

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ МЕДИЦИНСКИХ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ

Л.А.Боталов, А.В.Писной, В.Н.Степневский, В.И.Стогний

ООО «НПП «Тетра»

52210, Желтые Воды, ул.Франко 2,  
тел.(05652) 2-01-09, факс (05652) 2-95-18  
e-mail: [info@tetra.ua](mailto:info@tetra.ua) <http://www.tetra.ua>

Одной из важных составляющих оптимизации облучения пациентов и одновременного обеспечения качества рентгенодиагностики является контроль дозформирующих параметров рентгенодиагностических аппаратов.

Критерием качества в рентгенодиагностике является установление оптимального соотношения между качеством изображения и дозой облучения пациентов путем выбора оптимальных физико-технических параметров рентгеновских аппаратов.

Эта задача требует постоянного контроля радиационных параметров рентгеновских аппаратов и своевременного обнаружения различных отклонений в их работе.

Перечень параметров, подлежащих контролю, регламентируются [1], [2] и [3].

К этим параметрам относятся:

- стабильность излучения рентгеновского аппарата;
- проверка соответствия требованиям радиационной безопасности при работе аппарата;
- проверка защитных устройств рентгеновского излучателя;
- измерение радиационного выхода рентгеновского аппарата при различных значениях напряжения на рентгеновской трубке, анодном токе и времени экспозиции;
- контроль анодного напряжения на рентгеновской трубке при изменении номинальных значений анодного тока;
- контроль устанавливаемого времени экспозиции рентгеновского аппарата.

Для определения всех вышеперечисленных параметров наше предприятие провело модернизацию серийно выпускаемого дозиметра-радиометра МКС-08 «ДКС-96» с блоком детектирования рентгеновского и гамма-излучения (в том числе импульсного) БДКС-96.

В блоке детектирование БДКС-96 убран механический затвор, компенсация темнового тока фотоэлектронного умножителя производится электронным путем.

В состав прибора включены два новых блока детектирования производства предприятия ООО «Радиопром» г.Харьков.

Блок детектирования БДДР-96 с помощью ионизационной камеры измеряет произведение поглощенной дозы на площадь облучения в  $\text{Гр}\cdot\text{см}^2$ , а блок детектирования БДРР-96 представляет собой радиационный киловольтметр на основе пластикового детектора и фотодиода с возможностью визуального отображения изменения формы импульса напряжения на рентгеновской трубке от времени.

Опытно-промышленная эксплуатация данного оборудования была проведена специалистами ООО «Точные системы Ltd» на действующем рентгенорадиологическом оборудовании в лечебных учреждениях г.Харькова. По результатам опытной эксплуатации произведена корректировка конструкторской и эксплуатационной документации, программного обеспечения. Прибор передан в производство.

Учитывая зарубежный опыт [4] и требования нормативных документов Украины, модернизированный дозиметр-радиометр МКС-08 МЕД «ДКС-96» позволяет оперативно и качественно проводить измерения и контроль всех необходимых параметров рентгеновских аппаратов.

### Основные технические характеристики.

#### Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДКС-966 (беззатворный).



Пульт  
измерительный  
УИК-05



Блок  
детектирования  
БДКС-966

Диапазон энергий регистрируемого излучения	От 15 кэВ до 10 МэВ
Диапазон измерения МЭД	От 0,1 мкЗв/ч до 1,0 Зв/ч
Диапазон измерения ЭД	От 0,1 мкЗв до 10 Зв
Пределы основной относительной погрешности $A^*$ - значение измеренной величины, выраженное в мкЗв/ч	$\pm(15+5/A^*)\%$
Энергетическая зависимость в диапазоне энергий регистрируемого излучения: - от 15 кэВ до 20 кэВ - от 25 кэВ до 1250 кэВ - от 1,25 МэВ до 10 МэВ	$\pm 45 \%$ $\pm 25 \%$ $\pm 15 \%$
Габаритные размеры: - пульта измерительного УИК-05 - блока детектирования БДКС-966	210×100×85 мм Ø72×265 мм
Масса: - пульта измерительного УИК-05 - блока детектирования БДКС-966	0,9 кг 1,8 кг

ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	ПАРАМЕТРЫ ИМПУЛЬСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ		ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН	
	Частота, $c^{-1}$	Длительность импульса	МЭД, $Зв c^{-1}$	ЭД в импульсе, мкЗв
«Грубый»	Не более 1	Не менее 30 мс	Не более 1,0	*
	От 1 до 10	От 30 мс до 0,01 мкс	Не более 5,0	*
	Более 10	Не более 0,01 мкс	*	Не более 0,05
«Чувствительный»	Не более 1	Не менее 30 мс	Не более 0,01	*
	От 1 до 10	От 30 мс до 0,01 мкс	Не более 0,05	*
	Более 10	Не более 0,01 мкс	*	Не более 0,0005

Примечание - \* Эквивалент дозы в импульсе рассчитывается как произведение МЭД на длительность импульса.

#### Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДДР-96 (ионизационная камера)



Блок  
детектирования  
БДДР-96



Блок  
детектирования  
БДРР-96

Диапазон измерения произведения поглощенной дозы на площадь облучения, на которой создается эта доза	От $1 \cdot 10^{-2}$ до $9,999 \cdot 10^3$ Гр·см <sup>2</sup>
Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского излучения, при измерении произведения поглощенной дозы на площадь	От 40 кэВ до 150 кэВ
Пределы основной относительной погрешности для $p = 0,95$	$\pm 7 \%$
Прозрачность ионизационной камеры видимому свету, не менее	70 % светового потока
Эквивалент ослабления ионизационной камеры при напряжении на рентгеновской трубке 100 кВ, при пульсации менее 10 % с фильтром 2 мм	0,5

алюминия, не более	
Время срабатывания, не более	2 с
Время непрерывной работы с последующим обязательным 1 ч перерывом, не менее	8 ч
Габаритные размеры, масса	180×220×30 мм / 0,7 кг

**Дозиметр-радиометр с блоком детектирования БДРР-96 (киловольтметр)**

Диапазон измеряемого анодного напряжения на рентгеновской трубке	От 40 кВ до 150 кВ
Пределы основной относительной погрешности для $p = 0,95$	$\pm 5\%$
Время срабатывания, не более	2 с
Габаритные размеры	65×35×17 мм
Масса	0,06 кг

Список использованной литературы

1. Нормы радиационной безопасности Украины (НРБУ-97/Д-2000). Киев, 2000г.
2. ГОСТ 26140-84 Аппараты рентгеновские медицинские. Общие технические условия. Москва, издательство стандартов, 1990г.
3. Методичні рекомендації «Контроль дозформувальних параметрів рентгенодіагностичних апаратів». МОЗ, АМН України, УЦНМІ. Харків (Київ) 2005р.
4. К. Нурлыбаев, Ю.Н. Мартынюк. Особенности дозиметрии в рентгенодиагностике. Журнал АНРИ, издательство НПП «Доза» г. Зеленоград Россия, 2011г.