренний жесткий диск, находящийся в системном блоке; твердую копию при необходимости можно получить на профессиональном медицинском принтере.

**Модуль управления** флюорографом выполнен в форме многоцелевого пульта управления аппаратом, который способен осуществлять функции управления питающим устройством (задание технических параметров съемки (кВ, мА), камерой и моноблоком движением штатива (вверх, вниз, вращение), подачей высокого напряжения на рентгеновскую трубку, ведением и прекращением экспозиции, получением изображения). Кроме функций управления данный модуль способен выполнять действия по сервисному обслуживанию аппарата.

Описание ПО «ПроГраф» подробно изложено в документе «Программное обеспечение «ПроГраф» Руководство оператора» (далее по тексту - «ПО «ПроГраф» РП»).

**4.7** Планировка кабинета показана на рис.6.

АРМ1 размещается в комнате управления. Наблюдение оператора за пациентом осуществляется через смотровое рентгенозащитное стекло. АРМ2 может размещаться непосредственно в кабинете рентгенолога.

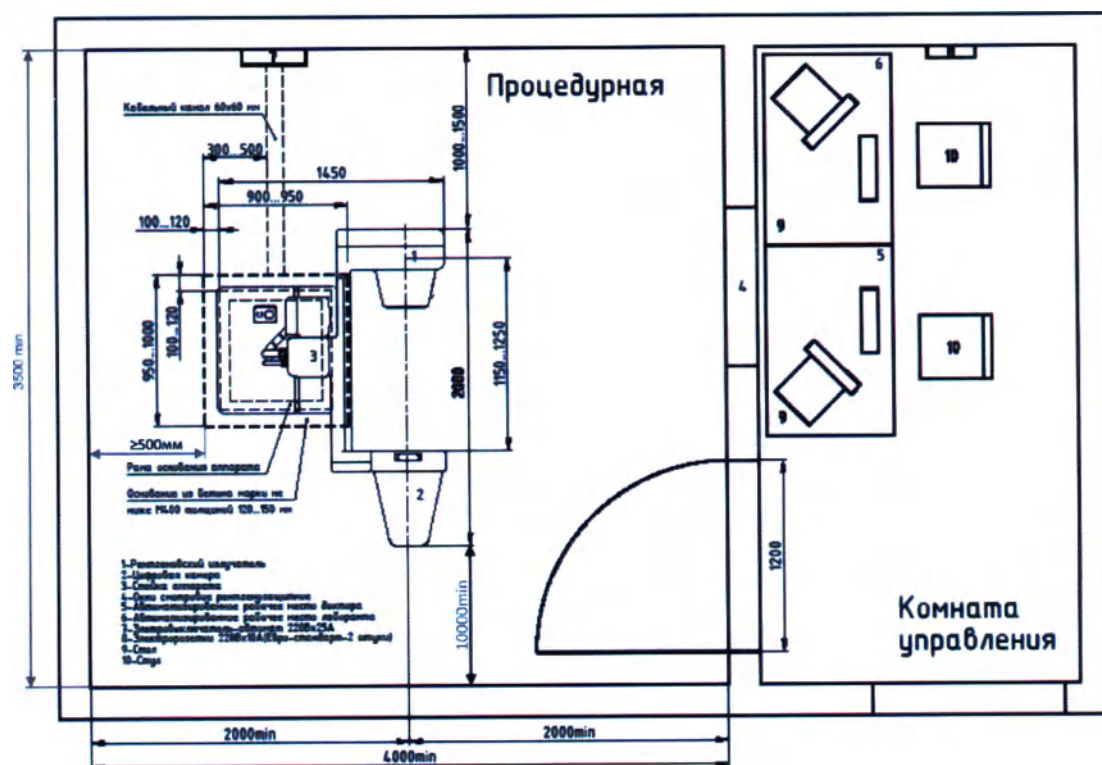


Рисунок 6 – Рекомендуемый типовой план размещения аппарата Флюоро-ПроГраф-РП, исп. 1 в рентгеновском кабинете

В том случае, когда в комплект поставки входит рентгенозащитное ограждение, служащее процедурной рентгеновского кабинета, выполняются следующие требования:

- ограждение оборудовано системой освещения и системой вентиляции в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1192-03;
- в ограждении обеспечивается автоматическое или ручное открывание двери ограждения с обязательной блокировкой высокого напряжения при открытой двери;
- для наблюдения за перемещением траверсы в процессе подготовки к снимку пациента ограждение имеет рентгенозащитное стекло размером не менее 30х30 см и эквивалентом ослабления не менее 2,5 мм Pb;
- ограждение обеспечивает радиационную защиту, соответствующую помещениям, смежным по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета (СанПиН 2.6.1.1192, Таблица 4.2), т.е. допустимая мощность дозы рентгеновского излучения за стационарной защитой ограждения - 2,5 мкГр/ч.



## 5 Правила безопасности

### 5.1 Общие правила

К работе с аппаратом допускаются лица не моложе 18 лет, отнесенные приказом администрации к персоналу группы А, прошедшие медицинский осмотр, имеющие удостоверение о прохождении обучения по вопросам обеспечения радиационной безопасности от организации, имеющей лицензию на право обучения.

Техническое обслуживание аппарата (монтажно-наладочные и ремонтно-профилактические работы) проводятся организациями, имеющими лицензию на право проведения таких работ. Лица, осуществляющие обслуживание и ремонт аппарата должны быть ознакомлены с настоящим «Руководством по эксплуатации».

### 5.2 Правила электрической безопасности

Возникшие неисправности необходимо устранять только при отключенном от питающей сети аппарате. Систематически проверяйте надежность заземления. Заземляющий провод должен быть эквивалентен медному проводу с сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ .

**ОСТОРОЖНО!** Во избежание риска поражения электрическим током аппарат должен присоединяться только к сетевому питанию, имеющее защитное заземление

### 5.3 Радиационная безопасность

5.3.1 Пребывающий в рентгеновском кабинете персонал должен соблюдать «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) СанПиН 2.6.1.2523»; «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1.2612-10»; «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований СанПиН 2.6.1.1192».

**ВНИМАНИЕ:** Рентгеновское излучение может влиять на работоспособность имплантированных в тело пациента приборов.

Рентгеновский излучатель должен иметь такие защитные устройства, чтобы при закрытом выходном окне и при всех условиях, указанных в эксплуатационной документации, мощность дозы излучения, приведенная к рабочей нагрузке аппарата 1000 мАмин/нед, на расстоянии 1 м во всех направлениях от фокуса рентгеновской трубки не превышала 0,35 мГр/ч (40 мР/ч). Проверку проводят путем измерения мощности дозы в точках сферы радиусом 1000 мм с центром в фокусном пятне рентгеновской трубки. Измерения проводят при анодном напряжении 100 кВ, при этом окно излучателя должно быть закрыто свинцовой заглушкой со свинцовым эквивалентом не менее 3 мм. Мощность дозы не должна превышать 0,35 мГр/ч (40 мР/ч).

Персонал группы А должен быть обеспечен индивидуальным дозиметрическим контролем и средствами защиты, в номенклатуре и объеме в соответствии с СанПиН 2.6.1.1192. Допустимая мощность дозы (ДМД) на рабочих местах для персонала группы А не должно превышать 13 мкГр/ч.

**Внимание!** В случае повторяющихся или продолжительных экспозиций может возникать риск повышения уровней локальной кожной дозы, которое может вызывать реакции тканей.

Необходимо проводить периодический контроль эксплуатационных параметров аппарата и радиационный контроль на рабочих местах персонала. Помещение, в котором эксплуатируется аппарат, должно соответствовать требованиям СанПиН 2.6.1.1192-03.

На блоке рентгеновского излучателя и на помещении рентгеновского кабинета должен быть нанесен знак радиационной опасности в соответствии с ГОСТ 17929-72.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТА ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ**

## 5.4 Правила механической безопасности

Вертикальное перемещение и поворот съемочного узла осуществляется только путем нажатия кнопок на многоцелевом пульте управления (ПУ) (рис.11).

**ВНИМАНИЕ! Движущиеся части аппарата могут представлять опасность для пациента и окружающих предметов (знак предупреждения п.3.5 РЭ).**

При эксплуатации аппарата **запрещается** заходить в зону между штативом и стеной.

В случае неисправности работы аппарата или потери контроля за движущимися частями аппарата, ведущих к возникновению опасности, нажать кнопку аварийного отключения аппарата или отключить питание на сетевом щитке.

**Вернуть кнопку аварийного отключения в рабочее положение, повернув ее по часовой стрелке.**

Во избежание любых рисков, связанных с поведением и состоянием пациента во время исследования, **необходимо обеспечить звуковую и визуальную связь между оператором (рентгенолаборантом) и пациентом.**

## 5.5 Правила по дезинфекции

Поверхности, имеющие контакт с кожей пациента, должны дезинфицироваться растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ по МУ-287-113: 3% раствор перекиси водорода по ГОСТ 177-88 с 0,5% раствором моющего средства по ГОСТ 25644-96, моющее средство по ГОСТ 25644-96 и др. не реже 1 раза в день.

Таковыми поверхностями являются: экран камеры рентгеновской, материал - светорассеивающий ударопрочный полистирол; подбородник, материал - стеклопластик на основе полиэфирной смолы.

Для исключения опасности передачи инфекций от пациента к пациенту рекомендуется протирать покрытие, на которое попадает дыхание пациента при обследовании, 3%-ым раствором перекиси водорода по ГОСТ 177-88 с 0,5% раствором моющего средства или другим дезинфицирующим раствором, либо при каждом обследовании закрывать покрытие, на которое попадает дыхание пациента, одноразовой салфеткой.

**Перед очисткой и дезинфекцией аппарата следует выключить питание.**

Во избежание коротких замыканий и коррозии необходимо следить, чтобы в аппарат не проникла вода или другие жидкости. Применение аппарата с неисправными элементами оптической и акустической сигнализаций может быть опасным как для пациентов, так и для обслуживающего персонала.

## 5.6 Защита окружающей среды и утилизация

Утилизация аппарата, отслужившего свой срок, не может быть возложена на предприятие-изготовитель.

Утилизация медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения, проводится в соответствии с СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения», организациями, имеющими лицензию на производство таких работ.

До момента списания и утилизации аппарат должен находиться под контролем эксплуатирующей организации.

**Запрещается выбрасывать на общую свалку неиспользуемый или нерабочий аппарат.**



## 6 Подготовка к работе и порядок работы

**6.1** Протереть поверхности, имеющие контакт с кожей пациента, растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ (см.п.5.5 настоящего РЭ).

**6.2** Включить аппарат ручкой автоматического выключателя на сетевом щитке.

**6.3** Включить сетевой фильтр, источник бесперебойного питания (UPS), системный блок компьютера АРМ1 и, по необходимости, АРМ2.

**6.4** Ввести имя и пароль пользователя, которые были определены при вводе аппарата в эксплуатацию, и дождаться окончания загрузки операционной системы компьютера.

**6.5** Запустить ПО «ПроГраф» (пиктограмма программы располагается на рабочем столе АРМ1 рентгенолаборанта, дважды щелкнув по ней левой клавишей «мыши»).

**6.6** После длительного перерыва в работе проверить настройки аппарата по п.7.1 или п.7.2 и по таблице 9 в п.9.1.

**6.7** После запуска программы на мониторе АРМ1 откроется диалог работы с базой данных пациентов (рис. 7), где можно найти или добавить нового пациента.

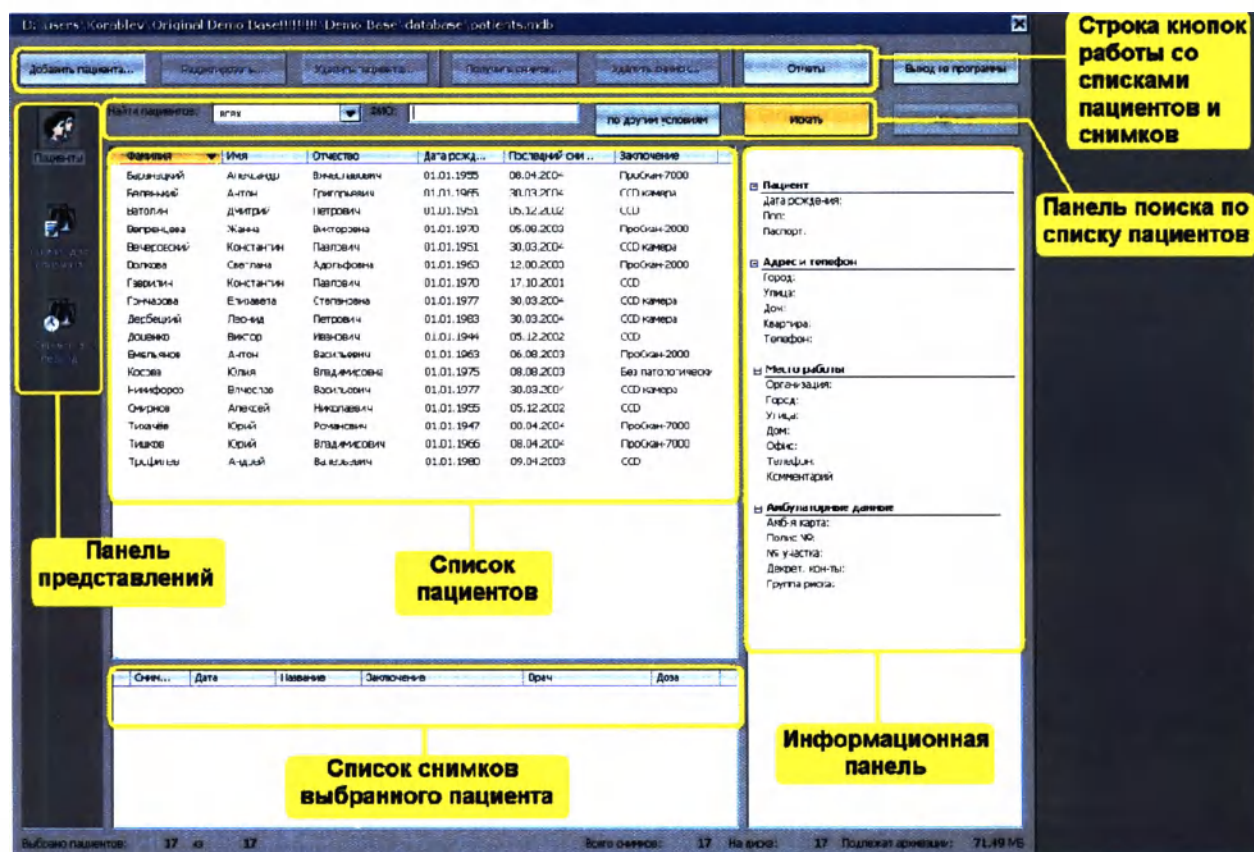


Рисунок 7 – Диалог работы с базой данных пациентов

Чтобы добавить в базу данных запись о новом пациенте, нажать на кнопку «Добавить пациента», расположенную в верхней части окна (рис. 7).

Появится диалог ввода информации о пациенте «Данные пациента». Поля «Фамилия», «Имя», «Отчество» и «Дата рождения» пациента являются обязательными для заполнения.

После заполнения всех необходимых полей нажать на кнопку «Сохранить».

Чтобы вернуться к полному списку пациентов, надо нажать кнопку «Сбросить» или «Искать», расположенные в правом верхнем углу окна работы с базой данных (рис. 8).



## 6.8 Процесс получения снимка.

### 6.8.1 Выбрать в базе данных необходимого пациента, нажать кнопку «Получить снимок».

Появится диалог «Получение снимка», где необходимо выбрать цель обследования и проекцию снимка (рис.8).

Обследования могут выполняться в двух режимах: «Диспансеризация» и «Диагностика». Режим «Диспансеризация» характеризуется меньшей дозой облучения пациента (около 200 мкР) и рекомендуется для повседневного обследования здоровых людей. В случае обнаружения патологий при диагностическом обследовании рекомендуется переходить на режим обследования «Диагностика» и выполнять необходимое количество снимков.

Нажать «Далее».

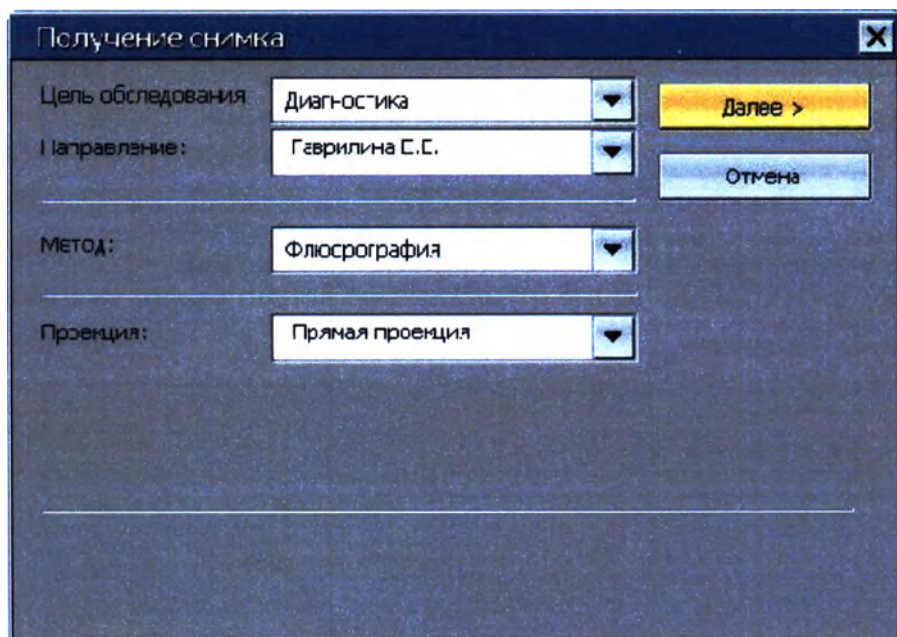


Рисунок 8– Диалог получения снимка.

### 6.8.2 Появятся диалог пульта управления получением снимка (рис.10) и диалог управления коллиматором (рис. 9).



Рисунок 9 –Диалог управления коллиматором



Рисунок 9.1

Элементы в группах «Вертикальные шторки» и «Горизонтальные шторки» позволяют регулировать размер диафрагмы (и, соответственно, область снимка) как с помощью ползунков, так и с помощью кнопок с фиксированными размерами с монитора АРМ1 (рис.9).





Также управление коллиматором возможно с помощью кнопок на самом коллиматоре (рис.9.1).

Нажатие кнопки «Включить» (рис.10) на мониторе АРМ1 включает лампу внутри коллиматора, которая освещает область съемки пациента. В случае расхождения подсвеченной и заданной областей, обратиться в службу сервиса. Также лампу можно включить и с ПУ коллиматора (рис.9.1).

Если аппарат укомплектован системой видеонаблюдения, то изображения пациента можно наблюдать на отдельном видеомониторе. Система видеонаблюдения позволяет контролировать, правильно ли пациент расположен относительно экрана и не испытывает ли дискомфорта.

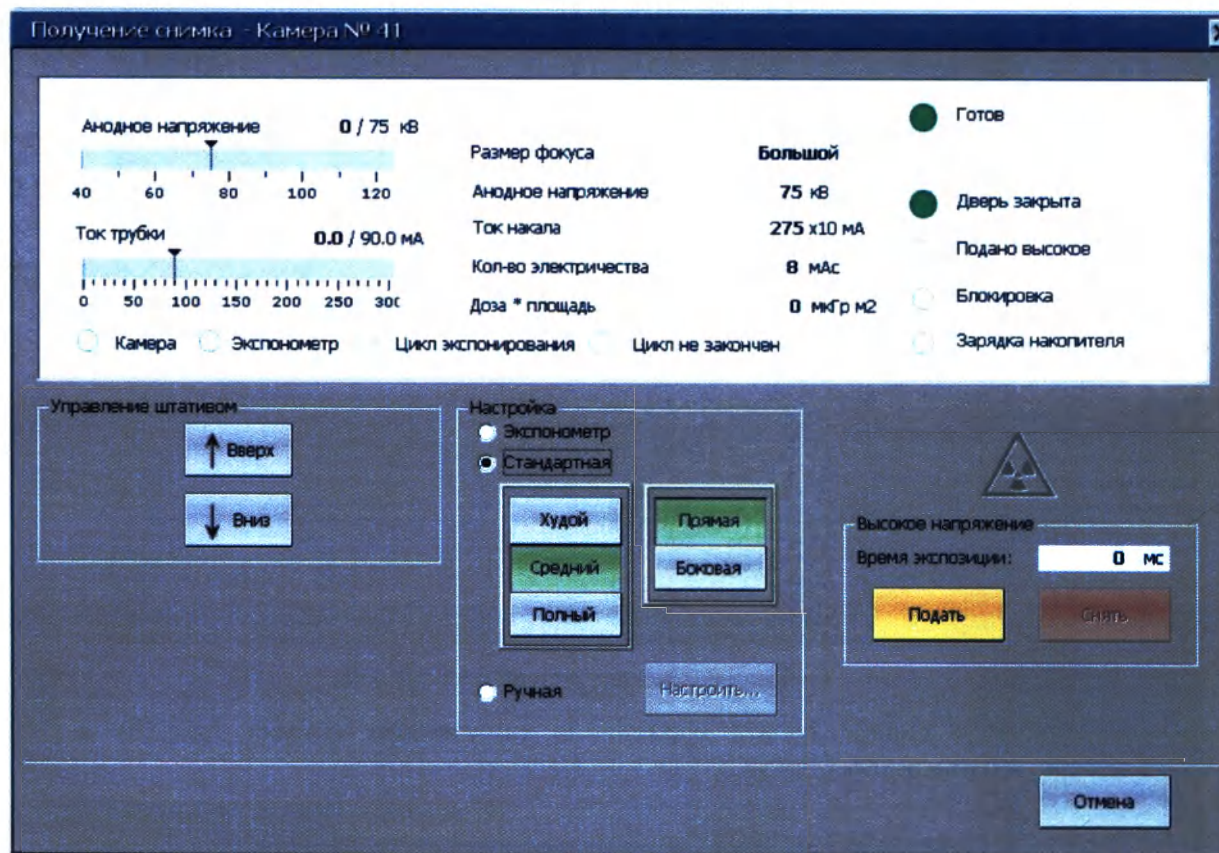


Рисунок 10—Диалоговое окно «Получение снимка»

Выбрать в поле «Настройка» комплектацию пациента (худой, средний, полный) и проекцию снимка (прямая, боковая), нажав на соответствующие кнопки.

Выбрать режим настройки «Стандартная» или, при необходимости, «Ручная».

- «Стандартная» - значения анодного напряжения и количества электричества выберутся автоматически.

- «Ручная» - нажать кнопку «Настроить», и в открывшемся окне установить необходимые параметры анодного напряжения и количества электричества, используя «ползунки» или прямой ввод нужных значений в поля, расположенные рядом (см.Таблица6).

Нажать кнопку «Применить».

### 6.8.3 Поставить пациента перед КРЦ.

Установить нужное положение камеры, нажимая и удерживая левой клавишей «мыши» соответствующие кнопки «Вверх», «Вниз» в поле «Управление штативом» (рис.10), или

дистанционным пультом управления. Для остановки КРЦ отпустить клавишу «мыши» или кнопку пульта.

**6.8.4** Убедиться, что горят зеленым сигналы «Готов» и «Камера», а сигналы блокировок «Блокировка», «Зарядка накопителя» не горят красным цветом.

**6.8.5** Нажать на кнопку «Подать». Подается высокое напряжение и производится съемка.

На экране компьютера появится окно со снимком.

**Для экстренного прерывания съемки нажать кнопку «Снять»**

**6.8.6** Нажать кнопку «Сохранить» в окне со снимком.

При этом появится окно работы с базой данных (рис. 7).

**6.9** ПО «ПроГраф» предлагает широкий диапазон просмотра и редактирования снимков, добавление описания и заключения исследования в свободной форме или с помощью шаблонов. Также позволяет создать и распечатать отчеты на основе базы данных пациентов (журналы, справки, карты снимков, различные отчеты), также распечатать сами снимки.

**Более подробное описание работы в программе см. в "ПО «ПроГраф»"**

**6.10** Чтобы завершить работу с программой «ПроГраф», нужно нажать на кнопку «Выход из программы» в окне работы с базой данных (см.рис.8) или в меню главного окна «Файл» выбрать команду «Выход».

Выключить питание АРМ:выключить системный блок компьютера, источник бесперебойного питания (UPS), сетевой фильтр.

Выключить флюорограф ручкой автоматического выключателя на сетевом щитке.

**При длительном простое флюорографа (более 2-х часов)  
рекомендуется отключать его от сети для увеличения ресурса работы.**



## 7 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

### 7.1 Встроенный контроль качества

При перерыве в работе аппарата более 2 суток необходимо сделать **пробный снимок** чистого поля.

**7.1.1 Выбрать** произвольного пациента из базы данных, нажать кнопку **«Получить снимок»**

**7.1.2** В диалоге пульта управления получения снимка выбрать режим **«Ручной»**, нажать кнопку **«Настроить»** и в качестве параметров съемки установить: аноднонапряжение - **70 кВ**, количество электричества – **6 мАс**. Нажать кнопку **«Применить»**.

**7.1.3 «Подать»** высокое напряжение.

- во время подачи напряжения не должно происходить пробоев и щелчков;
- на экране компьютера появится окно со снимком. Получившееся изображение должно быть **РАВНОМЕРНО** серым.

В этом случае аппарат работает правильно, и можно продолжить работу, нажав кнопку **«Отмена»** или  ой клавишей «мыши».

**7.2** При длительном простое аппарата (более 2-3 недель) возможно ухудшение электроизоляционных свойств рентгеновской трубки и других частей аппарата, находящихся под воздействием высокого напряжения. При этом после включения аппарата и подачи высокого напряжения, могут происходить высоковольтные пробой. Пробой приводит к появлению дефектов на снимках и вызывают быстрый выход аппарата из строя. Поэтому после длительного перерыва или при возникновении высоковольтных пробоев необходимо провести процедуру **тренировки рентгеновской трубки**.

Протереть все поверхности аппарата, особенно трубки и камеры, дезинфицирующим раствором, разрешенным к применению Минздравом РФ по МУ-287-113.

**7.2.1** В меню **«Сервис»** выбрать пункт **«Тренировка трубки»**. При этом на экран будет выведено окно режима тренировки трубки (рис. 11).

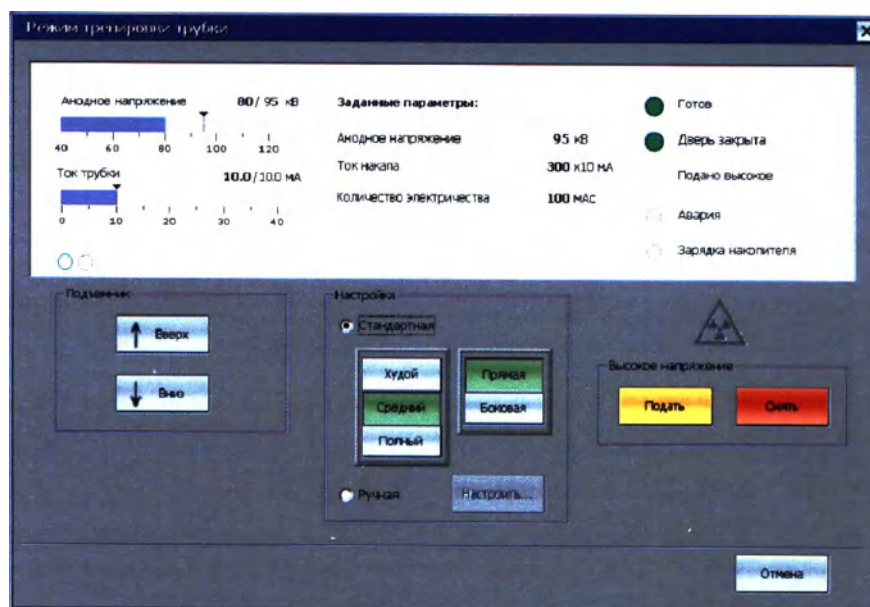


Рисунок 11 – Диалог режима тренировки рентгеновской трубки

**7.2.2** В группе «Настройка» выбрать режим **«Ручная»** и нажать кнопку **«Настроить»**.

В окне ручной настройки установить режим 60 кВ, 100 мАс и ток трубки до 1 мА.



Нажать кнопку **«Применить»**, затем кнопку **«Подать высокое»**.

Для возвращения в окно настройки нажать кнопку **«Настроить»**.

Если во время подачи слышны пробои (характерные щелчки или треск), необходимо вернуться к предыдущему значению анодного напряжения и повторить операцию.

**7.2.3** Изменяя значение анодного напряжения от 60 до 125кВ (с шагом 10 до 100 кВ и с шагом 5 от 100 до 125 кВ), повторить п.7.2.2.

**7.2.4** Тренировка трубки считается законченной, если в ее процессе удалось поднять высокое напряжение до 125кВ и при этом не происходило пробоев.

**7.2.5** Закрыть окно режима тренировки трубки с помощью кнопки **«Отмена»**.

**Калибровка камеры** проводится инженерами службы сервиса при монтаже аппарата, а также при замене камеры или рентгеновской трубки и также, если при производстве снимка замечена неравномерность засветки.

### **7.3 Дозиметрическая информация (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50627.2.54).**

Эффективные дозы облучения пациентов определяются в соответствии с методическими указаниями по методам контроля воздействия ионизирующего излучения МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях», основанными на измерении радиационного выхода рентгеновского излучателя.

Расчет эффективных доз облучения пациента производится программным обеспечением ПроГраф индивидуально для каждой экспозиции (снимка) на основании значений радиационного выхода излучателя для заданного анодного напряжения, анодного тока и возраста пациента (см. Приложение 1 в «ПО ПроГраф»).

#### **Дозиметрическая индикация.**

Индикация значения **произведения дозы на площадь** размещена в диалоговом окне управления аппаратом "Получение снимка".

В аппарате обеспечено автоматическое обнуление значений дозиметрических индикаций перед началом каждого исследования.

Во флюорографическом режиме индицируется значение произведения дозы на площадь при каждой экспозиции.

Входная опорная точка пациента расположена на расстоянии 30 см над входной плоскостью приемника рентгеновского изображения.

Эффективные дозы рассчитаны для возрастной группы пациентов «выше 19 лет», радиационного выхода излучателя при анодном напряжении 100 кВ, равного 9 мР м<sup>2</sup>/мАс.

**Таблица 3** - Рекомендуемые режимы работы и значения эффективных доз облучения пациента при рентгенографии органов грудной клетки

| Вид исследования | Рекомендуемые физико-технические условия |        |          |             |        |         |            |        |         |
|------------------|------------------------------------------|--------|----------|-------------|--------|---------|------------|--------|---------|
|                  | гиперстеник                              |        |          | нормостеник |        |         | гипостеник |        |         |
|                  | Ua, кВ                                   | Q, мАс | Еэф. мГр | Ua, кВ      | Q, мАс | Еэф мГр | Ua, кВ     | Q, мАс | Еэф мГр |
| Легкие, прямая   | 90                                       | 6,0    | 0,21     | 94          | 14,0   | 0,16    | 92         | 7,0    | 0,07    |
| Легкие, боковая  | 110                                      | 8,0    | 0,38     | 95          | 17,0   | 0,15    | 93         | 10,0   | 0,08    |

Режимы, приведенные в таблице 3, являются справочными и, при необходимости, подлежат коррекции персоналом, эксплуатирующим оборудование.



**Таблица 4** - Дозиметрические данные в обычном флюоро режиме при размещении дозиметра на входной плоскости приёмника изображения с фантомом 20 см ПММА.

| Вид исследования | Значения дозы на входе приемника изображения с фантомом 20 см ПММА, фокусное расстояние 1200 см |        |       |                       |        |       |                     |        |       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|
|                  | Гиперстеник (худой)                                                                             |        |       | Нормостеник (средний) |        |       | Гипостеник (полный) |        |       |
|                  | Ua, кВ                                                                                          | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ                | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ              | Q, мАс | D, мР |
| Легкие, прямая   | 62                                                                                              | 26     | 0,33  | 69                    | 29     | 0,58  | 76                  | 32     | 0,91  |
| Легкие, боковая  | 75                                                                                              | 13     | 0,36  | 83                    | 14     | 0,56  | 91                  | 16     | 0,89  |

Определенные значения эффективных доз автоматически вводятся в базу данных АРМ 1. Кроме того, эти значения должны вноситься медицинским персоналом в документацию по учету доз облучения пациента (лист учета дозовых нагрузок в медицинской карте амбулаторного больного, учетная форма № 025/у, и в журнале учета ежедневных рентгенологических исследований, учетная форма № 50/у).

**7.4 Перечень неисправностей** и рекомендации по их устранению приведены в таблице 5.

**Таблица 5** – Перечень неисправностей

| наименование неисправностей                                               | Рекомендации по их устранению                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Отсутствие питания                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить, что сетевой кабель флюорографа и кабель питания ПК подключены.</li> <li>- проверить, что включено напряжение сети.</li> <li>- проверить предохранители и сетевые выключатели</li> <li>- если питание все же отсутствует, обратиться в службу сервиса</li> </ul> |
| 2. Индикатор «Готов» не светится                                          | - обратиться в службу сервиса                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3. Сигналы блокировок «Авария», «Зарядка накопителя» горят красным цветом | - обратиться в службу сервиса                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7.5 Порядок действия в экстремальных условиях

**7.5.1** В случае возникновения экстремальных ситуаций (пожар, поражение пациента электрическим током, потеря сознания пациентом и др.) нажать кнопку аварийного отключения аппарата, расположенную на столе АРМ1, или отключить питание на сетевом щитке.

**Вернуть кнопку аварийного отключения в рабочее положение, повернув ее по часовой стрелке.**

**7.5.2** Для увеличения ресурса работы флюорографа при длительном простое (более 2-х часов) необходимо отключать флюорограф от сети.

## 7.6 Рентгенозащитное ограждение (РЗО)

РЗО предназначено для обеспечения радиационной безопасности медицинского персонала при работе в помещениях ЛПУ, не подготовленных с точки зрения защиты от рентгеновского излучения. РЗО должно соответствовать требованиям СанПиН 2.6.1 1192-03.

Ограждение собирается из отдельных панелей, каждая из которых выполнена из двух слоёв металла (листовая сталь) толщиной по 0,7 мм, между которыми уложен листовой свинец толщиной 1 мм, свинцовый эквивалент РЗО равен 1,2 мм Pb, рентгенозащитного стекла — 2,5 мм Pb. Панели между собой соединяются болтами М12. Габаритные размеры РЗО (ДхШхВ) — 4000х2500х2300 мм, проход пациента на столе-каталке - 650 мм. Вес каждой части не превышает 50 кг.

РЗО поставляется только по требованию заказчика.

РЗО не может использоваться на базе передвижных комплексов.

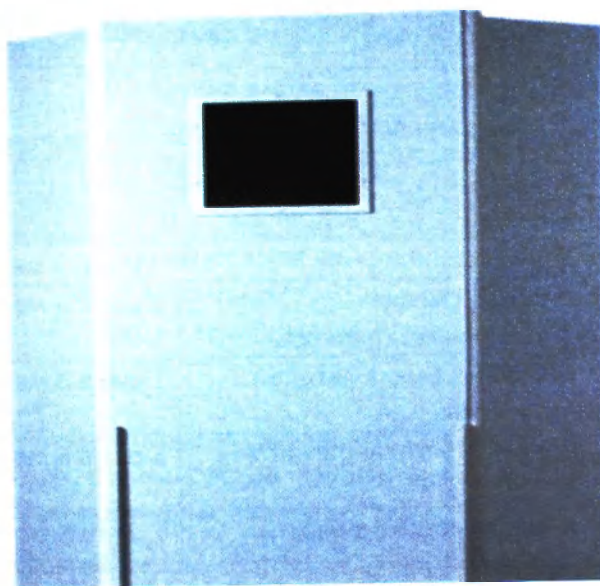


Рисунок 12 - Вид рентгенозащитного ограждения



## 8 Техническое обслуживание

**8.1** При покупке аппарата лечебное учреждение обязано заключить договор на сервисное техническое обслуживание данного аппарата с организацией, имеющей лицензию на проведение сервисного технического обслуживания рентгеновской медицинской техники. **Сервисное техническое обслуживание МТ в течение гарантийного срока проводится на возмездной основе.** Рекомендуется присутствие представителей этой организации при монтаже и пуско-наладке аппарата.

**8.2** Контроль эксплуатационных параметров проводится при вводе в эксплуатацию новых аппаратов в рентгеновских кабинетах лечебных учреждений, а также в порядке периодического контроля в процессе эксплуатации в соответствии с Приложением 10 СанПиН 2.6.1 1192-03. Работы по контролю эксплуатационных параметров, а также текущий ремонт выполняются специалистами службы сервиса завода-изготовителя, либо специалистами иных организаций, которые прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения таких работ.

**8.3** В таблице приводятся виды технического обслуживания аппарата и периодичность их проведения.

Таблица 6

| Виды обслуживания                                                                                    | Периодичность                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>СТО 1</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка качества заземления                                                                         | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Очистка привода от загрязнений, смазка подшипников подъемного механизма траверсы                     | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Проверка и регулировка концевых выключателей механизма перемещения траверсы                          | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Контроль совпадения светового и рентгеновского полей                                                 | 1 раз в 6 месяцев                                                      |
| Калибровка камеры КРЦ или при необходимости трубки                                                   | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| <b>СТО 2</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка и добавление смазки в в/в разъемы                                                           | Первый раз через месяц, второй — через 2 месяца, далее раз в 6 месяцев |
| Проверка и чистка контактов разъемов                                                                 | 1 раз в 6 месяцев                                                      |
| <b>СТО 3</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка и подтягивание резиновых уплотнений на излучателе                                           | 1 раз в год                                                            |
| Проверка на электрическую прочность трансформаторного масла и его замена при необходимости           | 1 раз в год                                                            |
| Проверка радиационной защиты: мощность дозы на рабочем месте персонала группы А — не более 13 мкГр/ч | 1 раз в год                                                            |
| <b>Техническое обслуживание составных частей аппарата</b>                                            |                                                                        |
| Обслуживание УРП                                                                                     | В соответствии с документацией                                         |
| Обслуживание АРМ                                                                                     | В соответствии с документацией                                         |

## 9 Контроль технического состояния

### 9.1 Контроль технического состояния аппарата включает в себя:

— Периодический контроль эксплуатационных параметров аппарата (см. п. 8.2 настоящего РЭ);

— Текущий контроль эксплуатационных параметров аппарата в объеме, указанном в таблице 7, проводимый в соответствии с Приложением 10 СанПиН 2.6.1.1192 штатными сотрудниками рентгеновского кабинета (отделения).

**Таблица 7**

| Что проверяется                                                                  | Технические требования                                                           | Периодичность проверки |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Вертикальное перемещение траверсы                                                | Должна двигаться равномерно, без посторонних звуков и заеданий                   | ежедневно              |
| Проверка отсутствия нехарактерных шумов, исходящих из излучателя во время снимка | Вращение анода рентгеновской трубки производит характерный равномерный шум       | ежедневно              |
| Проверка исправности световых индикаторов и сигнальных устройств                 | При исправной работе аппарата на мониторе АРМ1 не должно быть аварийных сигналов | ежедневно              |

**9.2** Проверка световых индикаторов и сигнальных устройств, а также работы излучателя (шума при вращении анода рентгеновской трубки) и установки параметров экспозиции осуществляется при пробном включении аппарата.

**9.3** Работы по проверке технического состояния, ремонту, настройке и техническому обслуживанию электронных блоков аппарата должны выполняться специалистами по рентгентехнике.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Если вы нашли какие-либо повреждения или аномалии, то должны немедленно сообщить об этом в службу сервиса и поддержки завода-изготовителя, либо в организацию, специалисты которой прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения работ по обслуживанию и ремонту аппарата.



## 10 Текущий ремонт

Лица, осуществляющие текущий ремонт, должны соблюдать правила безопасности в соответствии с указаниями раздела 6 настоящего руководства.

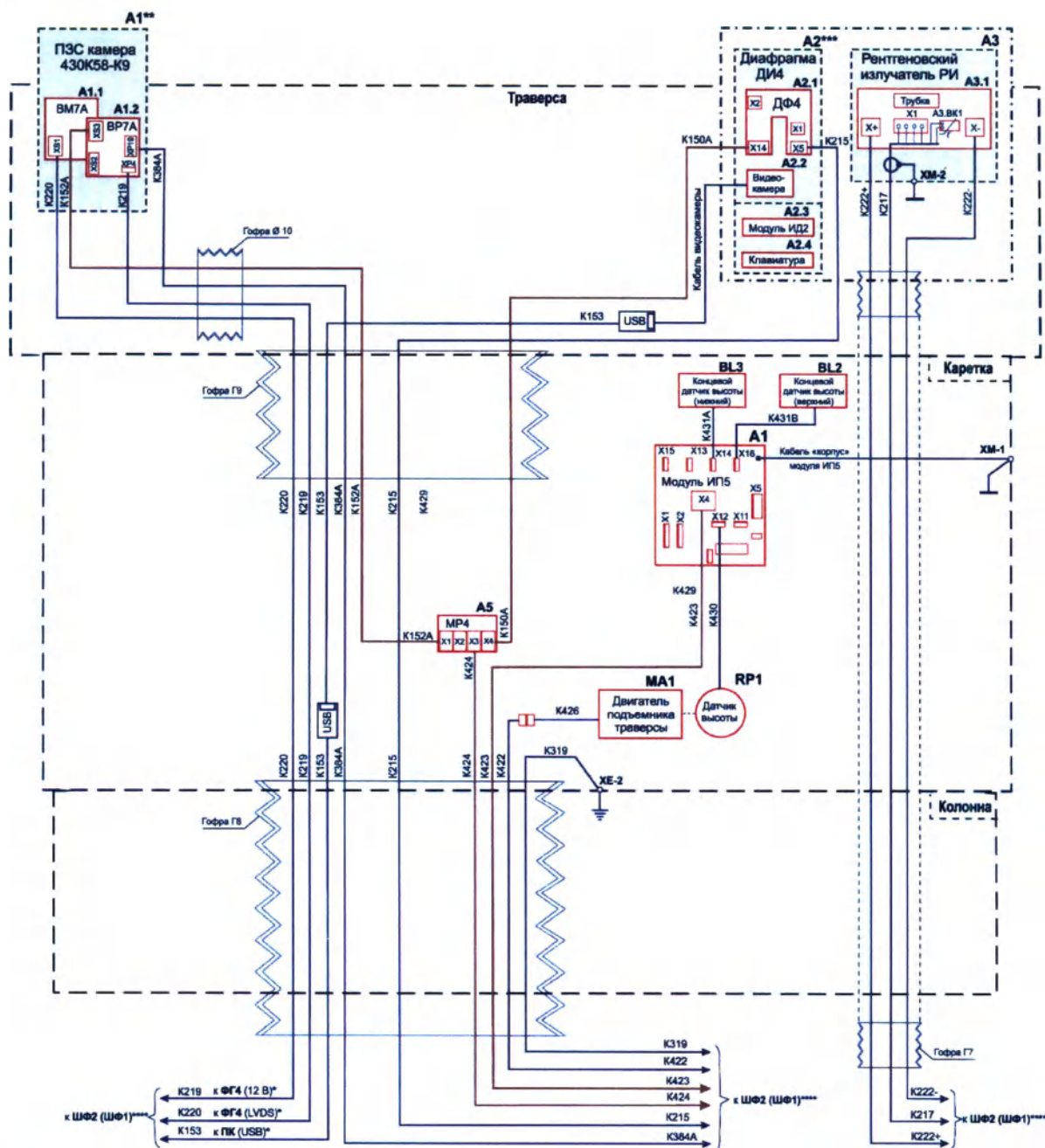
## 11 Правила хранения

Хранение упакованных флюорографов на складах изготовителя и потребителя по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150: в закрытом сухом отапливаемом помещении при температуре от +5 до +40°C, относительной влажности до 80% при температуре 25°C, атмосферном давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт.ст.).

## 12 Транспортирование

**12.1** Конструкция упаковочных ящиков флюорографа позволяет транспортировать его на автомобильном, грузовом и железнодорожном видах транспорта. Укладку упакованных ящиков флюорографа на транспортное средство необходимо производить таким образом, чтобы исключить возможность их смещения. При транспортировании аппарата в передвижных кабинетах допускается использование дополнительных фиксирующих и амортизирующих приспособлений. Транспортирование флюорографа в ящиках следует производить по условиям хранения 5 ГОСТ 15150 при температуре от минус 50 до +50°C, влажности до 80% при 25°C, атмосферном давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт.ст.).

Штатив ШУ1



\* - см. сх. АСЛВ.38639.038.00-22 Э5

\*\* - см. сх. 682.00.000-30 Э4

\*\*\* - см. сх. 638.00.000 Э4

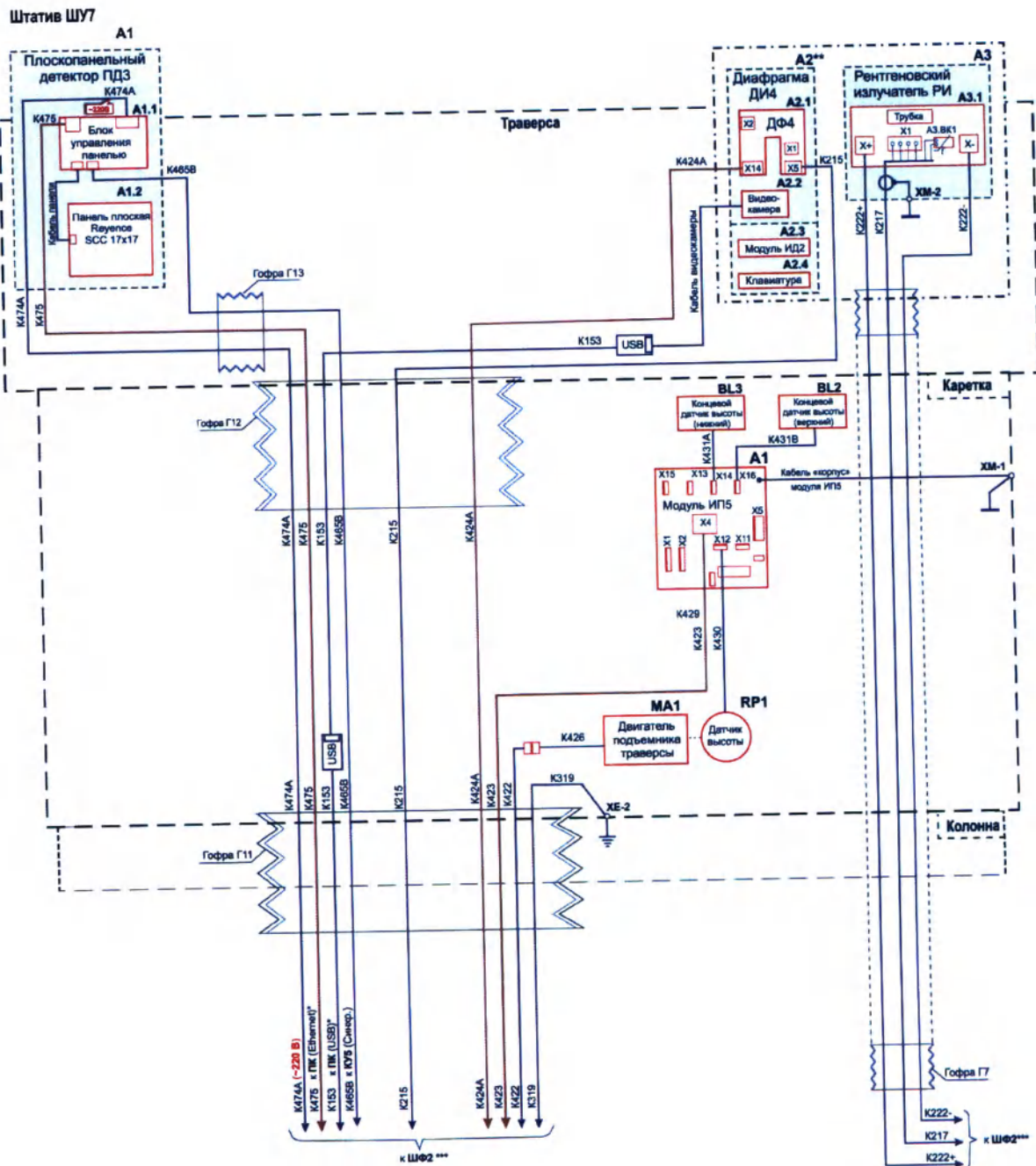
\*\*\*\* - см. сх. 692.20.000-10 Э4 / Э4.1 для ШФ1  
или 733.00.000-10 Э4 / Э4.1 для ШФ2

АСЛВ.38639.731.100.000 Э4

Флюоро-Програф-РП (21, 22, 26) Версия 3  
Штатив универсальный ШУ1

Схема электрическая соединений

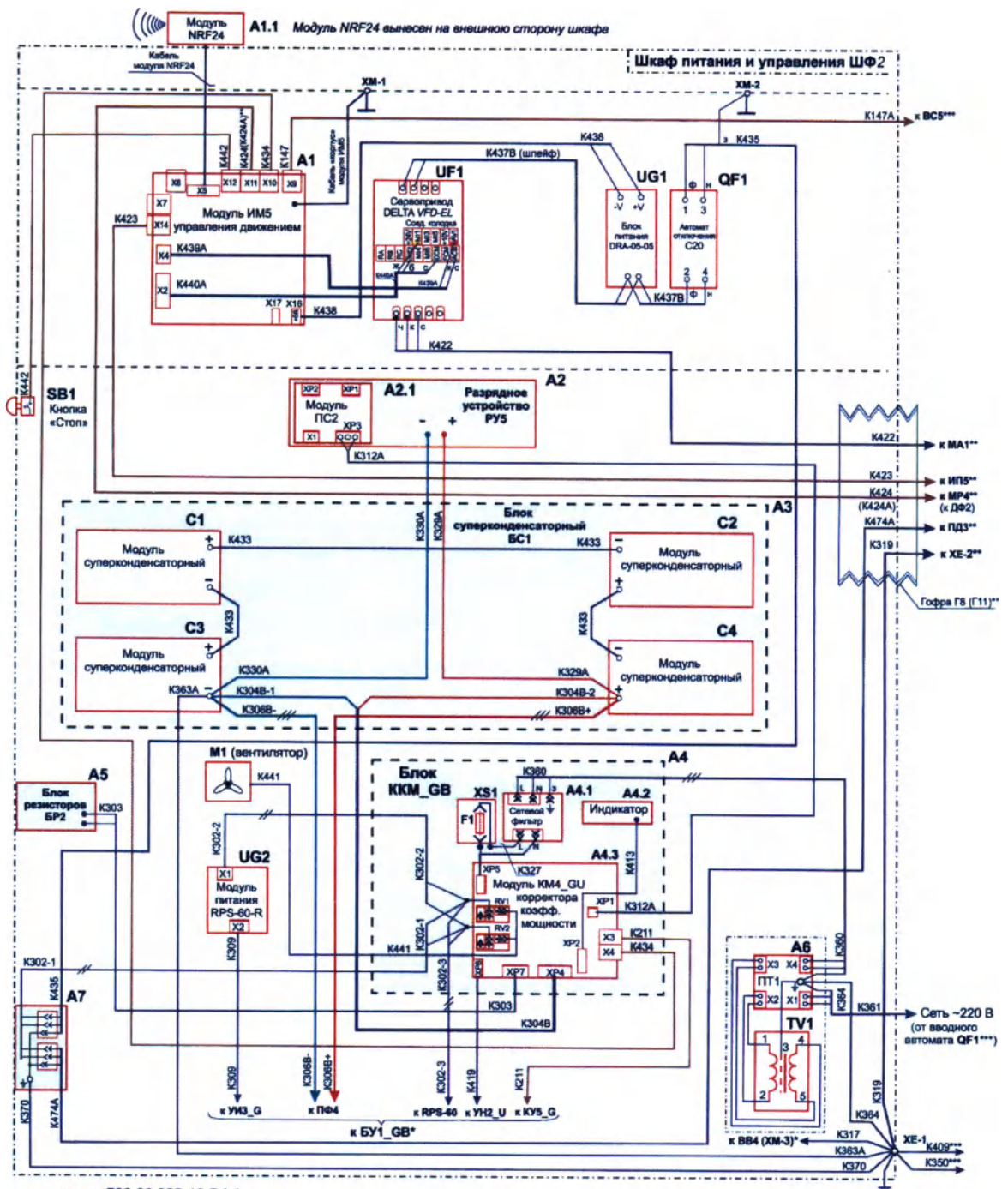




АСЛВ.38639.731.100.000-07 Э4

\* - см. сх. АСЛВ 38639.038.00-23 Э5  
 \*\* - см. сх. 638.00.000 Э4  
 \*\*\* - см. сх. 733.00.000-10 Э4 / Э4.1

Флюоро-ПроГраф-РП (23, 27)  
 Штатив универсальный ШУ7  
 Версия 3.2  
 Схема электрическая соединений



\* - см. сх. 733.00.000-10 Э4.1

\*\* - см. сх. АСЛВ.38639.731.100.000 Э4, для Фл.-ПроГраф-РП (22) или АСЛВ.38639.731.100.000-07 Э4, для Фл.-ПроГраф-РП (23)

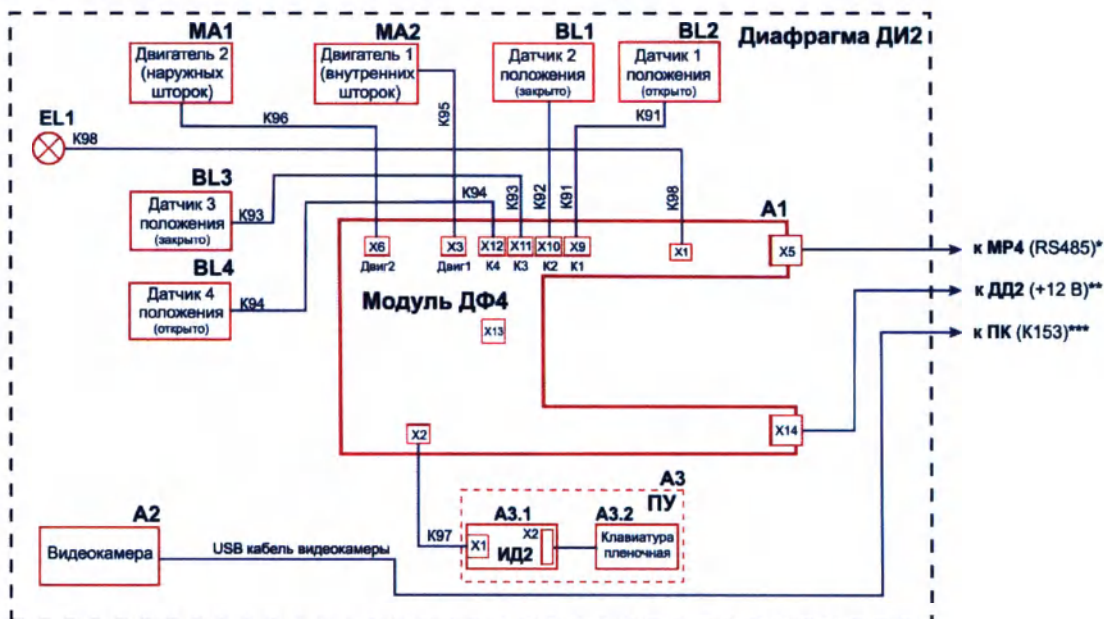
\*\*\* - см. сх. АСЛВ 38639.038.00-22 Э5, для Фл.-ПроГраф-РП (22) или АСЛВ 38639.038.00-23 Э5, для Фл.-ПроГраф-РП (23)

в Фл.-ПроГраф-РП (22): подключается кабель К424, кабель К474А отсутствует  
в Фл.-ПроГраф-РП (23) подключается кабель К424А

733.00.000-10 Э4 Версия 3.1

Флюоро-ПроГраф-РП (22, 23)  
Шкаф питания и управления ШФ2  
(УРП 40 кВт)  
Схема электрическая соединений

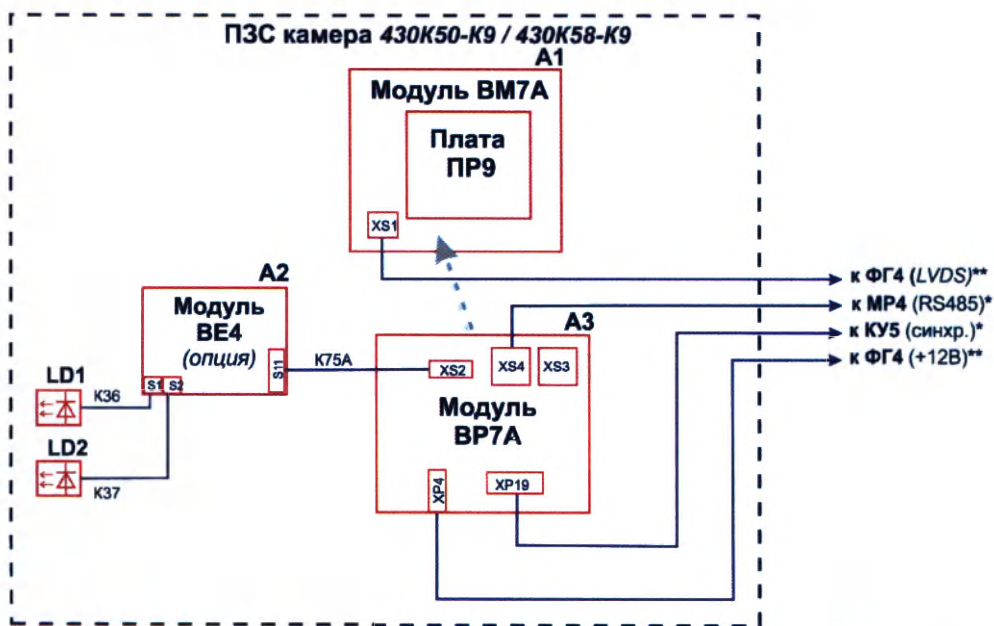




638.00.000 Э4

Диафрагма ДИ2 Версия 3

Схема электрическая соединений

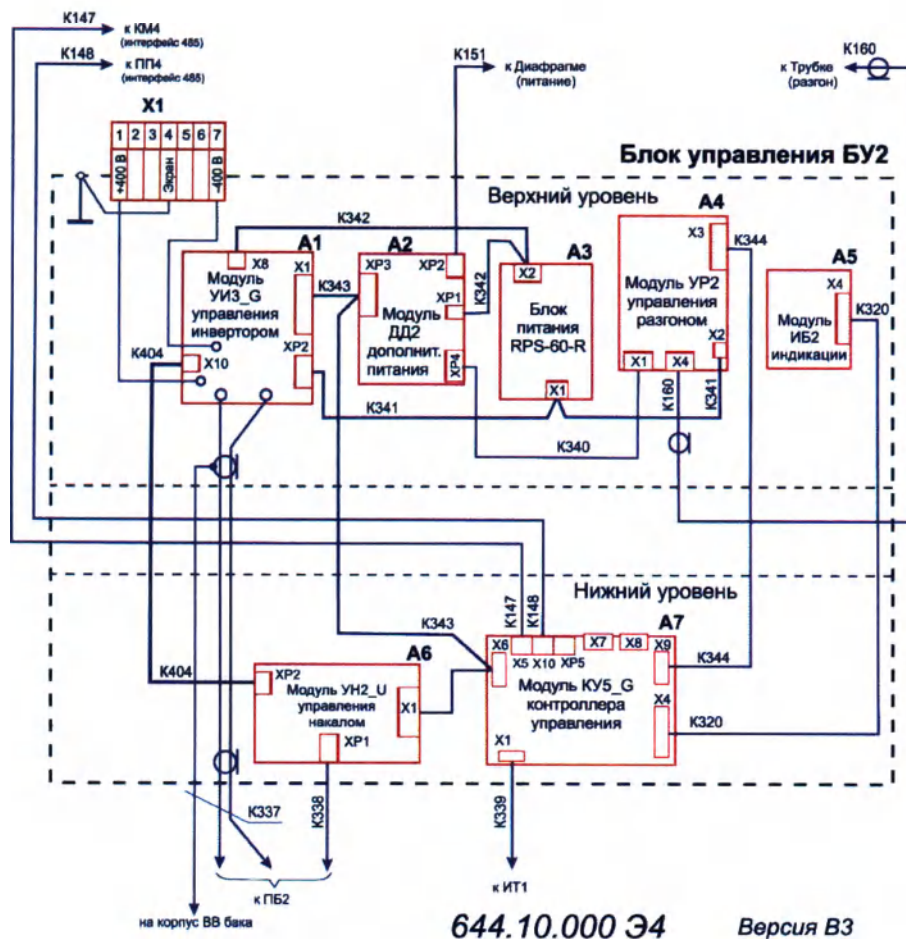


Модуль ВР7А установлен на модуле ВМ7А при помощи разъемных соединителей

682.00.000-30 Э4

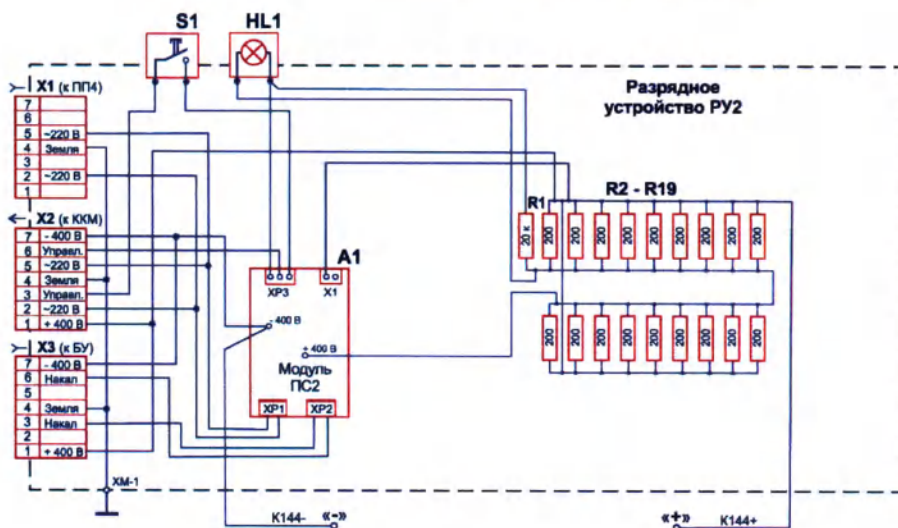
ПЗС камеры 430K50-K9, Версия 5  
430K58-K9

Схема электрическая соединений



Блок управления БУ2

**Схема электрическая соединений**

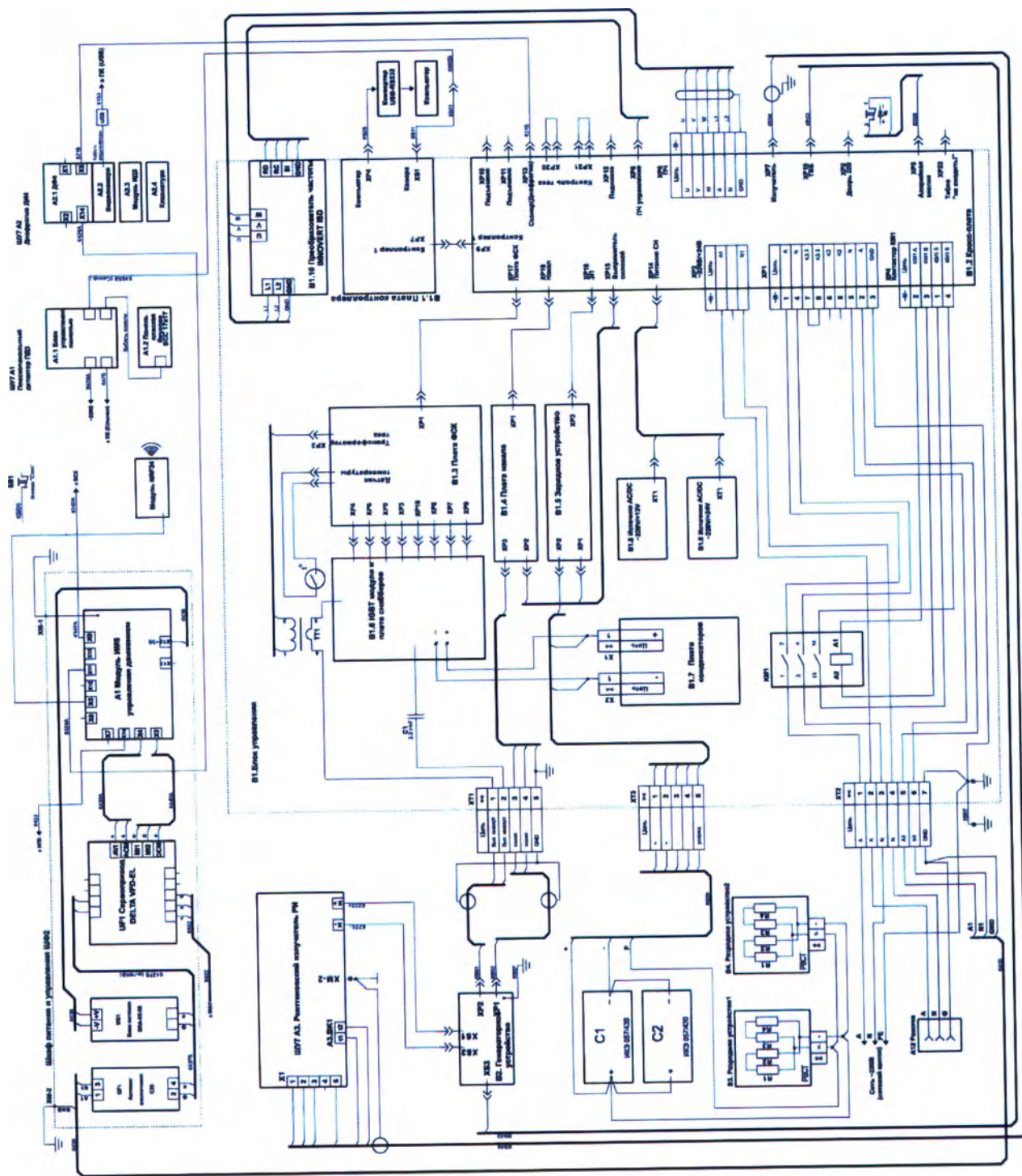


654.01.000 33

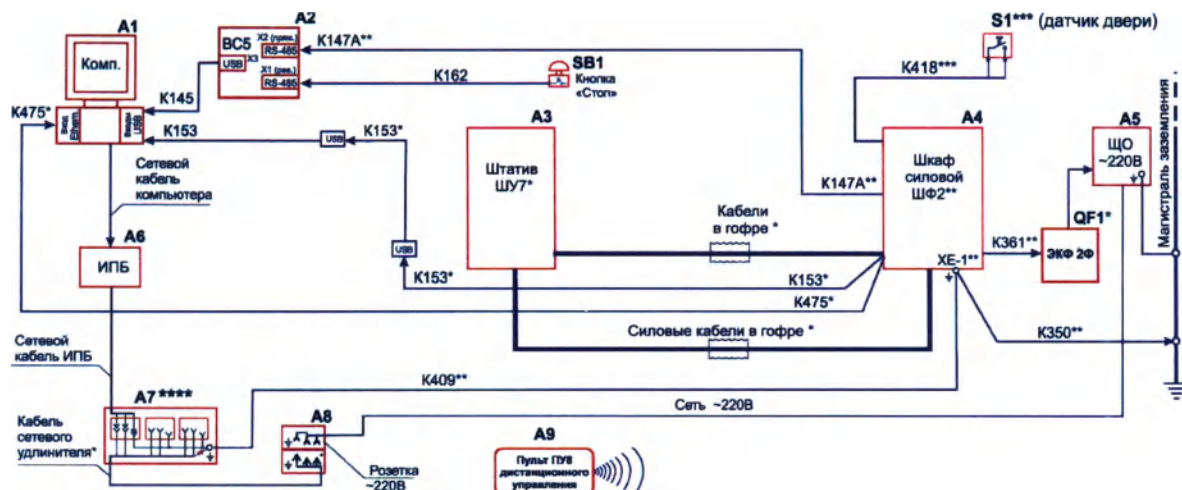
Разрядное устройство РУ2      Версия В1

Схема электрическая  
принципиальная





Шкаф питания и управления



\* - см. сх. АСЛВ.38639.731.100.000-07 Э4

★★ - CM. CX. 733.00.000-10 34 / 34.1

\*\*\* - только для передвижек  
КРПЦ-П (КРП-Ц-РП)

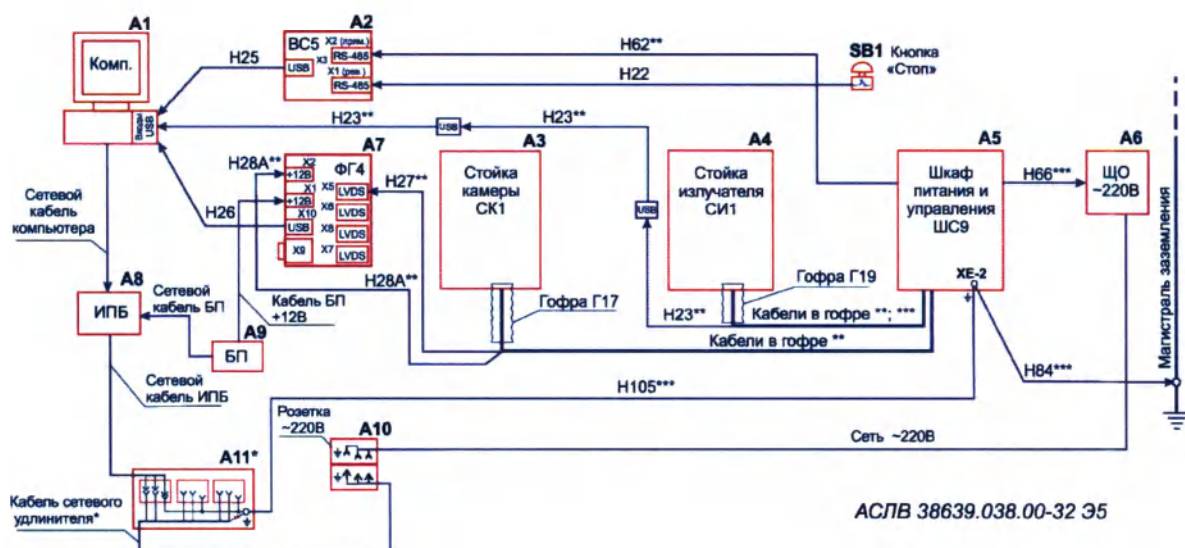
\*\*\*\*- **Доработка сетевого удлинителя:**

- провод заземления кабеля сетевого удлинителя А7 отсоединить от контакта заземления и изолировать;
- к контакту заземления сетевого удлинителя А7 подключить кабель заземления К409

АСЛВ 38639.038.00-23 Э5

Флюоро-ПроГраф-РП (23)  
(УРП 40 кВт)      Версия 2.1

Схема электрическая подключений



- \* **доработка сетевого удлинителя А11:**
  - провод заземления кабеля сетевого удлинителя А11 отсоединить от контакта заземления и изолировать;
  - к контакту заземления сетевого удлинителя А11 подключить кабель заземления Н105

★★ - см. схему АСЛВ 38639.038.00-32 Э4

\*\*\* - см. схему АСЛВ 38639.038.00-32 Э4.1

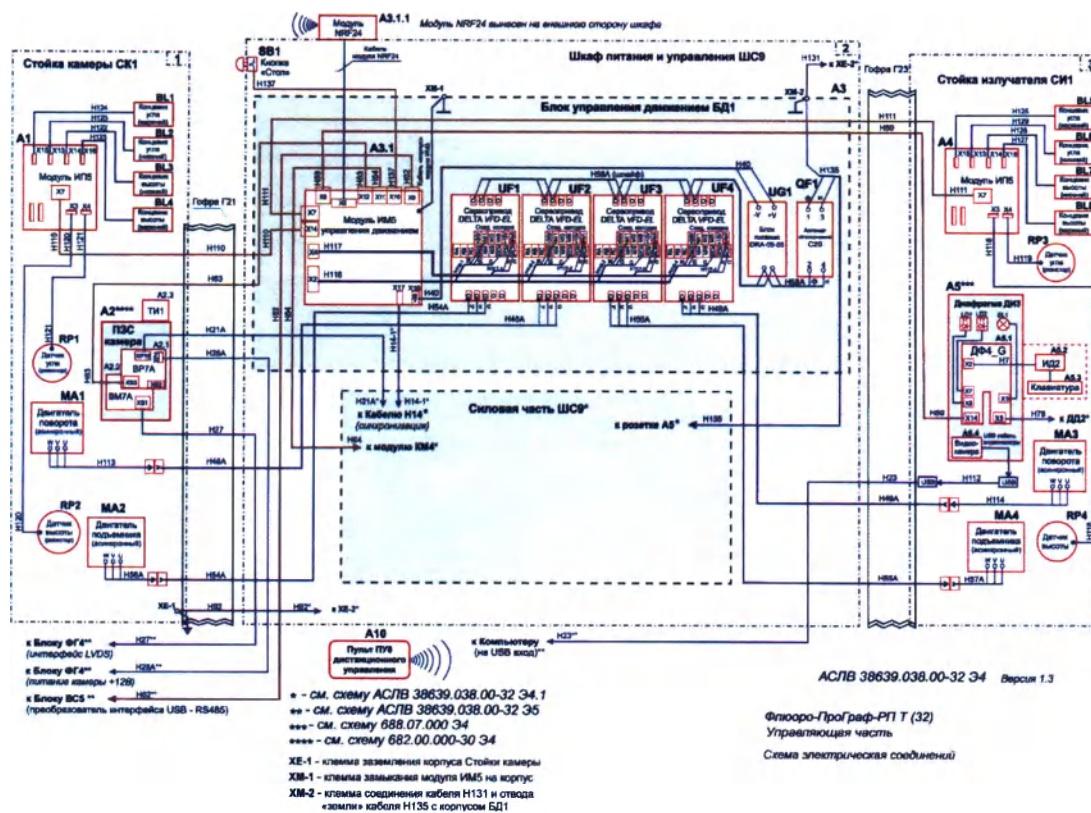
АСЛВ 38639.038.00-32 35

Флюоро-ПроГраф-РП Т (32)

Схема электрическая подключений  
Версия 1.2









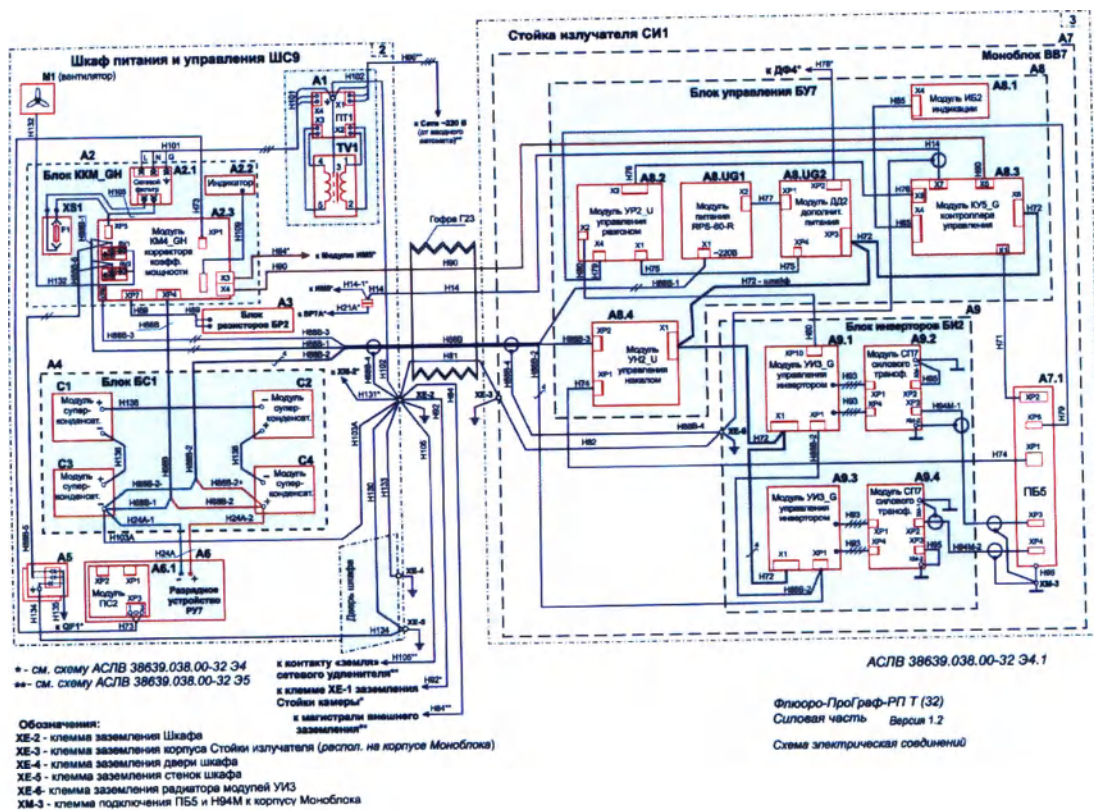


Таблица кабелей

| Код   | Наименование<br>(код характеристики)                         | Флюоро-ПроГраф-РП, 20 кВт, исп. 1, КРЦ с ПЗС | Флюоро-ПроГраф-РП, 20 кВт, исп. 1 КРЦ с ППД | Флюоро-ПроГраф-РП, 40 кВт, исп. 1, КРЦ с ПЗС | Флюоро-ПроГраф-РП, 40 кВт, исп. 1 КРЦ с ППД |
|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| K36   | Кабель светодиодный для ПЗС камеры                           | 1                                            | 1                                           | 1                                            |                                             |
| K37   | Кабель светодиодный для ПЗС камеры                           | 1                                            | 1                                           | 1                                            |                                             |
| K91   | Диафрагма. Кабель датчика положения 1                        | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K92   | Диафрагма. Кабель датчика положения 2                        | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K93   | Диафрагма. Кабель датчика положения 3                        | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K94   | Диафрагма. Кабель датчика положения 4                        | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K95   | Диафрагма. Кабель двигателя 1                                | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K96   | Диафрагма. Кабель двигателя 2                                | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K97   | Диафрагма. Кабель панели управления                          | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K98   | Диафрагма. Кабель Лампы галогеновой                          | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K141M | Кабель от щитка до разрядника модернизированный              | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K142  | Кабель от разрядника до блока управления                     | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K143  | Кабель от разрядника до МУП (ПП4)исп.2                       | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K144  | Кабель от разрядника до накопителя                           | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K145  | Кабель от компьютера до преобразователя (BC2/BC5, ФГ2/ФГ4)   | 2                                            | 2                                           | 2                                            | 1                                           |
| K146  | Кабель от преобразователя (BC2) до сетевого щитка            | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K147  | Кабель от щитка до блока управления (КУ5)                    | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K147A | Кабель от BC2/BC5 до ИМ5                                     |                                              |                                             | 1                                            | 1                                           |
| K148  | Кабель управления КУ5 - ПП4/ПШ4 (реверсивный)                | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K149  | Кабель от МУП (от УВ2 исп. 1 или от ПП4 исп. 2) до разв. МР4 | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K150  | Кабель от разветвителя до диафрагмы (МР4 - ДФ2)              | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K150A | Кабель от разветвителя до диафрагмы (МР4 - ДФ4)              |                                              |                                             | 1                                            |                                             |
| K151  | Кабель питания от блока управления до                        | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K152  | Кабель от разветвителя до ПЗС камеры (МР4 - ВР6)             | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K152A | Кабель от разветвителя до ПЗС камеры (МР4 - ВР7)             |                                              |                                             | 1                                            |                                             |
| K153  | Кабель от видеокамеры до компьютера активный                 | 3                                            | 3                                           | 3                                            | 3                                           |
| K157  | Кабель от переходной платы ПК1 до колодки концевиков         | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K158  | Кабель пульта (ПУЗ-ИПЗ)                                      | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K159  | Кабель от переходного разъёма ИПЗ до УВ2-ПП4                 | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K160  | Кабель управления разгоном анода ПроГраф                     | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K161  | Кабель заземления РУ                                         | 1                                            |                                             |                                              |                                             |
| K162  | Кабель от преобразователя до кнопки СТОП (с кнопкой)         | 1                                            | 1                                           | 1                                            | 1                                           |
| K162A | Кабель от преобразователя до кнопки СТОП (с кнопкой)         |                                              |                                             |                                              |                                             |
| K163  | Кабель от МУП до двигателя (ПП4 - Двиг.)                     | 1                                            | 1                                           |                                              |                                             |
| K168  | Высоковольтные кабели ПроГраф (комплект 2 шт                 | 1                                            |                                             |                                              |                                             |



## Продолжение таблицы кабелей

|        |                                                         |   |   |   |   |
|--------|---------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| K211   | Кабель от ККМ до КУ5 (прямой 1,5м)                      |   |   | 1 | 1 |
| K212   | Кабель от КУ5 до ПП4                                    |   | 1 |   |   |
| K212A  | Кабель от КУ5 до ПП4 (Только для передвижек)            |   | 1 |   |   |
| K214   | Кабель 220В от розетки до модуля подъемника             |   | 1 |   |   |
| K215   | Кабель питания дафрагмы                                 |   | 1 | 1 | 1 |
| K216   | Кабели высоковольтные для ПроГраф исп.2                 |   | 1 |   |   |
| K217   | Кабель от модуля разгона до РИДа (в передвижках нет)    |   | 1 | 1 | 1 |
| K217A  | Кабель от модуля разгона до РИДа только КРПЦ-Прицеп     |   | 1 |   |   |
| K219   | Кабель питания ПЗС камеры                               | 1 | 1 | 1 |   |
| K220   | Кабель съема информации ПЗС камеры (в передв. нет)      | 1 | 1 | 1 |   |
| K222   | Кабели высоковольтные (ПроГраф 5000Т/7000Т))            |   |   | 1 | 1 |
| K299M  | Кабель от авт. выключателя до сет.фильтра               | 1 |   |   |   |
| K302   | Кабель питания 220В от реле ККМ до ПС2, RPS-60, розеток |   | 1 | 1 | 1 |
| K303   | Кабель от ККМ до зарядных резисторов (400В)             |   | 1 | 1 | 1 |
| K304A  | Кабель дросселя (от ККМ до РД1)                         |   | 1 |   |   |
| K304B  | Кабель от ККМ до суперконденсаторов                     |   |   | 1 | 1 |
| K305+  | Кабель между конденсаторами ИКЭ 50/450В                 |   | 1 |   |   |
| K305-  | Кабель между конденсаторами ИКЭ 50/450В                 |   | 1 |   |   |
| K306A+ | Кабель от конденсаторов ИКЭ 50/450В до инвертора (+)    |   | 1 |   |   |
| K306A- | Кабель от конденсаторов ИКЭ 50/450В до инвертора (-)    |   | 1 |   |   |
| K306B+ | Кабель от суперконденсаторов до инвертора (+400В)       |   |   | 1 | 1 |
| K306B- | Кабель от суперконденсаторов до инвертора (-400В)       |   |   | 1 | 1 |
| K307   | Кабель обратной связи от модуля КУ5 до ВВ. бака         |   | 1 | 1 | 1 |
| K308   | Кабель питания и управления инверторами                 |   | 1 | 1 | 1 |
| K309   | Кабель питания инверторов 12В                           |   | 1 | 1 | 1 |
| K312   | Кабель от ККМ до модуля ПС2_6 (разряд)                  |   | 1 |   |   |
| K312A  | Кабель от ККМ до модуля ПС2 (разряд)                    |   |   | 1 | 1 |
| K313   | Кабель от модуля накала УН2 до ВВ бака                  |   | 1 | 1 | 1 |
| K314   | Кабель от доп.источника питания до модуля разгона       |   | 1 | 1 | 1 |
| K315   | Кабель от модуля контроллера КУ5 до модуля разгона      |   | 1 | 1 | 1 |
| K316   | Кабель от источника питания 12 В до доп.источника       |   | 1 | 1 | 1 |
| K317   | Кабель заземления ВВ бака                               |   | 1 | 1 | 1 |
| K318A  | Кабель заземления конденсаторов ИКЭ 50/450В             |   | 1 |   |   |
| K319   | Кабель заземления внешний (Шкаф-Штатив)                 |   | 1 | 1 | 1 |
| K320   | Кабель от модуля индикации ИБ2 до КУ5                   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K321   | Кабель от преобразователя 485 до сетевого щитка         |   | 1 |   |   |
| K322   | Кабель от ККМ до модуля КУ5 (прямой)                    |   | 1 |   |   |
| K327   | Кабель от сетевого фильтра до модуля КМ4                |   | 1 | 1 | 1 |
| K328   | Кабель от модуля СП5 до платы ПБ в/в бака               |   | 4 | 4 | 4 |
| K329   | Кабель от РУ5 до (+) конденсатора ИКЭ 50/450            |   | 1 |   |   |
| K329A  | Кабель от РУ5 до (+) суперконденсатора                  |   |   | 1 | 1 |
| K330A  | Кабель от РУ5 до (-) суперконденсатора                  |   | 1 | 1 | 1 |
| K331   | Кабель от модуля УИЗ до модуля СП5                      |   | 4 | 4 | 4 |
| K332   | Кабель плата концевиков ПК1 - мод. УВ2                  | 1 | 1 |   |   |
| K337   | Кабель от модуля УИЗ(УИ4) до платы ПБ2 ВВ бака.         | 1 |   |   |   |
| K338   | Кабель от модуля накала УН2 до платы ПБ2 ВВ бака        | 1 |   |   |   |
| K339A  | Кабель обратной связи от модуля КУ5 до модуля ИТ2 (ПБ2) | 1 |   |   |   |
| K340   | Кабель от модуля ДД2 до модуля УР2                      | 1 |   |   |   |
| K341   | Кабель от модуля УИЗ до модуля RPS-60-R2 и модуля УР2   | 1 |   |   |   |
| K342   | Кабель питания 12В от RPS-60 до модулей УИЗ и ДД2       | 1 |   |   |   |
| K343   | Кабель питания и управления инвертором и накалом        | 1 |   |   |   |
| K344   | Кабель от модуля КУ5 до модуля УР2                      | 1 |   |   |   |
| K345   | Кабель обратной связи от модуля ИТ2 до платы ПБ2 в/в.   | 1 |   |   |   |



## Продолжение таблицы кабелей

|       |                                                         |   |   |   |   |
|-------|---------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| K345A | Кабель обратной связи от модуля ИТ2 до платы ПБ2 в/в.   | 1 |   |   |   |
| K350  | Кабель от клеммы заземл. аппарата до шины заземл.       | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K353  | Кабель от сетевого фильтра до платы КМ4 (ПроГраф)       | 1 |   |   |   |
| K355  | Кабель заземления от ВВ бака до клеммы заземл. аппарата | 1 |   |   |   |
| K359  | Кабель заземления конденсаторов ИКЭ                     | 1 |   |   |   |
| K360  | Кабель от ККМ до модуля ПТ1(разд.трансф)                |   | 1 | 1 | 1 |
| K361  | Кабель от авт.выкл. до модуля ПТ1 (разд.трансф.)        |   | 1 | 1 | 1 |
| K363A | Кабель заземления (-) суперконденсатора                 |   | 1 | 1 | 1 |
| K364  | Кабель заземл. от модуля ПТ1 до клеммы заземл.шкаф.     |   | 1 | 1 | 1 |
| K370  | Кабель заземления блока розеток (шкаф)                  |   | 1 | 1 | 1 |
| K384A | Кабель синхронизации камеры ВР7 - КУ5                   | 1 | 1 | 1 |   |
| K384C | Кабель синхронизации камеры ВР7 - КУ5                   | 1 |   |   |   |
| K384E | Кабель синхронизации камеры ВР7-КУ5 (только для КРП-Ц)  |   | 1 | 1 |   |
| K409  | Кабель заземления сетевого удлинителя АРМ               | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K413  | Кабель индикатора                                       | 1 | 1 | 1 | 1 |
| K418  | Кабель блокировки ПроГраф-5000 от двери передвижки      |   | 1 | 1 | 1 |
| K419  | Кабель питания накала                                   |   | 1 | 1 | 1 |
| K420  | Кабель (перемычка) на ВВ4                               |   | 2 | 2 | 2 |
| K422  | Кабель питания двигателя подъемника траверсы            |   |   | 1 | 1 |
| K423  | Кабель управления от ИМ5 к ИП5(1)                       |   |   | 1 | 1 |
| K424  | Кабель управления от ИМ5 к МР4                          |   |   | 1 |   |
| K424A | Кабель управления от ИМ5 к ДФ4                          |   |   |   | 1 |
| K426  | Кабель двигателя подъемника траверсы                    |   |   | 1 | 1 |
| K430  | Кабель датчика высоты                                   |   |   | 1 | 1 |
| K431A | Кабель концевого датчика высоты                         |   |   | 1 | 1 |
| K431B | Кабель концевого датчика высоты                         |   |   | 1 | 1 |
| K433  | Кабель соединения суперконденсаторов                    |   |   | 3 | 3 |
| K434  | Кабель управления от ИМ5 к КМ4                          |   |   | 1 | 1 |
| K435  | Кабель питания 220В блока управления движением          |   |   | 1 | 1 |
| K437B | Кабель питание блоков питания и сервопривода            |   |   | 1 | 1 |
| K438  | Кабель питания ИМ5                                      |   |   | 1 | 1 |
| K439A | Кабель плата ИМ5 - сервопривод                          |   |   | 1 | 1 |
| K440A | Кабель Плата ИМ5 - сервопривод (управление)             |   |   | 1 | 1 |
| K441  | Кабель от вентилятора до ККМ                            |   |   | 1 | 1 |
| K442  | Кабель кнопки СТОП шкафа (с кнопкой)                    |   |   | 1 | 1 |
| K465B | Кабель синхронизации ПД2, ПД3                           |   |   |   | 1 |
| K474A | Кабель питания 220В                                     |   |   |   | 1 |
| K475  | Кабель интерфейса Ethernet ПД                           |   |   |   | 1 |



## Приложение Б

## Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость аппарата обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014.

**ВНИМАНИЕ!**

Аппарат требует применения специальных мер для обеспечения ЭМС и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной в эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ!**

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказывать воздействие на аппарат.

**ВНИМАНИЕ!**

Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, не указанных в перечне, за исключением преобразователей и кабелей, поставляемых изготовителем аппаратов качестве сменных частей для внутренних деталей, может привести к увеличению электромагнитной эмиссии или снижению помехоустойчивости аппарата.

Таблица Б.1

| Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия                                                                                                                    |               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратпредназначается для применения в электромагнитнойобстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке |               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Испытание на электромагнитную эмиссию                                                                                                                                               | Соответствие  | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                          |
| Радиопомехи по СИСПР 11                                                                                                                                                             | Группа 1      | Аппарат использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям Функционирования расположенного вблизи электронного оборудования |
| Радиопомехи по СИСПР 11                                                                                                                                                             | Класс А       | Аппарат пригоден для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома                                                                |
| Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2                                                                                                                      | Класс А       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Колебания напряжения и фликер по МЭК 610003-3                                                                                                                                       | Соответствует |                                                                                                                                                                                                                                                 |

Таблица Б.2

| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратпредназначается для применения в электромагнитнойобстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                     | Испытательный уровень по МЭК 60601                                                                                                                                                                                            | Уровень соответствия                                                                                                                                                                                                         | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2                                                                                                                                   | ±6 кВ –контактный разряд<br>±8 кВ – воздушный разряд                                                                                                                                                                          | ±6 кВ –<br>контактный разряд<br>±8 кВ – воздушный разряд                                                                                                                                                                     | Полы должны быть из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, относительная влажность должна быть минимум 30%.                                                                                                                                                                                 |
| Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4                                                                                                                                    | ±2 кВ для линий электропитания<br>±1 кВ для линий ввода/вывода                                                                                                                                                                | ±2 кВ для линий электропитания<br>±1 кВ для линий ввода/вывода                                                                                                                                                               | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                               |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5                                                                                                                   | ±1 кВ – при подаче помех по схеме "провод-провод"<br>± 2кВ – при подаче помехи по схеме "провод-земля"                                                                                                                        | ±1 кВ – при подаче помех по схеме "провод-провод"<br>± 2кВ – при подаче помехи по схеме "провод-земля"                                                                                                                       | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                               |
| Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11                                                                                       | <5% УН (провал напряжения >95% ) в течение 0,5 периода<br>40% УН (провал напряжения 60% ) в течение пяти периодов<br>70% УН (провал напряжения 30% ) в течение 25 периодов<br><5% УН (провал напряжения >95% ) в течение 5 с) | <5% Ут (провал напряжения >95% ) в течение 0,5 периода<br>40% Ут (провал напряжения 60% ) в течение пяти периодов<br>70% Ут (провал напряжения 30% ) в течение 25 периодов<br><5% Ут(провал напряжения >95% ) в течение 5 с) | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю Аппарата требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание Аппарата от батареи или источника бесперебойного питания |
| Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8                                                                                                                                | 3 А/м                                                                                                                                                                                                                         | 3 А/м                                                                                                                                                                                                                        | Уровни магнитного поля промышленной частоты должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                                              |



Примечание: УН — напряжение сети переменного тока до применения испытательного уровня.

Таблица Б.3

| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                      |                                                                                                                |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде |                                                                                                                |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                 | Испытательный уровень по МЭК 60601                                                                             | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6                                                                                       |                                                                                                                |                      | <p>Расстояние между используемым портативным/мобильным средством радиосвязи и любой частью аппарата, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным выражением применительно к частоте передатчика.</p> <p>Рекомендуемый пространственный разнос составляет:</p> |
|                                                                                                                                                                                 | 3 В (среднеквадратичное значение) от 150 кГц до 80 МГц вне диапазона частот для ПНМ ВЧ устройств <sup>a)</sup> | 3 В                  | $d=1,2 \cdot \sqrt{P}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость

Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде

| Испытание на помехоустойчивость                           | Испытательный уровень по МЭК 60601 | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК IEC 61000-4-3 | 3 В/м<br>от 80 МГц до 2,5 ГГц      | 3 В/м                | $d=1,2 \cdot \sqrt{P}$ (от 80 МГц до 800 МГц)<br><br>$d=2,3 \cdot \sqrt{P}$ от (800 МГц до 2,5 ГГц)<br><br>где $d$ – рекомендуемый пространственный разнос, м <sup>b)</sup> ;<br>$P$ - номинальное значение максимальной выходной мощности в Вт в соответствии со значением, установленным изготовителем.<br><br>Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой <sup>a)</sup> должна быть ниже уровня соответствия в каждой полосе частот <sup>b)</sup> .<br><br>Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком <br>знаком |



| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                      |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                      |                                        |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Испытательный уровень по МЭК 60601 | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания |
| <p>а) Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения аппарата выше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой аппарата с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение аппарата.</p> <p>б) Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м.</p> <p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.</li> <li>2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.</li> </ol> |                                    |                      |                                        |

Аппа  
контр  
элект  
подви  
учето

Номи  
макс  
выхо  
перед

0,01

0,1

1

10

100

пере  
прив  
ватт

элек  
людо

Таблица Б.4

| Рекомендуемые значения пространственного разнеса<br>между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппаратом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                 |                                                   |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Аппаратпредназначается для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь аппаратаможет избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и аппаратом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.                                                                                                                                          |                                                                 |                                                   |                                                           |
| Номинальная<br>максимальная<br>выходная мощность<br>передатчика, Вт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Пространственный разнос, м, в зависимости от частотыпередатчика |                                                   |                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $d=1,2\cdot\sqrt{P}$<br>в полосе от 150 кГц до 80<br>МГц        | $d=1,2\cdot\sqrt{P}$<br>в полосе от 80 до 800 МГц | $d=2,3\cdot\sqrt{P}$<br>в полосе от 800 МГц до 2,5<br>ГГц |
| 0,01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,12                                                            | 0,12                                              | 0,23                                                      |
| 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,38                                                            | 0,38                                              | 0,73                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,2                                                             | 1,2                                               | 2,3                                                       |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,8                                                             | 3,8                                               | 7,3                                                       |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12                                                              | 12                                                | 23                                                        |
| <p>Примечания</p> <p>1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.</p> <p>2. При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.</p> <p>3. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.</p> |                                                                 |                                                   |                                                           |



Всего прошито и пронумеровано

22 (двадцать два) листов

Исполнительный директор АО "РЕНТГЕНПРОМ"

Сявбянов Мансур Рафитович



**АППАРАТ ФЛЮОРОГРАФИЧЕСКИЙ ЦИФРОВОЙ  
Флюоро-ПроГраф-РП  
по ТУ 9442-038-42254364-2011  
(исполнение 2)**

**Руководство по эксплуатации  
АСЛВ 38639.038-2 РЭ**

**ноябрь 2022**



## Содержание

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Введение                                             | 3  |
| 1. Назначение                                        | 4  |
| 2. Технические данные                                | 5  |
| 3. Состав аппарата                                   | 6  |
| 4. Устройство аппарата                               | 9  |
| 5. Правила безопасности                              | 12 |
| 6. Подготовка к работе и порядок работы              | 14 |
| 7. Порядок работы аппарата в режиметомосинтеза       | 18 |
| 8. Эксплуатационные ограничения                      | 20 |
| 9. Техническое обслуживание                          | 24 |
| 10. Контроль технического состояния                  | 25 |
| 11. Текущий ремонт                                   | 26 |
| 12. Правила хранения                                 | 26 |
| 13. Транспортирование                                | 26 |
| Приложение А – Схемы электрические и таблица кабелей | 27 |
| Приложение Б – Электромагнитная совместимость        | 34 |

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту — РЭ) на аппарат флюорографический цифровой Флюоро-ПроГраф-РП (исполнение № 2) для проведения обследования грудной клетки пациента (далее по тексту — аппарат) предназначено для изучения работы, правил обращения, указаний по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

РЭ рассчитано на технический и медицинский персонал, который будет работать с аппаратом и обслуживать его в процессе эксплуатации.

Инструктаж медицинского персонала проводит представитель предприятия-изготовителя или технические специалисты, уполномоченные предприятием-изготовителем, в процессе ввода аппарата в эксплуатацию в ЛПУ.

Оператор (рентгенолаборант, рентгенолог), работающий на аппарате, должен обладать необходимыми знаниями в области эксплуатации флюорографической аппаратуры, иметь навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя. Физические возможности оператора должны позволять ему адекватно реагировать на все световые и звуковые сигналы эксплуатируемого изделия.

Обслуживание аппарата должно производиться техническим персоналом, имеющим подготовку в области промышленной электроники и автоматики, медицинской рентгеновской техники, допущенным к обслуживанию электроустановок напряжением свыше 1000 В и прошедшим обучение по обслуживанию данного аппарата.

Прежде, чем приступить к работе с аппаратом, следует внимательно изучить настоящее РЭ, «Руководство пользователя программного обеспечения «ПроГраф» (далее по тексту — ПО «ПроГраф»), РЭ на устройство рентгеновское питающее высокочастотное УРП-ВЧ-РП (далее по тексту — УРП).

Аппарат соответствует требованиям следующих стандартов:

ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010  
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014  
ГОСТ Р МЭК 60601-1-3-2013  
ГОСТ Р 50267.2.54-2013  
СанПин 2.6.1.1192-03

Аппарат оснащен специализированным программным обеспечением по ГОСТ Р МЭК 62304-2013.

В отношении эксплуатационной пригодности аппарат разработан с учетом требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-6-2014.

**Разработчик и производитель:** АО «РЕНТГЕНПРОМ».

**Юридический адрес:** 143560 Московская область, г. Истра, п. Румянцево, квартал 0080204, здание 173

**Почтовый адрес:** 143502, Московская область, Истра, ул. Почтовая, д. 2, а/я 885

**Телефон:** 8(495) 742-40-90; **факс:** 8(495) 742-94-14.

**Интернет:** [www.roentgenprom.ru](http://www.roentgenprom.ru).

**Электронная почта:** [office@roentgenprom.ru](mailto:office@roentgenprom.ru).

**Служба поддержки, сервиса и ремонта предприятия-изготовителя:**

**телефон:** 8(495) 994-69-70, 8(495) 992-37-50, 8(498) 729-39-80.

**[service@roentgenprom.ru](mailto:service@roentgenprom.ru)**

**ВНИМАНИЕ! Модификация изделия потребителем не допускается!**



## 1. Назначение

**1.1 Назначение изделия.** Аппарат предназначен для проведения флюорографического обследования грудной клетки пациента в прямой и боковой проекциях в положении стоя или лежа на столе-каталке, и для проведения (при необходимости) дополнительного дообследования органов грудной клетки пациента в положении стоя с функцией цифрового мультисрезового томосинтеза, а также возможностью проведения исследований в латеропозиции (исполнение 2).

**1.2 Область применения.** Основной областью применения аппарата является рентгенофлюорографическое обследование населения в стационарных (больницах, клиниках, рентгеновских кабинетах и других лечебных учреждениях) и нестационарных условиях (кабинетах флюорографических подвижных). Аппарат обеспечивает цифровую регистрацию изображения в условиях медицинских учреждений, а также проведение (при необходимости) дообследования повышенной диагностической ценности методом многосрезового томосинтеза.

Аппарат разработан на основе последних достижений в области рентгеновской техники.

### 1.3 Ограничения применения

Обследования на комплексе могут проходить пациенты без ограничения состояния здоровья и возраста, но с учетом соблюдения правил радиационной безопасности.

Противопоказания: обследование не рекомендуется проводить женщинам во время беременности и в период лактации.

Побочные действия: не выявлено.

### 1.4 Классификация

**1.4.1 По ГОСТ Р 31508:** класс 2б в зависимости от потенциального риска применения.

**1.4.2 По ГОСТ Р МЭК 60601-1:**

- медицинское электрическое изделие класса I, рабочая часть тип B;
- код IP20B по степени защиты корпуса от проникания воды и твердых частиц;
- режим работы: продолжительный;
- аппарат не предназначен для эксплуатации при наличии горючих смесей анестетика с воздухом либо с кислородом или закисью азота.

**1.4.3 По ГОСТ Р 50444:** группа 4 в зависимости от воспринимаемых механических воздействий.

**1.5 Условия эксплуатации.** Аппарат рассчитан для работы в закрытых отапливаемых стационарных помещениях или в кабинетах подвижных флюорографических в районах с умеренным или холодным климатом (исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150) при температуре окружающего воздуха от +10°C до +35°C, влажности воздуха до 80% при 25°C и атмосферном давлении 84,0—106,7 кПа (630—800 мм рт. ст.).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические характеристики аппарата приведены в паспорте на него.

### 2.2 Уровни кожной дозы.

Уровень кожной дозы определён для опорной точки пациента на расстоянии 30 см от входной плоскости приёмника изображения (в соответствии с ГОСТ Р 50627.2.54-2013).

Уровень кожной дозы в опорной точке пациента (D) во флюорографическом режиме указан в Таблице 1, в режиме томосинтеза – в таблице 2. Параметры экспозиции (Ua, Q) выбираются автоматически из таблицы органаавтоматики, записанной в ПО в зависимости от вида исследования.

Таблица 1 – флюорографический режим

| Вид исследования | Значения дозы в опорной точке пациента |            |           |                       |            |           |                      |            |           |
|------------------|----------------------------------------|------------|-----------|-----------------------|------------|-----------|----------------------|------------|-----------|
|                  | Худой (гипостеник)                     |            |           | Средний (нормостеник) |            |           | Полный (гиперстеник) |            |           |
|                  | Ua<br>(кВ)                             | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)            | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)           | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) |
| Лёгкие, прямая   | 62                                     | 26         | 94,2      | 69                    | 29         | 181       | 76                   | 32         | 247       |
| Лёгкие, боковая  | 75                                     | 13         | 95,5      | 83                    | 14         | 128,3     | 91                   | 16         | 174       |

Таблица 2– режим томосинтеза

| Вид исследования | Значения дозы в опорной точке пациента |            |           |                       |            |           |                      |            |           |
|------------------|----------------------------------------|------------|-----------|-----------------------|------------|-----------|----------------------|------------|-----------|
|                  | Худой (гипостеник)                     |            |           | Средний (нормостеник) |            |           | Полный (гиперстеник) |            |           |
|                  | Ua<br>(кВ)                             | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)            | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) | Ua<br>(кВ)           | Q<br>(мАс) | D<br>(мР) |
| Лёгкие, прямая   | 63                                     | 1,71       | 253       | 70                    | 1,9        | 321       | 77                   | 2,1        | 440       |

### 2.3 Опорные значения воздушной кермы

В ручном режиме уровни кожной дозы пациента в опорной точке пациента при расстоянии от фокуса до плоскости приемника изображения  $L_f=1200$  мм и СПО=2,9 мм Al при 80 кВ:

в обычном флюорографическом режиме:

опорное значение воздушной кермы  $D=0,87$  мГр (100 мР) при  $U=80$  кВ и  $Q_a=10$  мАс, опорное значение воздушной кермы  $D=1,2$  мГр (140 мР) при  $U=100$  кВ и  $Q_a=10$  мАс.

Наибольшее возможное опорное значение воздушной кермы за снимок достигается при следующих уставках параметров нагрузки:  $D=1,2$  мГр (140 мР) при  $U=100$  кВ и  $Q_a=10$  мАс.

В режиме томосинтеза:

опорное значение воздушной кермы  $D=1,1$  мГр (125 мР) при  $U=80$  кВ и  $Q_a=0,8$  мАс при каждой экспозиции;

опорное значение воздушной кермы  $D=1,5$  мГр (175 мР) при  $U=100$  кВ и  $Q_a=0,8$  мАс при каждой экспозиции.

Качество излучения определяется слоем половинного ослабления (СПО). СПО не изменяется при изменении фокусного расстояния, но изменяется при изменении напряжения. СПО=2,9 мм Al при 80 кВ. При иных фокусных расстояниях указанные выше опорные значения будут при других значениях мАс.

### 2.4 Электромагнитная совместимость

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказать воздействие на работу аппарата. Данные об электромагнитной совместимости аппарата изложены в приложении Б к данному руководству.



### 3 Состав аппарата

**3.1** Комплектность аппарата приведена в паспорте на аппарат.

**3.2** Подключение аппарата к сети и электрическое соединение частей аппарата друг с другом производятся по общей электрической схеме на аппарат с помощью кабельных соединений; выполняется специалистами отдела сервиса завода-изготовителя, либо специалистами иных организаций, которые прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения таких работ.

АО «РЕНТГЕНПРОМ» несет ответственность за безопасность, надежность и правильность работ, проведенных сотрудниками АО «РЕНТГЕНПРОМ».

**3.3** Подробный состав рентгеновского питающего устройства УРП приведен в паспорте на УРП.

**3.4** Идентификация аппарата и его частей, а также информация об их изготовителях осуществляется с помощью маркировочных табличек, закрепленных на корпусе аппарата, питающем устройстве и АРМ1 и АРМ2. Серийный номер аппарата содержится в основной маркировочной табличке, размещенной в верхней части колонны. Содержание и расположение маркировочных табличек показано на рис.1 и 2.

**3.5** В маркировке аппарата применяются следующие графические символы в соответствии с ГОСТ Р МЭК 878-95, ГОСТ Р ИСО 15223-1-2010.

-  — соответствие требованиям государственных стандартов России;
-  — ионизирующее излучение;
-  — опасное напряжение;
-  — зажим рабочего заземления;
-  — зажим защитного заземления;
-  — точка присоединения нулевого провода;
-  — выключено (питание: отсоединение от сети);
-  — включено (питание: соединение с сетью);
-  — рабочая часть типа В;
-  — дата изготовления;
-  — обратитесь к Руководству по эксплуатации;
-  — изготовитель, адрес;
-  — заводской номер изделия
-  — лазерное излучение
-  — общий знак предупреждения



Рисунок 1 -Расположение маркировочных табличек





Рисунок 2 - Расположение маркировочных табличек

3.6 Ведомость эксплуатационных документов приведена в Таблице 3

Таблица 3 – Ведомость эксплуатационных документов

| Документация общая    |                                                                                                       |                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Обозначение документа | Наименование документа                                                                                | Кол-во экземпляров (шт.) |
| АСЛВ 38639.038-2 РЭ   | Аппарат флюорографический цифровой<br>Флюоро-ПроГраф-РП. Исполнение 2<br>Руководство по эксплуатации. | 1                        |
| АСЛВ 38639.038 ПС     | Аппарат флюорографический цифровой<br>Флюоро-ПроГраф-РП. Паспорт.                                     | 1                        |
| АСЛВ 38639.039 ПО     | Аппарат флюорографический цифровой<br>Флюоро-ПроГраф-РП.<br>Руководство оператора ПО «ПроГраф»        | 1                        |



#### 4 Устройство аппарата

Общий вид аппарата (без АРМ1 и АРМ2, которые размещаются в комнате управления рентгенозащитного кабинета) показан на рис. 3.

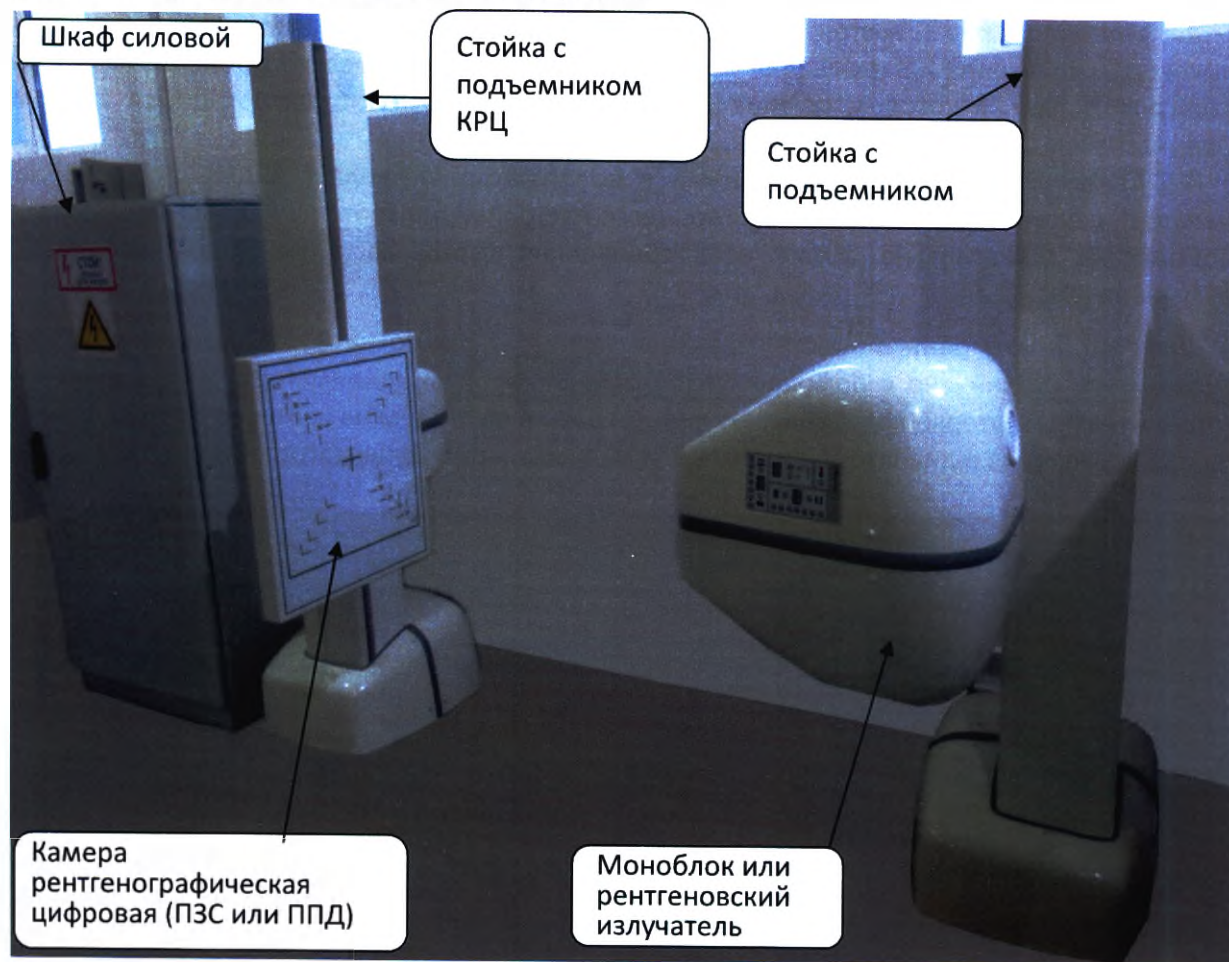


Рисунок 3 - Общий вид аппарата Флюоро-ПроГраф-РП, исп. 2.

**4.1** Конструктивно аппарат представляет **раздельно стоящие стойки** (рис.3), на которые крепятся камера рентгеновская цифровая с ПЗС-камерой или плоскпанельным детектором (ППД) и моноблок или излучатель с коллиматором и световым центратором. В аппарате обеспечивается автоматическая синхронизация перемещения моноблока (или излучателя) под положение КРЦ с фокусным расстоянием от 1200 мм до 1500 мм и вращение в диапазоне от минус 50° до +50°, что позволяет проводить рентгеновские обследования для получения снимков в различных проекциях.

Раздельно стоящие штативы с моноблоком (или излучателем) и камерой обеспечивают свободный подход пациента с любой стороны для проведения обследований или установку стола-каталки. Рентгенопрозрачный стол позволяет обследовать лежащих пациентов.

**4.2** В качестве приемника излучения в аппарате **применяется камера рентгенографическая цифровая (КРЦ)** с ПЗС-матрицей или плоско-панельным детектором (ППД) (рис.3). Рентгеновский пучок, проходя через отсеивающий растр, попадает на вход КРЦ. Отсеивающий растр необходим для уменьшения рассеянного излучения, возникающего в теле пациента (чем толще исследуемый объект, тем больше доля рассеянного излучения).

**4.3** Устройство рентгеновское питающее высокочастотное (УРП) представляет собой совокупность блоков, необходимых для питания: анодной цепи рентгеновской трубки; цепи накала катода рентгеновской трубки; статора узла вращения анода рентгеновской трубки; регулирования электрических параметров аппарата, защиты и управления. Разрядное

Рентгенпром

Руководство по эксплуатации



устройство, накопитель энергии, модули управления перемещением КРЦ и моноблока расположены в шкафу управления, остальные модули и блоки УРП закреплены на корпусе моноблока (более подробно см. РЭ УРП-ВЧ-РП для Флюоро-ПроГраф-РП исп.2).

**4.4 Моноблок** (рис.3) состоит из рентгеновской трубки и трансформаторов для создания высокого напряжения и напряжения накала. **Излучатель рентгеновский** представляет собой защитный кожух, в котором установлена рентгеновская трубка с вращающимся анодом. Предназначен для генерации рентгеновского излучения.

**4.5 Световой центратор**, встроенный в **коллиматор**, позволяет видеть, куда будет попадать рентгеновское излучение. В процессе настройки аппарата на заводе-изготовителе добиваются максимально возможного совпадения светового и рентгеновского полей излучения (рис.4).

Для того, чтобы рентгеновское излучение попадало только на исследуемый орган, оно может быть ограничено с помощью глубинной диафрагмы коллиматора, вертикальные и горизонтальные шторки которой могут перемещаться нажатием на соответствующие кнопки пульта управления в диапазоне до 430\*430 мм. Фильтрация коллиматора – 0,2-1,2 мм Al.

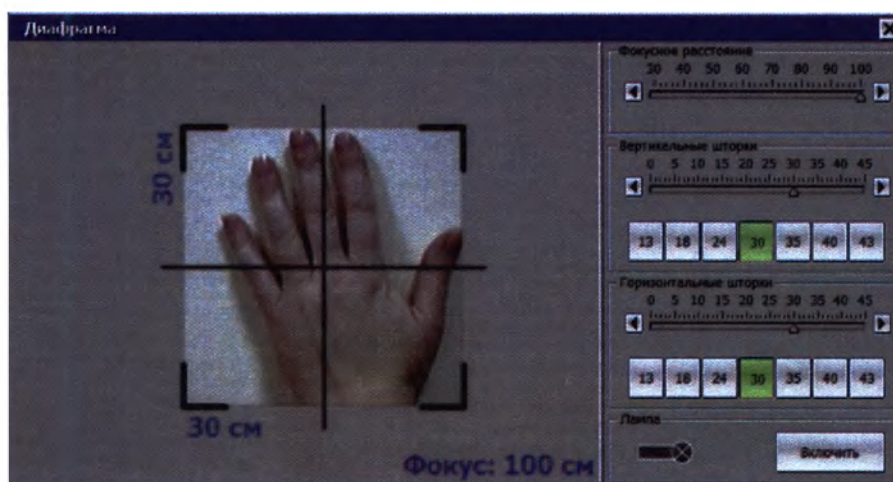


Рисунок 4 -Диалоговое окно управления Коллиматором



Рисунок 5 - Пульт управления коллиматором

#### 4.6 Комплектация рабочих мест врача-рентгенолога и рентгенолаборанта.

АРМ1 размещается в комнате управления (рис.6). Наблюдение оператора за пациентом осуществляется через смотровое рентгенозащитное стекло. АРМ2 может размещаться непосредственно в кабинете рентгенолога.

В том случае, когда в комплект поставки входит рентгенозащитное ограждение, служащее процедурной рентгеновского кабинета, выполняются следующие требования:

- ограждение оборудовано системой освещения и системой вентиляции в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1192-03;
- в ограждении обеспечивается автоматическое или ручное открывание двери ограждения с обязательной блокировкой высокого напряжения при открытой двери ограждения;
- для наблюдения за перемещениями моноблока и КРЦ в процессе подготовки к снимку пациента ограждение имеет рентгенозащитное стекло размером не менее 30х30 см и эквивалентом ослабления не менее 2,5 мм Pb;
- ограждение обеспечивает радиационную защиту, соответствующую помещениям, смежным по вертикали и горизонтали с процедурной рентгеновского кабинета (СанПиН 2.6.1.1192, Таблица 4.2), т.е. допустимая мощность дозы рентгеновского излучения за стационарной защитой ограждения - 2,5 мкГр/ч.

*Рентгенром*

*Руководство по эксплуатации*



Рекомендуемый план рентгеновского кабинета на базе аппарата Флюоро-ПроГраф-РП исп. 2 показан на рис.6.

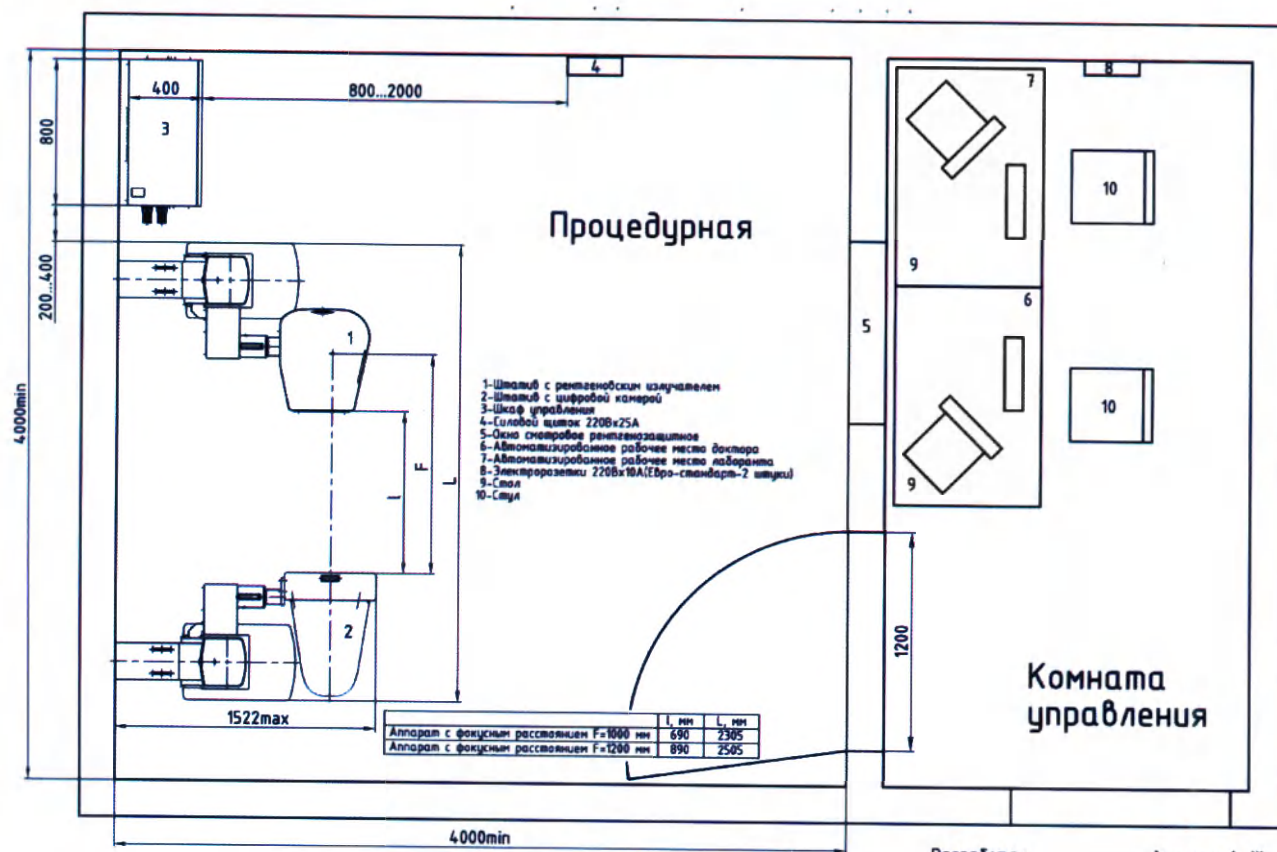


Рисунок 6 - Рекомендуемый типовой план размещения аппарата Флюоро-ПроГраф-РП, в рентгеновском кабинете

**4.7 Управление аппаратом** осуществляется с АРМ1, выполняющего роль пульта управления флюорографа. Программное обеспечение «ПроГраф» (далее по тексту - ПО «ПроГраф»), установленное на персональный компьютер (ПК), представляет собой комплекс программных модулей (ПМ).

Основой ПО является **модуль управления** накапливаемой базой данных пациентов, прошедших исследование на флюорографическом аппарате. Разработанный и реализованный в программе интерфейс позволяет легко и быстро находить существующие записи, редактировать их и добавлять новые.

Для архивирования снимков используются съемные жесткие диски или внутренний жесткий диск, находящийся в системном блоке. Твёрдую копию при необходимости можно получить на профессиональном медицинском принтере, причем как на бумаге, так и на пленке. Для распечатки периодических отчетов устанавливается также офисный лазерный принтер.

**Модуль управления** флюорографом выполнен в форме многоцелевого пульта управления аппаратом, который осуществляет функции управления питающим устройством (задание технических параметров съемки (кВ, мА), камерой и моноблоком, движением штатива (вверх, вниз, вращение), подачей высокого напряжения на рентгеновскую трубку, ведением и прекращением экспозиции, получением изображения. Кроме функций управления данный модуль способен выполнять действия по сервисному обслуживанию аппарата. Описание ПО «ПроГраф» подробно изложено в документе «Программное обеспечение «ПроГраф» Руководство оператора» (далее по тексту - ПО «ПроГраф»).



## 5 Правила безопасности

### 5.1 Общие правила

К работе с аппаратом допускаются лица не моложе 18 лет, отнесённые приказом администрации к персоналу группы А, прошедшие медицинский осмотр, имеющие удостоверение о прохождении обучения по вопросам обеспечения радиационной безопасности от организации, имеющей лицензию на право обучения.

Техническое обслуживание аппарата (монтажно-наладочные и ремонтно-профилактические работы) проводятся организациями, имеющими лицензию на право проведения таких работ. Лица, осуществляющие обслуживание и ремонт аппарата должны быть ознакомлены с настоящим «Руководством по эксплуатации».

### 5.2 Правила электрической безопасности

Возникшие неисправности необходимо устранять только при отключенном от питающей сети аппарате. Систематически проверяйте надежность заземления. Заземляющий провод должен быть эквивалентен медному проводу с сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

**ОСТОРОЖНО!** Во избежание риска поражения электрическим током аппарат должен присоединяться только к сетевому питанию, имеющее защитное заземление

### 5.3 Радиационная безопасность

Пребывающий в рентгеновском кабинете персонал должен соблюдать «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) СанПиН 2.6.1.2523»; «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1.2612-10»; «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований СанПиН 2.6.1.1192».

**Внимание:** Рентгеновское излучение может влиять на работоспособность имплантированных в тело пациента приборов.

Рентгеновский излучатель должен иметь защитные устройства, обеспечивающие радиационную безопасность. Проверку проводят путем измерения мощности дозы в точках сферы радиусом 1000 мм с центром в фокусном пятне рентгеновской трубки. Измерения проводят при анодном напряжении 100 кВ, при этом окно излучателя должно быть закрыто свинцовой заглушкой со свинцовым эквивалентом не менее 3 мм. Мощность дозы не должна превышать 0,35 мГр/ч (40 мР/ч).

Персонал группы А должен быть обеспечен индивидуальным дозиметрическим контролем и средствами защиты, в номенклатуре и объеме в соответствии с СанПиН 2.6.1.1192. Допустимая мощность дозы (ДМД) на рабочих местах для персонала группы А не должно превышать 13 мкГр/ч.

**Внимание!** В случае повторяющихся или продолжительных экспозиций может возникать риск повышения уровней локальной кожной дозы, которое может вызывать реакции тканей.

Необходимо проводить периодический контроль эксплуатационных параметров аппарата и радиационный контроль на рабочих местах персонала. Помещение, в котором эксплуатируется аппарат, должно соответствовать требованиям СанПиН 2.6.1.1192-03.

На блоке рентгеновского излучателя и на помещении рентгеновского кабинета должен быть нанесен знак радиационной опасности в соответствии с ГОСТ 17929-72.

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказать воздействие на работу аппарата.

## ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТА ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ.

### 5.4 Правила механической безопасности

Вертикальное перемещение и поворот съемочного узла осуществляется только путем нажатия кнопок на многоцелевом пульте управления (рис.10).

**ВНИМАНИЕ! Движущиеся части аппарата могут представлять опасность для пациента и окружающих предметов** (знак предупреждения п.3.5 РЭ).

При эксплуатации аппарата **запрещается** заходить в зону между штативом и стеной.

В случае неисправности работы аппарата или потери контроля за движущимися частями аппарата, ведущих к возникновению опасности, нажать кнопку аварийного отключения аппарата или отключить питание на сетевом щитке.

Вернуть кнопку аварийного отключения в рабочее положение, повернув ее по часовой стрелке.

Во избежание любых рисков, связанных с поведением и состоянием пациента во время исследования, **необходимо обеспечить звуковую и визуальную связь между оператором (рентгенолаборантом) и пациентом.**

### 5.5 Правила по дезинфекции

Поверхности, имеющие контакт с кожей пациента, должны дезинфицироваться растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ по МУ-287-113: 3% раствор перекиси водорода по ГОСТ 177-88 с 0,5% раствором моющего средства по ГОСТ 25644-96, моющее средство по ГОСТ 25644-96 и др. не реже 1 раза в день.

Таковыми поверхностями являются: экран камеры рентгеновской, материал - светорассеивающий ударопрочный полистирол; подбородник, материал - стеклопластик на основе полиэфирной смолы.

Для исключения опасности передачи инфекций от пациента к пациенту рекомендуется протирать покрытие, на которое попадает дыхание пациента при обследовании, 3%-ым раствором перекиси водорода по ГОСТ 177-88 с 0,5% раствором моющего средства или другим дезинфицирующим раствором, либо при каждом обследовании закрывать покрытие, на которое попадает дыхание пациента, одноразовой салфеткой.

**Перед очисткой и дезинфекцией аппарата следует выключить питание.**

Во избежание коротких замыканий и коррозии необходимо следить, чтобы в аппарат не проникла вода или другие жидкости. Применение аппарата с неисправными элементами оптической и акустической сигнализаций может быть опасным как для пациентов, так и для обслуживающего персонала.

### 5.6 Защита окружающей среды и утилизация

Утилизация аппарата, отслужившего свой срок, не может быть возложена на предприятие-изготовитель.

Утилизация медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения, проводится в соответствии с СанПиН 2.6.1.2891-11 «Требования радиационной безопасности при производстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации (утилизации) медицинской техники, содержащей источники ионизирующего излучения», организациями, имеющими лицензию на производство таких работ.

До момента списания и утилизации аппарат должен находиться под контролем эксплуатирующей организации.

Запрещается выбрасывать на общую свалку неиспользуемый или нерабочий аппарат.



## 6 Подготовка к работе и порядок работы

**6.1** Протереть поверхности, имеющие контакт с кожей пациента, растворами, разрешенными к применению Минздравом РФ (п.5.5 настоящего РЭ).

**6.2** Включить аппарат ручкой автоматического выключателя на сетевом щитке.

**6.3** Включить сетевой фильтр, источник бесперебойного питания (UPS), системный блок компьютера АРМ1 и, по необходимости, АРМ2.

**6.4** Ввести имя и пароль пользователя, которые были определены при вводе аппарата в эксплуатацию, и дождаться окончания загрузки операционной системы компьютера.

**6.5** Запустить ПО «ПроГраф» (пиктограмма программы располагается на рабочем столе АРМ1 рентгенолаборанта, дважды щелкнуть по ней левой клавишей «мыши»).

**6.6** После длительного перерыва в работе проверить настройки аппарата по п.8.1 или п.8.2 и по таблице 12 в п.9.1.

**6.7** После запуска программы на мониторе АРМ1 откроется диалог работы с базой данных пациентов (рис. 7), где можно найти или добавить нового пациента.

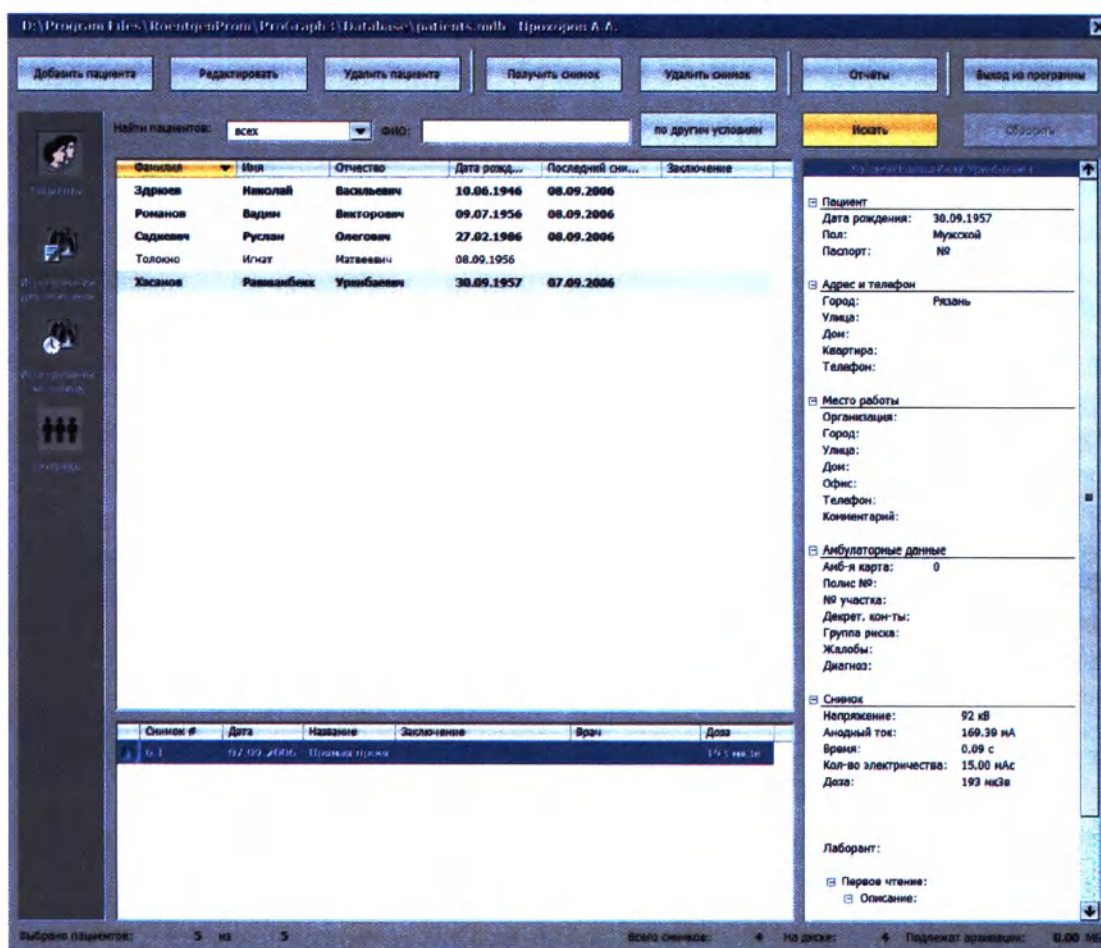


Рисунок 7 - Диалог работы с базой данных пациентов

Чтобы добавить в базу данных запись о новом пациенте, нажать на кнопку **«Добавить пациента»**, расположенную в верхней части окна (рис. 7).

Появится диалог ввода информации о пациенте **«Данные пациента»**. Поля **«Фамилия»**, **«Имя»**, **«Отчество»** и **«Дата рождения»** пациента являются обязательными для заполнения.

После заполнения всех необходимых полей нажать на кнопку **«Сохранить»**.



Чтобы вернуться к полному списку пациентов, надо нажать кнопку **«Сбросить»** или **«Искать»**, расположенные в правом верхнем углу окна работы с базой данных (рис. 7).

## 6.8 Процесс получения снимка.

6.8.1 Выбрать в базе данных АРМ1 пациента, нажать кнопку **«Получить снимок»**.

Появится диалог **«Получение снимка»**, где необходимо выбрать цель обследования, проекцию снимка, часть тела и латеральность снимка, метод – **«Рентгенография»** (рис.8).

Обследования могут выполняться в двух режимах: **«Диспансеризация»** и **«Диагностика»**. Режим **«Диспансеризация»** характеризуется меньшей дозой облучения пациента (около 200 мкР) и рекомендуется для повседневного обследования здоровых людей. В случае обнаружения патологий при диагностическом обследовании рекомендуется переходить на режим обследования **«Диагностика»** и выполнять необходимое количество снимков.

Нажать **«Далее»**.

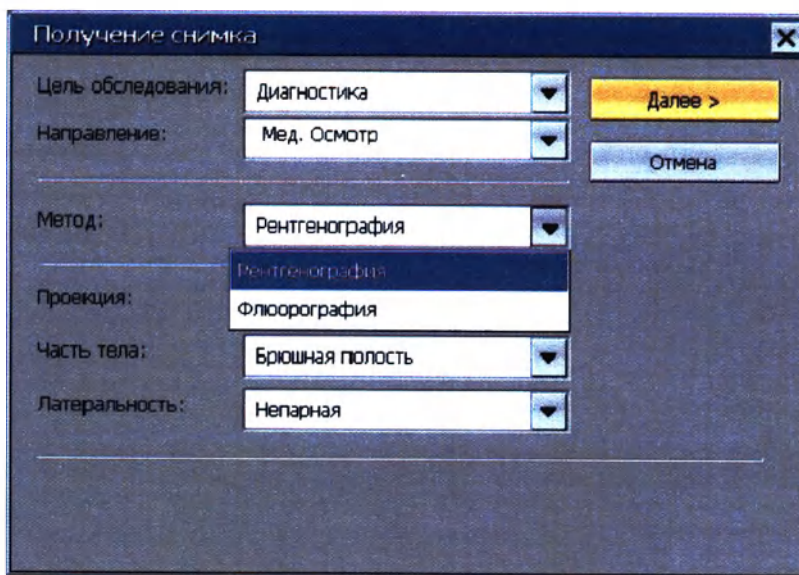


Рисунок 8 - Диалог получения снимка.

6.8.2 Появятся диалог пульта управления получением снимка (рис. 10) и диалог управления коллиматором (рис. 9).



Рисунок 9 - Диалог управления коллиматором на АРМ1

Рисунок 9.1

Элементы в группах **«Вертикальные шторы»** и **«Горизонтальные шторы»** позволяют регулировать размер диафрагмы (и, соответственно, область снимка) как с помощью ползунков, так и с помощью кнопок с фиксированными размерами с монитора АРМ1 (рис.9).



Также управление коллиматором возможно с помощью кнопок на самом коллиматоре (рис.9.1).

Нажатие кнопки «Включить» (рис.9) на мониторе АРМ1 включает лампу внутри коллиматора, которая освещает область съемки пациента. В случае расхождения подсвеченной и заданной областей, обратиться в службу сервиса. Также лампу можно включить и с ПУ коллиматором (рис.9.1).

Если в кабинете с аппаратом установлены видеокамеры, то над диалогом пульта управления появятся окна с изображением пациента (вид спереди и сбоку). Система видеонаблюдения позволяет контролировать, правильно ли пациент расположен относительно экрана и не испытывает ли дискомфорта.

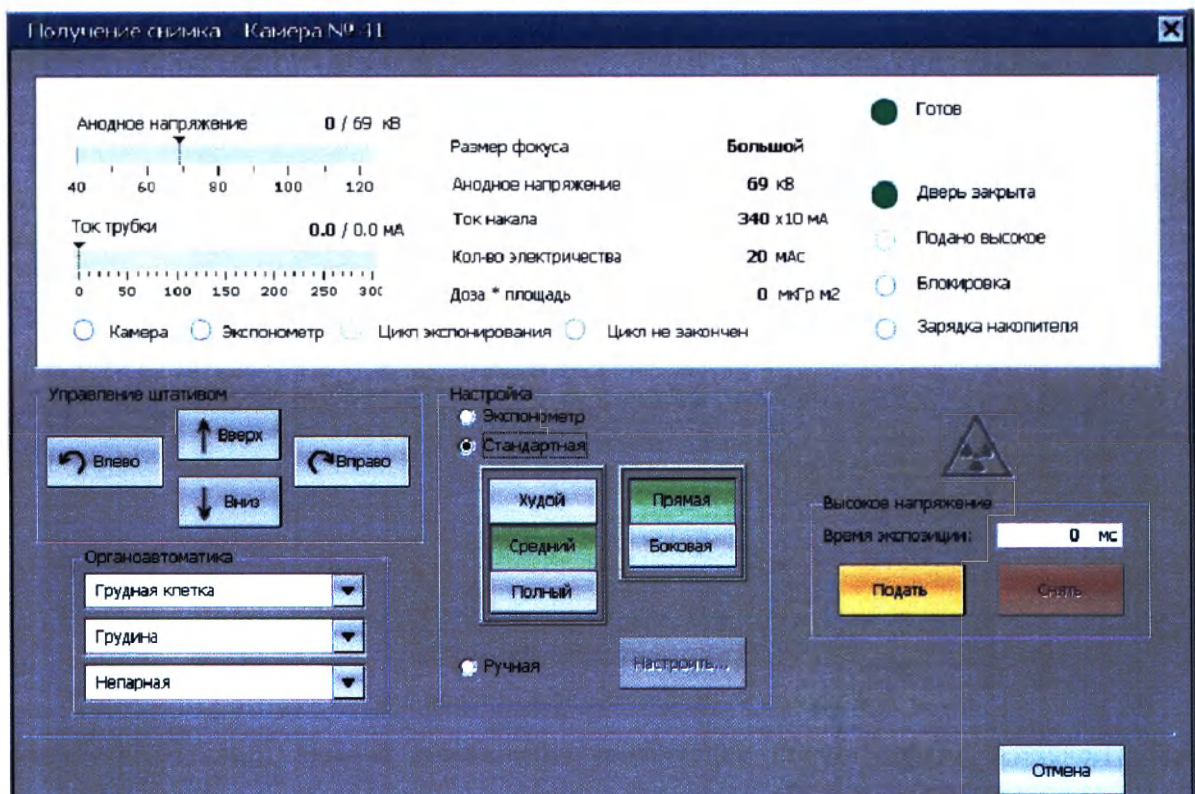


Рисунок 10 - Диалог пульта управления получением снимка.

Выбрать в поле «**Настройка**» комплектацию пациента (худой, средний, полный) и проекцию снимка (прямая, боковая), нажав на соответствующие кнопки. В группе «Органоавтоматика» выбрать орган, который будет снят, а также проверить правильность указанной части тела и латеральность снимка.

Выбрать режим настройки «**Стандартная**» или, при необходимости, «**Ручная**».

- «**Стандартная**» - значения анодного напряжения и количества электричества выберутся автоматически.

- «**Ручная**» - нажать кнопку «**Настроить**», и в открывшемся окне установить необходимые параметры анодного напряжения и количества электричества, используя «ползунки» или прямой ввод нужных значений в поля, расположенные рядом (Таблица 6).

Нажать кнопку «**Применить**».

**6.8.3** Выставить камеру и моноблок (или излучатель) в положение необходимое для получения снимка, затем расположить пациента или его части тела на входной плоскости камеры и, при необходимости, произвести диафрагмирование.

Установить нужное положение камеры, нажимая и удерживая левой клавишей «мыши» соответствующие кнопки «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» в поле «**Управление штативом**», или дистанционным пультом управления. Для остановки КРЦ отпустить клавишу «мыши» или кнопку пульта.

**6.8.4** Убедиться, что горят зеленым сигналы «Готов» и «Камера», а сигналы блокировок «Блокировка», «Зарядка накопителя» не горят красным цветом.

**6.8.5** Нажать на кнопку «Подать». Подается высокое напряжение и производится съемка.

На экране компьютера появится окно со снимком.

**Для экстренного прерывания съемки нажать кнопку «Снять»**

**6.8.6** Нажать кнопку «Сохранить» в окне со снимком.

При этом появится окно работы с базой данных (рис. 7).

**6.9** ПО «ПроГраф» предлагает широкий диапазон просмотра и редактирования снимков, добавление описания и заключения исследования в свободной форме или с помощью шаблонов. Также позволяет создать и распечатать отчеты на основе базы данных пациентов (журналы, справки, карты снимков, различные отчеты), также распечатать сами снимки.

**Более подробное описание работы на ПК см. в ПО «ПроГраф»"**

**6.10** Чтобы завершить работу с программой «ПроГраф», нужно нажать на кнопку «Выход из программы» в окне работы с базой данных (рис.7) или в меню главного окна «Файл» выбрать команду «Выход».

Выключить питание АРМ: выключить системный блок компьютера, источник бесперебойного питания (UPS), сетевой фильтр.

Выключить флюорограф ручкой автоматического выключателя на сетевом щитке.

**При длительном простое флюорографа (более 2-х часов)  
необходимо отключать его от сети для увеличения ресурса работы.**



## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ТОМОСИНТЕЗА

7.1 В базе данных найти или добавить нового пациента (см.п.6.6)

### 7.2 Процесс получения снимка

Рисунок 11 – Подготовка к получению снимка.

7.2.1 Выбрать в базе данных АРМ1 пациента, нажать кнопку «Получить снимок».

Появится диалог «Подготовка к получению снимка», где необходимо выбрать цель обследования («Диагностика» или «Диспансеризация»), метод – «Томосинтез», проекцию снимка и латеральность снимка (рис.11). Нажать «Далее».

| Заданные параметры экспозиции |                  | Измеренные / контрольные величины |                     |
|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Анодное напряжение            | 70.0 кВ          | 0.0 / 0.0 кВ                      | 0.0 кВ              |
| Кол-во электричества          | 0.67 (17 нА) нАс | 0.0 (0 нс) / 0.0 нАс              | 0.0 (всего 0.0) нАс |
| Накал, ток трубки             | 542              | 0.0 нА                            | 0.0 нА              |
| Кол-во снимков                | 15               | 0                                 | 0                   |
| Время экспозиции              | 11.3 сек         | 0.0 сек                           | 0.0 сек             |
| Доза * площадь                | -                | 0 мкГр м2                         | 0 мкГр м2           |

Рисунок 12 - Диалог пульта управления получением снимка.



**7.2.2** На экране монитора появится диалоговое окно пульта управления аппаратом в режиме томосинтеза (рис.12).

В панели «**Томография**» задать пространственное разрешение детектора и угол съемки в градусах. Чем больше угол томографии, тем тоньше выделяемый слой и лучше различимость деталей.

Выбрать в поле «**Проекция**» комплекцию пациента (худой, средний, полный) и проекцию снимка (прямая, боковая), нажав на соответствующие кнопки.

Выбрать режим настройки «**Стандартная**» или «**Ручная**». В режиме «Ручная» - установить необходимые параметры анодного напряжения и тока трубки.

В поле «**Управление штативом**» кнопками для движения камеры вверх/вниз поднять камеру относительно исследуемой области.

После всех настроек нажать кнопку «**РИД исходное**».

**7.2.3** Убедиться, что все индикаторы горят зеленым цветом (рис.12).

**7.2.4** Нажать кнопку «**Подать**» (рис.12). На экране монитора появится окно с изображением первого снимка полученной серии снимков (рис.13).



Рисунок 13 – Окно с полученной серией снимков

**7.3** На панели справа в панели «Сохранить и ...» нажать кнопку «**Завершить исследование**» – серия снимков станет доступной для реконструкции на рабочем месте врача. При этом появится окно работы с базой данных (рис. 7).

После сохранения реконструированной последовательности изображений она становится доступной для просмотра и описания.



## 8 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

### 8.1 Встроенный контроль качества

При перерыве в работе аппарата более 2 суток необходимо сделать пробный снимок чистого поля.

**8.1.1 Выбрать** произвольного пациента из базы данных, нажать кнопку **«Получить снимок»**

**8.1.2 В** диалоге пульта управления получения снимка выбрать режим **«Ручной»**, нажать кнопку **«Настроить»** и в качестве параметров съемки установить: анодное напряжение - **70 кВ**, количество электричества - **6 мАс**. Нажать кнопку **«Применить»**.

**8.1.3 «Подать»** высокое напряжение.

- во время подачи напряжения не должно происходить пробоев и щелчков;
- на экране компьютера появится окно со снимком. Получившееся изображение должно быть **РАВНОМЕРНО** серым.

В этом случае аппарат работает правильно, и можно продолжить работу, нажав кнопку **«Отмена»** ☒ или левой клавишей «мыши».

**8.2 При** длительном простое аппарата (более 2-3 недель) возможно ухудшении электроизоляционных свойств рентгеновской трубки и других частей аппарата, находящихся под воздействием высокого напряжения. При этом после включения аппарата и подачи высокого напряжения, могут происходить высоковольтные пробой. Пробой приводят к появлению дефектов на снимках и вызывают быстрый выход аппарата из строя. Поэтому после длительного перерыва или при возникновении высоковольтных пробоев необходимо провести процедуру **тренировки рентгеновской трубки**.

Протереть все поверхности аппарата, особенно трубки и камеры, дезинфицирующим раствором, разрешенным к применению Минздравом РФ по МУ-287-113.

**8.2.1 В** меню **«Сервис»** выбрать пункт **«Тренировка трубки»**. При этом на экран будет выведено окно режима тренировки трубки (рис. 14).

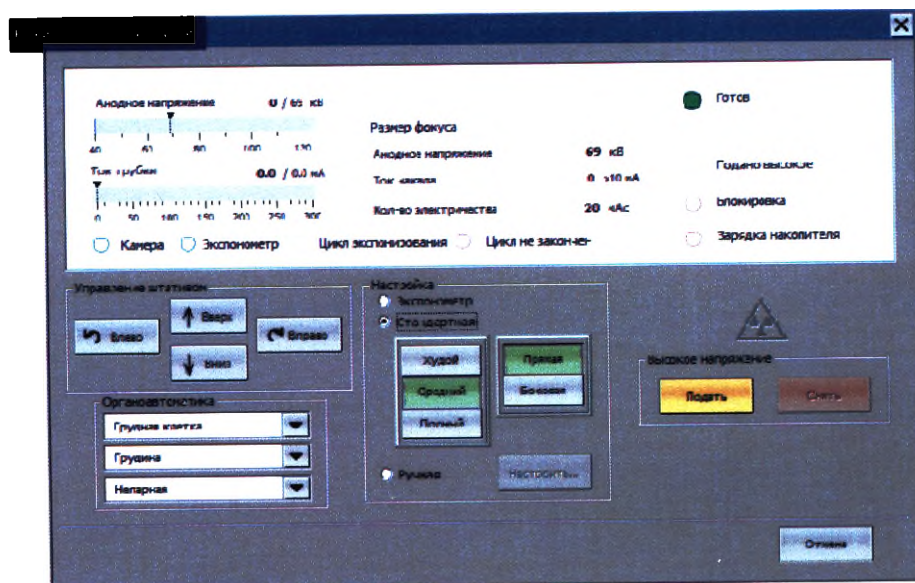


Рисунок 14 - Диалог режима тренировки рентгеновской трубки

**8.2.2 В** группе **«Настройка»** выбрать режим **«Ручная»** и нажать кнопку **«Настроить»**. В окне ручной настройки установить режим **60 кВ**, **100 мАс** и ток трубки до **1 мА**.

Нажать кнопку **«Применить»**, затем кнопку **«Подать высокое»**.

Для возвращения в окно настройки нажать кнопку **«Настроить»**.

Если во время подачи слышны пробои (характерные щелчки или треск), необходимо вернуться к предыдущему значению анодного напряжения и повторить операцию.

**8.2.3** Изменяя значение анодного напряжения от 60 до 125 кВ (с шагом 10 до 100 кВ и с шагом 5 от 100 до 125 кВ), повторить п.7.2.2.

**8.2.4** Тренировка трубки считается законченной, если в ее процессе удалось поднять высокое напряжение до 125 кВ и при этом не происходило пробоев.

**8.2.5** Закрыть окно режима тренировки трубки с помощью кнопки «Отмена».

**Калибровка камеры** проводится инженерами службы сервиса при монтаже аппарата, а также при замене камеры или рентгеновской трубки и также, если при производстве снимка замечена неравномерность засветки.

### 8.3 Эффективные дозы облучения пациентов

Эффективные дозы облучения пациентов определяются в соответствии с методическими указаниями по методам контроля воздействия ионизирующего излучения МУ 2.6.1.2944-11 «Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях», основанными на измерении радиационного выхода рентгеновского излучателя.

Расчет эффективных доз облучения пациента производится программным обеспечением «ПроГраф» индивидуально для каждой экспозиции (снимка) на основании значений радиационного выхода излучателя для заданного анодного напряжения, анодного тока и возраста пациента (см. Приложение 1 в ПО «ПроГраф»).

#### Дозиметрическая индикация.

Индикация значения **произведения дозы на площадь** размещена в диалоговом окне управления аппаратом «Получение снимка».

В аппарате обеспечено автоматическое обнуление значений дозиметрических индикаций перед началом каждого исследования.

Во флюорографическом режиме индицируется значение произведения дозы на площадь при каждой экспозиции.

В режиме томосинтеза индицируется значение произведения дозы на площадь, накопленное в результате рентгенографии после последней операции обнуления.

Входная опорная точка пациента расположена на расстоянии 30 см над входной плоскостью приемника рентгеновского изображения.

Эффективные дозы рассчитаны для возрастной группы пациентов «выше 19 лет», радиационного выхода излучателя при анодном напряжении 100 кВ, равного  $9 \text{ мР м}^2/\text{мАс}$ .

**Таблица 3** - Рекомендуемые режимы работы и значения эффективных доз облучения пациента при рентгенографии органов грудной клетки

| Вид исследования | Рекомендуемые физико-технические условия |        |          |             |        |          |            |        |          |
|------------------|------------------------------------------|--------|----------|-------------|--------|----------|------------|--------|----------|
|                  | гиперстеник                              |        |          | нормостеник |        |          | гипостеник |        |          |
|                  | Ua, кВ                                   | Q, мАс | Еэф. мГр | Ua, кВ      | Q, мАс | Еэф. мГр | Ua, кВ     | Q, мАс | Еэф. мГр |
| Легкие, прямая   | 90                                       | 6,0    | 0,21     | 94          | 14,0   | 0,16     | 92         | 7,0    | 0,07     |
| Легкие, боковая  | 110                                      | 8,0    | 0,38     | 95          | 17,0   | 0,15     | 93         | 10,0   | 0,08     |



**Таблица 4 - Рекомендуемые режимы работы и значения эффективных доз облучения пациента в режиме томосинтеза**

| Вид исследования | Рекомендуемые физико-технические условия |        |          |             |        |          |            |        |          |
|------------------|------------------------------------------|--------|----------|-------------|--------|----------|------------|--------|----------|
|                  | гиперстеник                              |        |          | нормостеник |        |          | гипостеник |        |          |
|                  | Ua, кВ                                   | Q, мАс | Еэф. мГр | Ua, кВ      | Q, мАс | Еэф. мГр | Ua, кВ     | Q, мАс | Еэф. мГр |
| Легкие, прямая   | 90                                       | 6,0    | 0,315    | 94          | 14,0   | 0,24     | 92         | 7,0    | 0,105    |

Режимы, приведенные в таблицах 6,7 являются справочными и, при необходимости, подлежат коррекции персоналом, эксплуатирующим оборудование.

**Таблица 5 - дозиметрические данные в обычном флюорографическом режиме при размещении дозиметра на входной плоскости приёмника изображения с фантомом 20 см ПММА.**

| Вид исследования | Значения дозы на входе приемника изображения с фантомом 20 см ПММА, фокусное расстояние 1200 см |        |       |                       |        |       |                     |        |       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|
|                  | гиперстеник (худой)                                                                             |        |       | нормостеник (средний) |        |       | гипостеник (полный) |        |       |
|                  | Ua, кВ                                                                                          | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ                | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ              | Q, мАс | D, мР |
| Легкие, прямая   | 62                                                                                              | 26     | 0,33  | 69                    | 29     | 0,58  | 76                  | 32     | 0,91  |
| Легкие, боковая  | 75                                                                                              | 13     | 0,36  | 83                    | 14     | 0,56  | 91                  | 16     | 0,89  |

**Таблица 6 - дозиметрические данные в режиме томосинтеза при размещении дозиметра на входной плоскости приёмника изображения с фантомом 20 см ПММА.**

| Вид исследования | Значения дозы на входе приемника изображения с фантомом 20 см ПММА, фокусное расстояние 1200 см |        |       |                       |        |       |                     |        |       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|
|                  | гиперстеник (худой)                                                                             |        |       | нормостеник (средний) |        |       | гипостеник (полный) |        |       |
|                  | Ua, кВ                                                                                          | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ                | Q, мАс | D, мР | Ua, кВ              | Q, мАс | D, мР |
| Легкие, прямая   | 63                                                                                              | 1,71   | 2,72  | 70                    | 1,9    | 4,79  | 77                  | 2,1    | 7,59  |

Определенные значения эффективных доз автоматически вводятся в базу данных АРМ 1. Кроме того, эти значения должны вноситься медицинским персоналом в документацию по учету доз облучения пациента (лист учета дозовых нагрузок в медицинской карте амбулаторного больного, форма № 025/у, и в журнале учета ежедневных рентгенологических исследований, форма № 50/у).

#### 8.4 Перечень неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 7

| наименование неисправностей      | Рекомендации по их устранению                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Отсутствие питания            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить, что сетевой кабель флюорографа и кабель питания ПК подключены.</li> <li>- проверить, что включено напряжение сети.</li> <li>- проверить предохранители и сетевые выключатели</li> <li>- если питание все же отсутствует, обратиться в службу сервиса</li> </ul> |
| 2. Индикатор «Готов» не светится | - обратиться в службу сервиса                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 8.5 Порядок действия в экстремальных условиях

**8.5.1** В случае возникновения экстремальных ситуаций (пожар, поражение пациента электрическим током, потеря сознания пациентом и др.) нажать кнопку аварийного отключения аппарата, расположенную на столе АРМ1, или отключить питание на сетевом щитке.

**Вернуть кнопку аварийного отключения в рабочее положение, повернув ее по часовой стрелке.**

**8.5.2** Для увеличения ресурса работы флюорографа при длительном простое (более 2-х часов) рекомендуется отключить флюорограф от сети.

## 8.6 Рентгенозащитное ограждение (РЗО)

РЗО предназначено для обеспечения радиационной безопасности медицинского персонала при работе в помещениях ЛПУ, не подготовленных с точки зрения защиты от рентгеновского излучения. РЗО должно соответствовать требованиям СанПиН 2.6.1 1192-03.

Ограждение собирается из отдельных панелей, каждая из которых выполнена из двух слоёв металла (листовая сталь) толщиной по 0,7 мм, между которыми уложен листовой свинец толщиной 1 мм, свинцовый эквивалент РЗО равен 1,2 мм Pb, рентгенозащитного стекла — 2,5 мм Pb. Панели между собой соединяются болтами М12. Габаритные размеры РЗО (ДхШхВ) – 4000х2500х2300 мм, проход пациента на столе-каталке - 650 мм. Вес каждой части не превышает 50 кг.

РЗО поставляется только по требованию заказчика.

РЗО не может использоваться на базе передвижных комплексов.

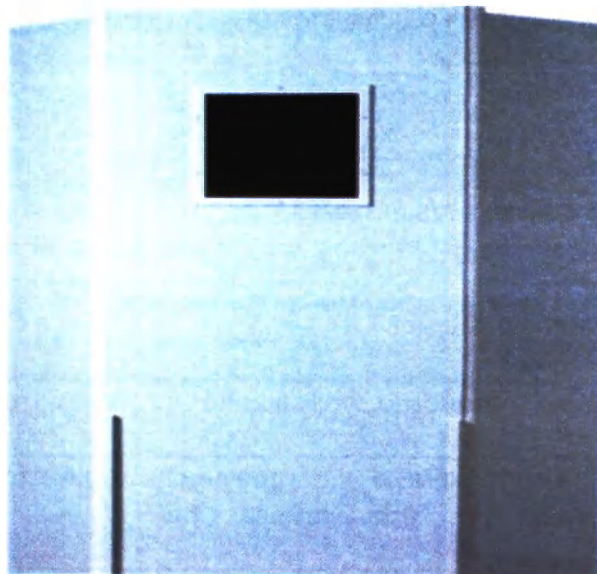


Рисунок 15 - Вид рентгенозащитного ограждения



## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 При покупке аппарата лечебное учреждение обязано заключить договор на сервисное техническое обслуживание данного аппарата с организацией, имеющей лицензию на проведение сервисного технического обслуживания рентгеновской медицинской техники. Сервисное техническое обслуживание МТ в течение гарантийного срока проводится на возмездной основе. Рекомендуется присутствие представителей этой организации при монтаже и пуско-наладке аппарата.

9.2 Контроль эксплуатационных параметров проводится при вводе в эксплуатацию новых аппаратов в рентгеновских кабинетах лечебных учреждений, а также в порядке периодического контроля в процессе эксплуатации в соответствии с Приложением 10 СанПиН 2.6.1 1192-03. Работы по контролю эксплуатационных параметров, а также текущий ремонт выполняются специалистами службы сервиса завода-изготовителя, либо специалистами иных организаций, которые прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения таких работ.

9.3 В таблице 8 приводятся виды технического обслуживания аппарата и периодичность их проведения.

Таблица 8

| Виды обслуживания                                                                                    | Периодичность                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>СТО 1</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка качества заземления                                                                         | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Очистка привода от загрязнений, смазка подшипников подъемного механизма траверсы                     | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Проверка и регулировка концевых выключателей механизма перемещения траверсы                          | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| Контроль совпадения светового и рентгеновского полей                                                 | 1 раз в 6 месяцев                                                      |
| Калибровка камеры КРЦ или при необходимости трубки                                                   | 1 раз в 3 месяца                                                       |
| <b>СТО 2</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка и добавление смазки в в/в разъемы                                                           | Первый раз через месяц, второй — через 2 месяца, далее раз в 6 месяцев |
| Проверка и чистка контактов разъемов                                                                 | 1 раз в 6 месяцев                                                      |
| <b>СТО 3</b>                                                                                         |                                                                        |
| Проверка и подтягивание резиновых уплотнений на излучателе                                           | 1 раз в год                                                            |
| Проверка на электрическую прочность трансформаторного масла и его замена при необходимости           | 1 раз в год                                                            |
| Проверка радиационной защиты: мощность дозы на рабочем месте персонала группы А — не более 13 мкГр/ч | 1 раз в год                                                            |
| <b>Техническое обслуживание составных частей аппарата</b>                                            |                                                                        |
| Обслуживание УРП                                                                                     | В соответствии с документацией                                         |
| Обслуживание АРМ                                                                                     | В соответствии с документацией                                         |

## 10 КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

### 10.1 Контроль технического состояния аппарата включает в себя:

— Периодический контроль эксплуатационных параметров аппарата (п. 9.2 настоящего РЭ);

— Текущий контроль эксплуатационных параметров аппарата в объеме, указанном в таблице 8, проводимый в соответствии с Приложением 10 СанПиН 2.6.1.1192 штатными сотрудниками рентгеновского кабинета (отделения).

Таблица 9

| Что проверяется                                                                 | Технические требования                                                           | Периодичность проверки |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Синхронное вертикальное перемещение и поворот КРЦ и моноблока                   | Должна двигаться равномерно, без посторонних звуков и заеданий                   | ежедневно              |
| Проверка отсутствия нехарактерных шумов, исходящих из моноблока во время снимка | Вращение анода рентгеновской трубки производит характерный равномерный шум       | ежедневно              |
| Проверка исправности световых индикаторов и сигнальных устройств                | При исправной работе аппарата на мониторе АРМ1 не должно быть аварийных сигналов | ежедневно              |

**10.2** Проверка световых индикаторов и сигнальных устройств, а также работы излучателя (шума при вращении анода рентгеновской трубки) и установки параметров экспозиции осуществляется при пробном включении аппарата.

**10.3** Работы по проверке технического состояния, ремонту, настройке и техническому обслуживанию электронных блоков аппарата должны выполняться специалистами по рентгентехнике лицами.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Если вы нашли какие-либо повреждения или аномалии, то должны немедленно сообщить об этом в службу сервиса и поддержки завода-изготовителя, либо в организацию, специалисты которой прошли обучение и имеют сертификат завода-изготовителя на право проведения работ по обслуживанию и ремонту аппарата.



## 11 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Лица, осуществляющие текущий ремонт, должны соблюдать правила безопасности в соответствии с указаниями раздела 6 настоящего руководства.

## 12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение упакованных флюорографов на складах изготовителя и потребителя по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150: в закрытом сухом отапливаемом помещении при температуре от +5 до +40°C, относительной влажности до 80% при температуре 25°C, атмосферном давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт.ст.).

## 13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Конструкция упаковочных ящиков флюорографа позволяет транспортировать его на автомобильном, грузовом и железнодорожном видах транспорта. Укладку упакованных ящиков флюорографа на транспортное средство необходимо производить таким образом, чтобы исключить возможность их смещения. При транспортировании аппарата в передвижных кабинетах допускается использование дополнительных фиксирующих и амортизирующих приспособлений. Транспортирование флюорографа в ящиках следует производить по условиям хранения 5 ГОСТ 15150 при температуре от +50 до минус 50 °C, влажности до 80% при 25 °C, атмосферном давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт.ст.).

## Приложение А

Таблица кабелей

| Код  | Наименование<br>(код характеристики)                          | Флюоро-ПроГраф-РП ДШ<br>с излучателем | Флюоро-ПроГраф-РП ДШ<br>с моноблоком |
|------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| H1   | Диафрагма. Кабель датчика положения 1                         | 1                                     | 1                                    |
| H2   | Диафрагма. Кабель датчика положения 2                         | 1                                     | 1                                    |
| H3   | Диафрагма. Кабель датчика положения 3                         | 1                                     | 1                                    |
| H4   | Диафрагма. Кабель датчика положения 4                         | 1                                     | 1                                    |
| H5A  | Диафрагма. Кабель двигателя 1                                 | 1                                     | 1                                    |
| H6A  | Диафрагма. Кабель двигателя 2                                 | 1                                     | 1                                    |
| H7   | Диафрагма. Кабель панели управления                           | 1                                     | 1                                    |
| H8   | Диафрагма. Кабель Лампы галогеновой                           | 1                                     | 1                                    |
| H9   | Диафрагма. Кабель Лазерного диода 1                           | 1                                     | 1                                    |
| H10  | Диафрагма. Кабель Лазерного диода 2                           | 1                                     | 1                                    |
| H13  | Кабель управления ТИ1                                         |                                       | 1                                    |
| H14  | Кабель синхронизации, КУ5 - H21A, Шкаф                        |                                       | 1                                    |
| H14A | Кабель синхронизации, КУ5 - H21A, Шкаф                        | 1                                     |                                      |
| H15  | Кабель переходный синхронизации камеры, ВР7-H21               | 1                                     |                                      |
| H16  | ПЗС камера. Кабель светодиода LD1                             | 1                                     | 1                                    |
| H17  | ПЗС камера. Кабель светодиода LD2                             | 1                                     | 1                                    |
| H18  | ПЗС камера. Кабель питания модуля ВМ6 (аналог К74)            |                                       |                                      |
| H19  | ПЗС камера. Кабель питания модуля ВЕ4 (аналог К75А)           | 1                                     | 1                                    |
| H21A | Кабель синхронизации камеры, ВР7- H14, Шкаф (для новых камер) | 1                                     | 1                                    |
| H22  | Кабель от преобр. ВС2 до кнопки СТОП (с кнопкой)              | 1                                     | 1                                    |
| H23  | Кабель от видеокамеры до компьютера активный (составной)      | 3                                     | 3                                    |
| H24A | Кабель от разрядника до суперконденсаторов                    | 1                                     | 1                                    |
| H25  | Кабель от компьютера до преобр. ВС2                           | 1                                     | 1                                    |
| H26  | Кабель от компьютера до блока ФГ2 (ФГ4)                       | 1                                     | 1                                    |
| H27  | Кабель ПЗС-камеры интерфейса LVDS                             | 1                                     | 1                                    |
| H28  | Кабель питания ПЗС-камеры                                     | 1                                     |                                      |
| H28A | Кабель питания ПЗС-камеры и ТИ1                               |                                       | 1                                    |
| H29  | Кабель питания ТИ1                                            |                                       | 1                                    |
| H30  | Кабель плата ИМ-концевика-сервопривод                         | 1                                     |                                      |
| H31  | Кабель плата ИП2-концевика-клемник стойки камеры              | 1                                     |                                      |
| H32  | Кабель плата ИП2-концевика-клемник стойки излучателя          | 1                                     |                                      |
| H33  | Кабель Плата ИМ2- плата ИП2 - датчики высоты                  | 1                                     |                                      |
| H34  | Кабель Плата ИП2- датчики высоты стойки камеры                | 1                                     |                                      |
| H35  | Кабель Плата ИП2- датчики высоты стойки излучателя            | 1                                     |                                      |
| H36  | Кабель датчики высоты стойки камеры                           | 1                                     |                                      |
| H37  | Кабель датчики высоты стойки излучателя                       | 1                                     |                                      |
| H38  | Кабель Плата ИП2- сервопривод - управление стойки камеры      | 1                                     |                                      |
| H39  | Кабель Плата ИП2- сервопривод - управление стойки излучателя  | 1                                     |                                      |
| H40  | Кабель Плата ИМ2 (ИМ5)- блок питания DRA05-05(1)              | 1                                     | 1                                    |
| H42  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4 - концевика поворота камеры       | 1                                     |                                      |



## Продолжение таблицы кабелей

|      |                                                                   |   |   |
|------|-------------------------------------------------------------------|---|---|
| H43  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4 - концевики поворота излучателя       | 1 |   |
| H44  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4 - кабель энкодера поворота камеры     | 1 |   |
| H45  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4 - кабель энкодера поворота излучателя | 1 |   |
| H46  | Кабель плата ИП4 - энкодер камеры                                 | 1 |   |
| H47  | Кабель плата ИП4 - энкодер излучателя                             | 1 |   |
| H48  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4(1) стойки камеры питан двигателя      | 1 |   |
| H48A | Кабель питания двигателя поворота камеры                          |   | 1 |
| H49  | Кабель Плата ИВ2- плата ИП4(2) стойки излучателя питан двигателя  | 1 |   |
| H49A | Кабель питания двигателя поворота излучателя                      |   | 1 |
| H50  | Кабель плата ИП4(1) двиг камеры                                   | 1 |   |
| H51  | Кабель плата ИП4(2) двиг излучателя                               | 1 |   |
| H52  | Кабель питание платы ИВ2 стойки камеры                            | 1 |   |
| H53  | Кабель питание платы ИВ2 стойки камеры                            | 1 |   |
| H54  | Кабель питание двигателя подъемника стойки камеры                 | 1 |   |
| H54A | Кабель питания двигателя подъемника стойки камеры                 |   | 1 |
| H55  | Кабель питание двигателя подъемника правой стойки (излучателя)    | 1 |   |
| H55A | Кабель питание двигателя подъемника стойки излучателя             |   | 1 |
| H56  | Кабель питание двигателя подъемника левой стойки (камеры)         | 1 |   |
| H56A | Кабель двигателя подъемника стойки камеры                         |   | 1 |
| H57  | Кабель питание двигателя подъемника правой стойки (излучателя)    | 1 |   |
| H57A | Кабель двигателя подъемника стойки излучателя                     |   | 1 |
| H58  | Кабель питание блоков питания и блоков сервоприводов              | 1 |   |
| H58A | Кабель питание блоков питания и блоков сервоприводов              |   | 1 |
| H59  | Кабель управление диафрагмы                                       | 1 | 1 |
| H60  | Кабель плата ИМ2- ИВ2(1)                                          | 1 |   |
| H61  | Кабель плата ИВ2(2)- ИВ2(1)                                       | 1 |   |
| H62  | Кабель FTDI от BC2                                                | 1 | 1 |
| H63  | Кабель управления ПЗС-камеры                                      | 1 | 1 |
| H64  | Кабель управления от ККМ                                          | 1 | 1 |
| H65  | Кабель плата ИП2 - сервопривод стойки излучателя                  | 1 |   |
| H66  | Кабель питания 220В от авт.выключателя (щит) до авт.выключателя   | 1 | 1 |
| H67  | Кабель концевика поворота                                         | 1 |   |
| H68B | Кабель от ККМ до суперконденсаторов                               | 1 | 1 |
| H71  | Кабель обратной связи от модуля КУ5 до ВВ бака                    | 1 | 1 |
| H72  | Кабель питания и управления инверторами и накалом                 | 1 | 1 |
| H73  | Кабель от ККМ до модуля ПС2 (разряд)                              | 1 | 1 |
| H74  | Кабель от модуля управления накалом УН2 до ВВ бака                | 1 | 1 |
| H75  | Кабель от доп.источника питания до модуля разгона                 | 1 | 1 |
| H76  | Кабель от модуля контроллера КУ5 до модуля разгона                | 1 | 1 |
| H77  | Кабель от источника питания RPS-60 до доп.источника               | 1 | 1 |
| H78  | Кабель питания диафрагмы                                          | 1 | 1 |
| H79  | Кабель питания разгона анода трубки                               | 1 | 1 |
| H80  | Кабель питания 400В модуля управления разгоном                    | 1 | 1 |
| H81  | Кабель заземления ВВ бака моноблока                               | 1 | 1 |
| H82  | Кабель заземления радиатора модулей управления инверторами        | 1 | 1 |
| H84  | Кабель заземления внешний (шкаф)                                  | 1 | 1 |
| H85  | Кабель от модуля индикации ИВ2 до КУ5                             | 1 | 1 |
| H87A | Кабель плата ИМ2 - МР4                                            | 1 |   |
| H88B | Кабель питания блока управления                                   | 1 | 1 |
| H89  | Кабель от ККМ до зарядных резисторов (400В)                       | 1 | 1 |



## Продолжение таблицы кабелей

|       |                                                             |   |   |
|-------|-------------------------------------------------------------|---|---|
| H90   | Кабель от ККМ до модуля КУ5                                 | 1 | 1 |
| H92   | Кабель заземления стойки ПЗС камеры                         | 1 | 1 |
| H93   | Кабель от модуля УИЗ до модуля СП7 силового трансформатора  | 4 | 4 |
| H94M  | Кабель от модулей СП7 до платы ПБ5 моноблока                | 1 | 1 |
| H95   | Кабель от модуля СП7 на землю                               | 2 | 2 |
| H96   | Кабель от платы ПБ5 на землю                                | 1 | 1 |
| H101  | Кабель от модуля ПТ1 до ККМ                                 | 1 | 1 |
| H102  | Кабель от модуля ПТ1 до клеммы заземления ШС                | 1 | 1 |
| H103A | Кабель от суперконденсатора до клеммы заземления ШС         | 1 | 1 |
| H105  | Кабель заземления сетевого удлинителя АРМ                   | 1 | 1 |
| H108  | Кабель от сетевого фильтра до модуля КМ4                    | 1 | 1 |
| H109  | Кабель индикатора                                           | 1 | 1 |
| H110  | Кабель управления стойки камеры ИМ5 - ИП5                   |   | 1 |
| H111  | Кабель управления стойки излучателя ИМ5 - ИП5               |   | 1 |
| H112  | USB удлинитель                                              |   | 1 |
| H113  | Кабель питание двигателя поворота стойки камеры             |   | 1 |
| H114  | Кабель питание двигателя поворота стойки излучателя         |   | 1 |
| H116  | Кабель Плата ИМ5 - сервоприводы (управление стойками)       |   | 1 |
| H117  | Кабель плата ИМ5 - сервоприводы                             |   | 1 |
| H118  | Кабель датчики высоты стойки излучателя                     |   | 1 |
| H119  | Кабель датчики угла стойки излучателя                       |   | 1 |
| H120  | Кабель - датчики высоты стойки камеры                       |   | 1 |
| H121  | Кабель - датчики угла стойки камеры                         |   | 1 |
| H122  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки камеры нижний          |   | 1 |
| H123  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки камеры верхний         |   | 1 |
| H124  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки камеры угол верхний    |   | 1 |
| H125  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки камеры угол нижний     |   | 1 |
| H126  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки излучателя нижний      |   | 1 |
| H127  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки излучателя верхний     |   | 1 |
| H128  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки излучателя угол верх   |   | 1 |
| H129  | Кабель модуль ИП5- - концевик стойки излучателя угол нижний |   | 1 |
| H130  | Кабель заземления стенки шкафа                              |   | 1 |
| H131  | Кабель заземления Блока управления движением БД1            |   | 1 |
| H132  | Кабель от вентилятора до ККМ                                |   | 1 |
| H133  | Кабель заземления двери                                     |   | 1 |
| H134  | Кабель заземления розетки                                   | 1 | 1 |
| H135  | Кабель питания схемы управления движением                   | 1 | 1 |
| H136  | Кабель соединения суперконденсаторов                        | 3 | 3 |
| H137  | Кабель кнопки СТОП шкафа (с кнопкой)                        | 1 | 1 |



→ H65\*\*\* к Сети -228 В (от свободного автомата)\*\*\*

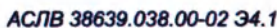


Версия 7

\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 34.1  
 \*\*\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 35  
 \*\*\*\* - см. схему 688.07.000 34  
 \*\*\*\*\* - см. схему 682.00.000-30 34

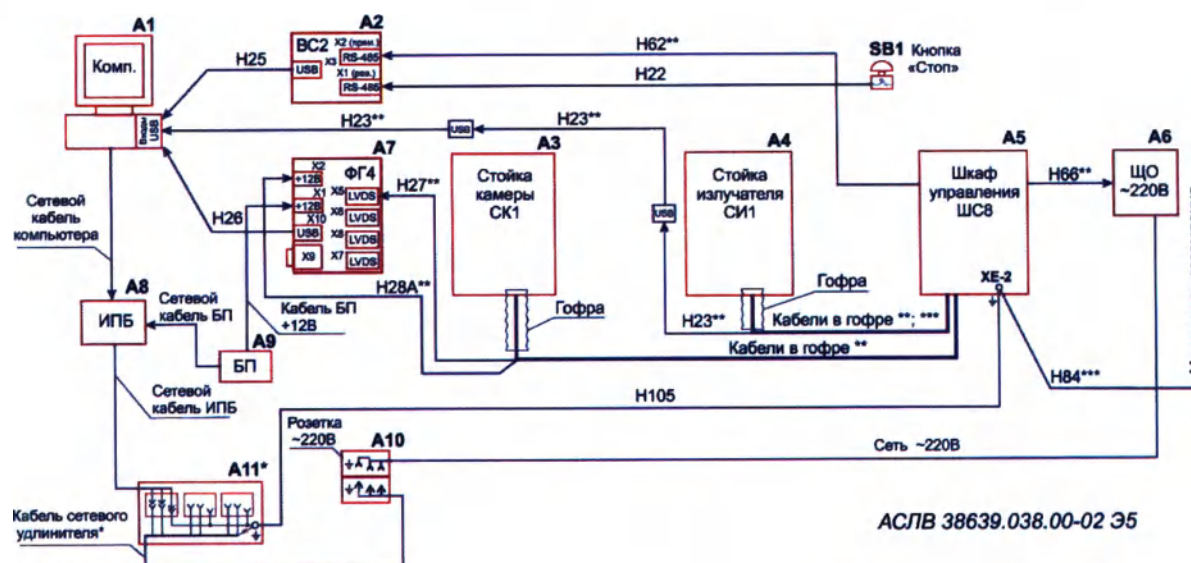
ХЕ-1 - клемма заземления корпуса Стойки камеры  
ХМ-1 - клемма замыкания модуля ИМ5 на корпус  
ХМ-2 - клемма соединения отводов «земли» кабелей  
ИМ5, И100 и кабеля И135 с корпусом БД1





Версия 6

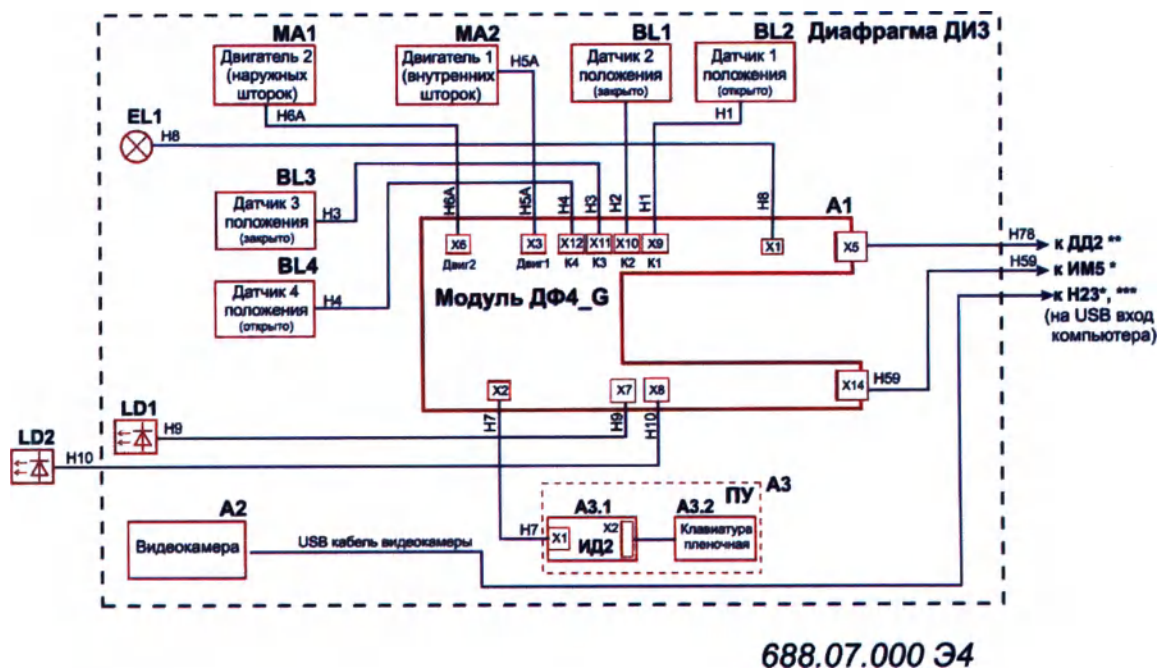




- \* - доработка сетевого удлинителя А11:
  - провод заземления кабеля сетевого удлинителя А11 отсоединить от контакта заземления и изолировать;
  - к контакту заземления сетевого удлинителя А11 подключить кабель заземления Н105
- \*\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 34
- \*\*\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 34.1

Флюоро-ПроГраф-РП с функцией томосинтеза  
Схема электрическая подключений  
Версия 7

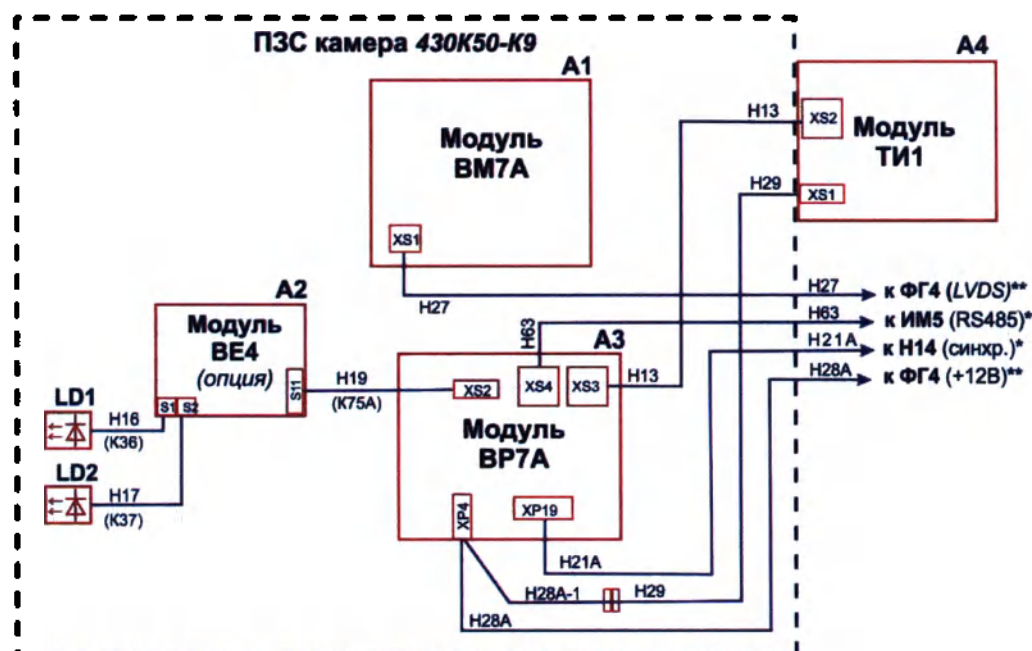
Схема электрическая подключений ПроГраф, исп.2



\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 34  
 \*\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 34.1  
 \*\*\* - см. схему АСПВ 38639.038.00-02 35

Флюоро-ПроГраф-РП с функцией ТОМОСИНТЕЗА Версия 4  
Диафрагма ДИЗ  
Схема электрическая соединений

Схема электрическая соединений диафрагмы ДИЗ



Модуль BP7A установлен на модуле BM7A при помощи разъемных соединителей  
Модуль TI1 установлен с наружной стороны оболочки камеры

682.00.000-30 Э4

Версия Б

\* - см. схему АСЛВ 38639.038.00-02 Э4

\*\* - см. схему АСЛВ 38639.038.00-02 Э5

Флюоро-ПроГраф-РП с функцией томосинтеза  
ПЗС камера 430K50-K9

Схема электрическая соединений

Схема электрическая соединений ПЗС камеры



## Приложение Б

## Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость аппарата обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014.

**ВНИМАНИЕ!**

Аппарат требует применения специальных мер для обеспечения ЭМС и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с информацией, относящейся к ЭМС, приведенной в эксплуатационной документации.

**ВНИМАНИЕ!**

Применение мобильных радиочастотных средств связи может оказывать воздействие на аппарат.

**ВНИМАНИЕ!**

Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, не указанных в перечне, за исключением преобразователей и кабелей, поставляемых изготовителем аппаратов качестве сменных частей для внутренних деталей, может привести к увеличению электромагнитной эмиссии или снижению помехоустойчивости аппарата.

Таблица Б.1

| Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия                                                                                                                    |               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратпредназначается для применения в электромагнитнойобстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке |               |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Испытание на электромагнитную эмиссию                                                                                                                                               | Соответствие  | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                          |
| Радиопомехи по СИСПР 11                                                                                                                                                             | Группа 1      | Аппарат использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям Функционирования расположенного вблизи электронного оборудования |
| Радиопомехи по СИСПР 11                                                                                                                                                             | Класс А       | Аппарат пригоден для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома                                                                |
| Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2                                                                                                                      | Класс А       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Колебания напряжения и фликер по МЭК 610003-3                                                                                                                                       | Соответствует |                                                                                                                                                                                                                                                 |

Таблица Б.2

| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратпредназначается для применения в электромагнитнойобстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю аппарата следует обеспечить ее применение в указанной обстановке |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                     | Испытательный уровень по МЭК 60601                                                                                                                                                                                                                                            | Уровень соответствия                                                                                                                                                                                                                                                          | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2                                                                                                                                   | ±6 кВ – контактный разряд<br>±8 кВ – воздушный разряд                                                                                                                                                                                                                         | ±6 кВ – контактный разряд<br>±8 кВ – воздушный разряд                                                                                                                                                                                                                         | Полы должны быть из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, относительная влажность должна быть минимум 30%.                                                                                                                                                                                        |
| Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4                                                                                                                                    | ±2 кВ для линий электропитания<br>±1 кВ для линий ввода/вывода                                                                                                                                                                                                                | ±2 кВ для линий электропитания<br>±1 кВ для линий ввода/вывода                                                                                                                                                                                                                | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                                      |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5                                                                                                                   | ±1 кВ – при подаче помех по схеме "провод-провод"<br>± 2кВ – при подаче помехи по схеме "провод-земля"                                                                                                                                                                        | ±1 кВ – при подаче помех по схеме "провод-провод"<br>± 2кВ – при подаче помехи по схеме "провод-земля"                                                                                                                                                                        | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                                      |
| Провалы, прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11                                                                                       | <5% U <sub>Н</sub> (провал напряжения >95% ) в течение 0,5 периода<br>40% U <sub>Н</sub> (провал напряжения 60% ) в течение пяти периодов<br>70% U <sub>Н</sub> (провал напряжения 30% ) в течение 25 периодов<br><5% U <sub>Н</sub> (провал напряжения >95% ) в течение 5 с) | <5% U <sub>т</sub> (провал напряжения >95% ) в течение 0,5 периода<br>40% U <sub>т</sub> (провал напряжения 60% ) в течение пяти периодов<br>70% U <sub>т</sub> (провал напряжения 30% ) в течение 25 периодов<br><5% U <sub>т</sub> (провал напряжения >95% ) в течение 5 с) | Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки.<br><br>Если пользователю Аппарата требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание Аппарата от батареи или источника бесперебойного питания |
| Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8                                                                                                                                | 3 А/м                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 А/м                                                                                                                                                                                                                                                                         | Уровни магнитного поля промышленной частоты должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки                                                                                                                                                                                                                     |



Примечание:  $U_H$  — напряжение сети переменного тока до применения испытательного уровня.

Таблица Б.3

| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                      |                                                                                                                   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде |                                                                                                                   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                 | Испытательный уровень по МЭК 60601                                                                                | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6                                                                                       |                                                                                                                   |                      | Расстояние между используемым портативным/мобильным средством радиосвязи и любой частью аппарата, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным выражением применительно к частоте передатчика.<br><br>Рекомендуемый пространственный разнос составляет: |
|                                                                                                                                                                                 | 3 В (среднеквадратичное значение)<br>от 150 кГц до 80 МГц вне диапазона частот для ПНМ ВЧ устройств <sup>a)</sup> | 3 В                  | $d=1,2 \cdot \sqrt{P}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                      |                                    |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде |                                    |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                 | Испытательный уровень по МЭК 60601 | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК IEC 61000-4-3                                                                                                                       | 3 В/м<br>от 80 МГц до 2,7 ГГц      | 3 В/м                | <p><math>d=1,2 \cdot \sqrt{P}</math><br/>(от 80 МГц до 800 МГц)</p> <p><math>d=2,3 \cdot \sqrt{P}</math> от<br/>(800 МГц до 2,7 ГГц)</p> <p>где d – рекомендуемый пространственный разнос, мб);<br/>P - номинальное значение максимальной выходной мощности в Вт в соответствии со значением, установленным изготовителем.</p> <p>Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой) должна быть ниже уровня соответствия в каждой полосе частот).</p> <p>Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком</p>  |



| Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                      |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Аппарат предназначен для использования в электромагнитной окружающей среде, определённой ниже. Пользователь должен убедиться, что аппарат используется в такой окружающей среде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                      |                                        |
| Испытание на помехоустойчивость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Испытательный уровень по МЭК 60601 | Уровень соответствия | Электромагнитная обстановка - указания |
| <p>а) Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения аппарата выше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой аппарата с целью проверки ее нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение аппарата.</p> <p>б) Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 3 В/м.</p> <p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.</li> <li>2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.</li> </ol> |                                    |                      |                                        |

Таблица Б.4

| Рекомендуемые значения пространственного разнosa<br>между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и аппаратом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |                                                        |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Аппарат предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь аппарата может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и аппаратом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.                                                                                                                               |                                                                  |                                                        |                                                             |
| Номинальная<br>максимальная<br>выходная<br>мощность<br>передатчика, Вт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Пространственный разнос, м, в зависимости от частоты передатчика |                                                        |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $d=1,2 \cdot \sqrt{P}$<br>в полосе от 150 кГц до<br>80 МГц       | $d=1,2 \cdot \sqrt{P}$<br>в полосе от 80 до 800<br>МГц | $d=2,3 \cdot \sqrt{P}$<br>в полосе от 800 МГц до<br>2,7 ГГц |
| 0,01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,12                                                             | 0,12                                                   | 0,23                                                        |
| 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,38                                                             | 0,38                                                   | 0,73                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,2                                                              | 1,2                                                    | 2,3                                                         |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,8                                                              | 3,8                                                    | 7,3                                                         |
| 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12                                                               | 12                                                     | 23                                                          |
| <b>Примечания</b><br>1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.<br>2. При определении рекомендуемых значений пространственного разнosa для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.<br>3. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. |                                                                  |                                                        |                                                             |



Всего прошито и пронумеровано

10 (Десять) ЛИСТОВ

Исполнительный директор АО "РЕНТГЕНПРОМ"

Сявбянов Мансур Рафитович

