

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03, СКГ-02-04, СКГ-02-05

### Назначение средства измерений

Установки паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03, СКГ-02-04, СКГ-02-05 (далее – установки) предназначены для измерений удельной активности радионуклидов и мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с целью контроля радиационных параметров радиоактивных отходов (РАО) и их классификации.

### Описание средства измерений

Установка СКГ-02-03 представляет собой измерительный комплекс, состоящий из четырёх гамма-спектрометрических трактов со сцинтилляционными детекторами, двух гамма-дозиметрических датчиков, весов платформенных электронных, опорно-поворотного устройства для размещения контейнера НЗК-150-1,5П массой до 7,3 т, автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора и комплекта видеонаблюдения.

Выбор типа устройств детектирования для установки СКГ-02-03 определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава) по согласованию с Заказчиком. При этом выбирается оптимальное устройство детектирования с требуемыми характеристиками по эффективности регистрации и разрешающей способности. Комплект устройств детектирования выбирается одного типа. В качестве устройств детектирования типа УДС-ГЦ могут быть использованы следующие устройства (в зависимости от комплектации):

- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-40×40-485-АС (кристалл NaI(Tl) (40×40) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-63×63-485 (кристалл NaI(Tl) (63×63) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (25×25) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (38×38) мм).

Установка СКГ-02-04 представляет собой измерительный комплекс, состоящий из стационарной, автономной управляемой поворотной-весовой платформы для размещения на ней произвольных геометрий с массой до 500 кг (бочек с РАО объемом 50, 100, 200 дм<sup>3</sup>, крафт-мешков и т.п.) и мобильного измерительного комплекса, включающего в себя один гамма-спектрометрический тракт со сцинтилляционным детектором, один гамма-дозиметрический датчик и АРМ оператора.

Выбор типа устройства детектирования для установки СКГ-02-04 определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава) по согласованию с Заказчиком, а также от потребности автономной работы измерительного тракта (питание от аккумулятора). Выбирается оптимальное устройство детектирования с требуемыми характеристиками по эффективности регистрации и разрешающей способности, а также исходя из потребности работы в автономном режиме. В качестве устройств детектирования типа УДС-ГЦ или УДС-ГЦА могут быть использованы следующие устройства (в зависимости от комплектации):

- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-40×40-USB (кристалл NaI(Tl) (40×40) мм);

- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-63×63-USB (кристалл NaI(Tl) (63x63) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-25×25-RS (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (25x25) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38×38-RS (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (38x38) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-40×40-RS-ВТ1 (кристалл NaI(Tl) (40x40) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-ВТ1 (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (25x25) мм);
- устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое автономное УДС-ГЦА-В380-38×38-RS-ВТ1 (кристалл LaBr<sub>3</sub>(Ce) (38x38) мм).

Установка СКГ-02-05 представляет собой измерительный комплекс, состоящий из стационарной, автономной управляемой поворотной-весовой платформы для размещения на ней произвольных геометрий с массой до 500 кг (бочек с РАО объемом 50, 100, 200 дм<sup>3</sup>, крафт-мешков и т.п.) и мобильного измерительного комплекса, включающего в себя один гамма-спектрометрический тракт с полупроводниковым германиевым детектором, один гамма-дозиметрический датчик и АРМ оператора.

Для установки СКГ-02-05 выбор типа портативного полупроводникового детектора (ППД) на основе кристалла из особо чистого германия (ОЧГ) определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава) по согласованию с Заказчиком. Выбирается оптимальный ППД ОЧГ с требуемыми характеристиками по эффективности регистрации (от 10 до 100 %), разрешающей способности и диапазону регистрируемой энергии, а также исходя из эксплуатационных характеристик по способу охлаждения детектора (азотоохлаждаемые или электроохлаждаемые). Типы и модели применяемых детекторов, обеспечивающих требуемые характеристики, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип детектора	Модель детектора
Полупроводниковый детектор на основе кристалла из особо чистого германия р-типа (торцевой коаксиальный)	GEM; GC; GCD; БДЕР-К-7К
Полупроводниковый детектор на основе кристалла из особо чистого германия n-типа (торцевой коаксиальный с расширенным энергетическим диапазоном)	GMX; GX; GPD; БДЕР-ГЕ-9К

Состав установок приведён в таблице 2.  
Таблица 2

Тип установки	Обозначение	Характеристика и состав установки
СКГ-02-03	ДЦКИ.412131.015-03	<p>Базовое исполнение для измерения НЗК-150-1,5П с РАО объемом 1500 дм<sup>3</sup> и массой до 7,3 тонн:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опорно-поворотное устройство для размещения контейнера НЗК и его поворота на 90° для проведения измерений каждой стороны контейнера;</li> <li>– весы платформенные для определения массы РАО;</li> <li>– измерительная стойка с четырьмя устройствами детектирования типа УДС-ГЦ и двумя детекторами для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) (на 0,1 и 1 м);</li> <li>– выносной (удаленный) АРМ оператора;</li> <li>– установка предусматривает автоматизированную (без использования персонала в зоне измерения НЗК с РАО) процедуру энергетической калибровки спектрометрических трактов и установка поглощающих фильтров при необходимости их применения при процедуре измерений;</li> <li>– комплект видеонаблюдения (включая две видеокамеры и видеомонитор)</li> </ul>
СКГ-02-04	ДЦКИ.412131.015-04	<p>Портативное исполнение для измерения РАО в произвольных геометриях* с массой до 500 кг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стационарная автономная поворотно-весовая платформа для определения массы измеряемого объекта и его вращения при измерении;</li> <li>– мобильный измерительный комплекс с одним коллимированным устройством детектирования сцинтиляционным типа УДС-ГЦ и одним детектором для измерения МАЭД (на 0,1 м);</li> <li>– транспортная тележка с возможностью регулировки положения устройства детектирования по высоте</li> </ul>
СКГ-02-05	ДЦКИ.412131.015-05	<p>Портативный вариант исполнения для измерения РАО в произвольных геометриях* с массой до 500 кг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– стационарная автономная поворотно-весовая платформа для определения массы измеряемого объекта и его вращения при измерении;</li> <li>– мобильный измерительный комплекс с одним коллимированным ППД ОЧГ и одним детектором для измерения МАЭД (на 0,1 м);</li> <li>– транспортная тележка с возможностью регулировки положения гамма-спектрометрического полупроводникового детектора по высоте.</li> </ul>

\* *Примечание*- Настройка конфигурации (характеризация установки) для измерения объекта в произвольной геометрии (крафт-мешков, бочки объемом 50, 100, 200 дм<sup>3</sup> и т.п.), производится Заказчиком самостоятельно, используя программное обеспечение «EffMaker» из комплекта установки или производителем оборудования, в соответствии с техническим заданием Заказчика, при согласовании на этапе заключения контракта (договора) на поставку.

Внешний вид установок с указанием мест пломбировки и места размещения знака утверждения типа приведен на рисунках 1 и 2. Внешний вид устройств детектирования приведен на рисунке 3.



Место нанесения знака  
утверждения типа

Блок детектирования

Рисунок 1 - Общий вид установки

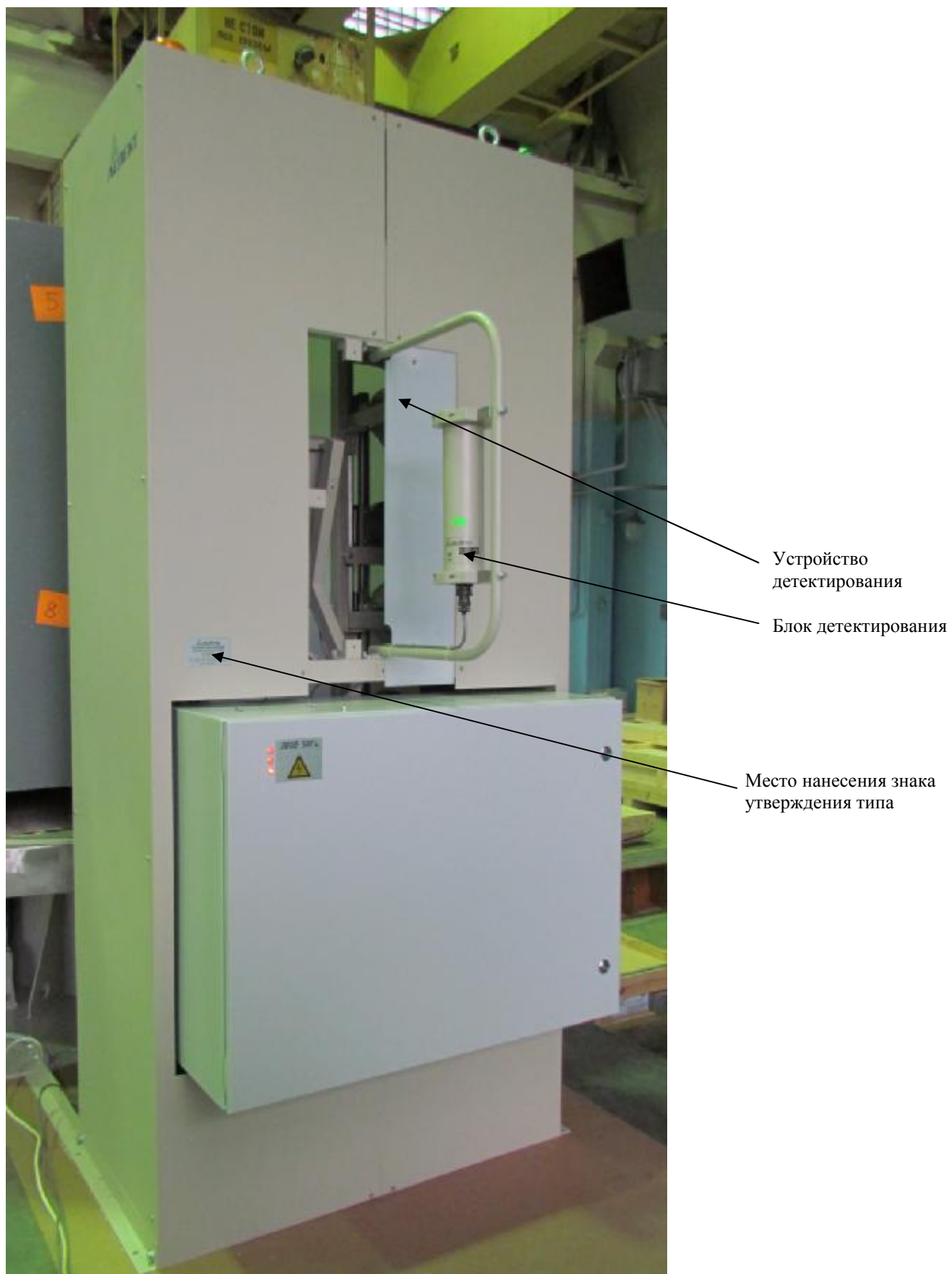


Рисунок 2 - Общий вид установки



Рисунок 3 - Блоки детектирования

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) установок приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип установки	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СКГ-02-03	программный комплекс «Диоген-III» (Diogen III)	«Диоген-III» (Diogen III)	3.1.xxx	d5a77c2b	CRC32
СКГ-02-04, СКГ-02-05	программный комплекс «Диоген II» (Diogen II)	«Диоген II» (Diogen II)	3.0.xxx	0e641a21	CRC32
	программный комплекс «ЛСРМ СПОРО»	«ЛСРМ СПОРО»	1.5.xxx	9c6395ee	CRC32

Метрологически значимая часть программного обеспечения установок и измеряемые данные защищены от преднамеренных и непреднамеренных изменений с помощью специальных средств.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество спектрометрических трактов для: СКГ-02-03	4
СКГ-02-04, СКГ-02-05	1
Количество дозиметрических трактов для: СКГ-02-03	2
СКГ-02-04, СКГ-02-05	1
Относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 662 кэВ радионуклида $^{137}\text{Cs}$ для каждого спектрометрического тракта установки СКГ-02-03, %, не более: УДС-ГЦ-40×40-485-АС	8
УДС-ГЦ-63×63-485	8
УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС	3,5
УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС	3,5
Относительное энергетическое разрешение по линии гамма-излучения с энергией 662 кэВ, радионуклида $^{137}\text{Cs}$ установки СКГ-02-04, %, не более: УДС-ГЦ-40×40-USB, УДС-ГЦА-40×40-RS-BT1	8
УДС-ГЦ-63×63-USB	8
УДС-ГЦА-В380-25×25-RS, УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-BT1	3,5
УДС-ГЦА-В380-38×38-RS, УДС-ГЦА-В380-38×38-RS-BT1	3,5
Энергетическое разрешение, для установок СКГ-02-05 по линии гамма-излучения с энергией, кэВ, не более: для линии с энергией 122 кэВ радионуклида $^{57}\text{Co}$	1,25
для линии с энергией 1332 кэВ радионуклида $^{60}\text{Co}$	2,5
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ	от 0,05 до 3,0
Диапазон энергий измеряемого гамма-излучения, МэВ	от 0,2 до 3,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность) в диапазоне измеряемых энергий для установок, %: СКГ-02-03, СКГ-02-04	± 1,0
СКГ-02-05	± 0,05





Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазоны измерений удельной активности установки СКГ-02-03 в геометрии контейнер «НЗК-150-1,5П» с равномерным распределением активности на расстоянии 31,6 см за время измерения 40 минут, Бк/кг: цезий - 137 (<sup>137</sup>Cs)</p> <p style="text-align: right;">УДС-ГЦ-40×40-485-АС УДС-ГЦ-63×63-485 УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС</p> <p>кобальт - 60 (<sup>60</sup>Co)</p> <p style="text-align: right;">УДС-ГЦ-40×40-485-АС УДС-ГЦ-63×63-485 УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС</p>	<p>от 450 до 5·10<sup>6</sup> от 200 до 9·10<sup>5</sup> от 630 до 9·10<sup>6</sup> от 360 до 3·10<sup>5</sup></p> <p>от 160 до 1·10<sup>6</sup> от 80 до 2·10<sup>5</sup> от 230 до 2·10<sup>6</sup> от 130 до 7,5·10<sup>5</sup></p>
<p>Диапазоны измерений удельной активности установок СКГ-02-04, СКГ-02-05 в геометрии бочка 200 дм<sup>3</sup> с равномерным распределением активности на расстоянии 20 см за время измерения 30 минут, Бк/кг: цезий - 137 (<sup>137</sup>Cs)</p> <p style="text-align: right;">УДС-ГЦ-40×40-USB, УДС-ГЦА-40×40-RS-BT1 УДС-ГЦ-63×63-USB УДС-ГЦА-В380-25×25-RS, УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-BT1 УДС-ГЦА-В380-38×38-RS, УДС-ГЦА-В380-38×38-RS-BT1 ППД ОЧГ</p> <p>кобальт - 60 (<sup>60</sup>Co)</p> <p style="text-align: right;">УДС-ГЦ-40×40-USB, УДС-ГЦА-40×40-RS-BT1 УДС-ГЦ-63×63-USB УДС-ГЦА-В380-25×25-RS, УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-BT1 УДС-ГЦА-В380-38×38-RS, УДС-ГЦА-В380-38×38-RS-BT1 ППД ОЧГ</p>	<p>от 40 до 1,5·10<sup>6</sup> от 16 до 3·10<sup>5</sup> от 50 до 3·10<sup>6</sup> от 30 до 9·10<sup>5</sup> от 60 до 7·10<sup>5</sup></p> <p>от 30 до 5,5·10<sup>5</sup> от 15 до 1·10<sup>5</sup> от 45 до 1·10<sup>6</sup> от 25 до 3·10<sup>5</sup> от 50 до 2,5·10<sup>5</sup></p>
<p>Верхние пределы диапазона измерений удельной активности установки СКГ-02-03 с детектором УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС в геометрии контейнер «НЗК-150-1,5П» с равномерным распределением активности на расстоянии 150 см за время измерения 40 минут при использовании поглощающего фильтра из вольфрама толщиной 3 см, Бк/кг: цезий - 137 (<sup>137</sup>Cs) кобальт - 60 (<sup>60</sup>Co)</p>	<p>5·10<sup>10</sup> 1·10<sup>9</sup></p>

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Верхние пределы диапазона измерений удельной активности установок СКГ-02-04, СКГ-02-05 в геометрии бочка 200 дм <sup>3</sup> с равномерным распределением активности на расстоянии 150 см за время измерения 30 минут при использовании поглощающего фильтра из вольфрама толщиной 3 см, Бк/кг: цезий - 137 ( <sup>137</sup> Cs) УДС-ГЦА-В380-25×25-RS, УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-ВТ1 ППД ОЧГ кобальт - 60 ( <sup>60</sup> Co) УДС-ГЦА-В380-25×25-RS, УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-ВТ1 ППД ОЧГ	2,5·10 <sup>10</sup> 4,5·10 <sup>9</sup> 8·10 <sup>8</sup> 1,5·10 <sup>8</sup>
Пределы допускаемой относительной неопределенности измерений удельной активности для каждого спектрометрического тракта, %	± 30
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 1·10 <sup>5</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %	± 20
Пределы допускаемой дополнительной погрешности характеристики преобразования при отклонении напряжения питания до верхнего и нижнего предельных значений (нестабильность по питанию), %	± 0,8
Пределы допускаемой дополнительной погрешности характеристики преобразования при изменении температуры в рабочем диапазоне (температурная нестабильность), % / °С	± 0,1
Диапазон измерений массы, кг: для СКГ-02-03 для СКГ-02-04, СКГ 02-05 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, кг: для СКГ-02-03 для СКГ-02-04, СКГ 02-05	от 40 до 10000 от 10 до 500 ± 2 ± 1
Установка СКГ-02-03 обеспечивает поворот и фиксацию на время измерения установленного на поворотной платформе контейнера прямоугольной формы (типа НЗК), каждой из четырех его сторон (с шагом в 90°) параллельно плоскости измерительной стойки. Установки СКГ-02-04 и СКГ 02-05 обеспечивают вращение поворотной платформы с установленным на нее измеряемым объектом в процессе измерения со скоростью, об/мин, не более:	2
Основная геометрия измерений для: СКГ-02-03: - объем, дм <sup>3</sup> - габаритные размеры, мм - толщина стенки, мм СКГ-02-04, СКГ-02-05	«НЗК-150-1,5П» 1500 1650×1650×1375 150 произвольная геометрия контейнера с РАО
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	24

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
<b>Параметры электропитания:</b> – напряжение переменного трехфазного тока, В – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	$380^{+38}_{-57}$ $220^{+22}_{-33}$ $50 \pm 1$
<b>Потребляемая мощность, В·А, не более:</b> <div style="text-align: right;">СКГ-02-03</div> <div style="text-align: right;">СКГ-02-04, СКГ 02-05</div>	2000 1000
<b>Рабочие условия эксплуатации:</b> – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % – атмосферное давление, кПа	от 5 до 40  до $75 \pm 3$ от 84 да 106,7
<b>Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:</b> установка СКГ-02-03: - установка в сборе - весы установки СКГ-02-04, СКГ-02-05: - мобильный измерительный комплекс - стационарная поворотная платформа	$2910 \times 2000 \times 1982$ $1800 \times 1800 \times 220$  $936 \times 1106 \times 1070$ $1070 \times 700 \times 890$
<b>Масса, кг, не более:</b> установка СКГ-02-03: - установка в сборе - весы установки СКГ-02-04, СКГ-02-05: - мобильный измерительный комплекс - стационарная поворотная платформа	1155 400  77 178

### Знак утверждения типа

наносится графически или специальным штампом на титульные листы эксплуатационной документации, методом сеткографии или путем наклеивания шильдика на боковой стенке установки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки СКГ-02-03 входят изделия и документация в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Комплект поставки установки СКГ-02-03 (базовый вариант исполнения для измерения НЗК объемом 1,5 м<sup>3</sup>)

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ДЦКИ.412131.015-03	Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03 в составе:	1	
ДЦКИ.301312.011	Опорно-поворотная платформа, в том числе:	1	
-	– опора поворотная	1	
-	– мотор-редуктор NMRV-P 063/130 i=500+T90S4	1	1)
ДЦКИ.301421.035	Стойка измерительная, в том числе:	1	
ДЦКИ.418223.082	– устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС	4	2)
ДЦКИ.418223.063	– устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС	4	
ДЦКИ.418223.087	– устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-40×40-485-АС	4	
ДЦКИ.418223.075	– устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-63×63-485	4	
ДЦКИ.685631.133	– кабель детектора (для УДС-ГЦ-40×40-485-АС, УДС-ГЦ-В380-25×25-485-АС, УДС-ГЦ-В380-38×38-485-АС)	4	
ДЦКИ.305179.073 (ДЦКИ.305179.073-01)	– коллиматор	4	
ДЦКИ.418264.001-02	– блок детектирования гамма-излучения БДГ-02	2	
ДЦКИ.301122.045	– шкаф управления и коммутации	1	
-	– фильтр поглощающий с электромеханическим приводом	4	
-	– источник калибровочный (на основе <sup>232</sup> Th) в контейнере-коллиматоре с электромеханическим приводом	4	поставка калибровочных источников производится только на территории РФ
-	Весы электронные платформенные МЭРА-ВТП	1	3) утвержденного типа

Окончание таблицы 5

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
-	АРМ оператора, в том числе:	1	4) тип и модель поставляемого компьютера и принтера определяются контрактом (договором) на поставку.
-	– промышленный компьютер с установленным программным обеспечением	1	
-	– принтер	1	
	– программный комплекс «Диоген III» (Diogen III)	1	5)
ДЦКИ.424929.020-03	Комплект видеонаблюдения ВН-04П (включая две видеокамеры)	1	
ДЦКИ.412131.015-03 ЗИ	Комплект ЗИП, в том числе:	1	
ДЦКИ.301553.009	– устройство дистансерное УД-02	1	
ДЦКИ.424355.001	– устройство связи и питания УСП-25	1	
-	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.015-03 ВЭ, включая методику поверки	1	
ДЦКИ.412131.015-03 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
ДЦКИ.412915.130	Упаковка	1	

*Примечания:*

1) Допускается применение мотора-редуктора другого типа с аналогичными техническими характеристиками.

2) Выбор типа устройств детектирования определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава). Выбирается оптимальное устройство детектирования с требуемыми характеристиками по эффективности регистрации и разрешающей способности. Комплект устройств детектирования выбирается одного типа.

3) По согласованию с Заказчиком могут поставляться дополнительные весы для взвешивания пустого контейнера НЗК.

4) Управляющий компьютер должен быть промышленного исполнения, удаленный от измерительной стойки и размещенный на рабочем месте оператора (возможно до расстояния 1000 м).

5) Установка СКГ-02-03, исходя из требований Заказчика, может комплектоваться обязательным и дополнительным программным обеспечением.

Весь комплекс ПО поставляется в установленном на рабочий компьютер виде, с настройками под конкретную (поставляемую) конфигурацию установки и в виде инсталляционных пакетов программ на CD или DVD диске.

В комплект поставки установки СКГ-02-04 входят изделия и документация в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 — Комплект поставки установки СКГ-02-04

(Вариант исполнения для измерения объектов произвольной формы, детектором на базе сцинтилляционного кристалла, с проведением характеристики установки в соответствии с техническим заданием Заказчика)

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ДЦКИ.412131.015-04	Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-04 в составе:	1	
—	Стационарное основание с поворотной платформой, в том числе:	1	1)
—	— платформа поворотная	1	
—	— мотор-редуктор 2МРЧ-40/80М1-2-12-21-1-3-2-У2-С-0,18/380 ТУ 4161-002-00221178-98	1	
—	— весы платформенные электронные ВБ-1 4247-013-18217119-00 ТУ	1	утвержденного типа
—	Мобильный измерительный комплекс, в том числе:	1	
—	— подвижная тележка	1	
ДЦКИ.418223.090	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-40×40-USB	1	2)
ДЦКИ.418223.074	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦ-63×63-USB	1	
ДЦКИ.418223.104	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦА-В380-25×25-RS	1	
ДЦКИ.418223.064	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦА-В380-38×38-RS	1	
ДЦКИ.418223.071-01.	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦА-40×40-RS-BT1	1	
ДЦКИ.418223.104-01	— устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦА-В380-25×25-RS-BT1	1	

Окончание таблицы 6

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ДЦКИ.418223.064-01	– устройство детектирования гамма-излучения сцинтилляционное цифровое УДС-ГЦА-В380-38×38-RS-ВТ1	1	
—	– коллиматор	1	
ДЦКИ.418264.001-02	– блок детектирования гамма-излучения БДГ-02	1	
—	– лазерный дальномер	1	3)
—	– ноутбук оператора с установленным программным обеспечением	1	управляющий компьютер типа ноутбук (ударопрочный, с защитой от проникновения пыли и влаги).
	программный комплекс «Диоген II» (Diogen II) или программный комплекс «ЛСРМ СПОРО»	1	4)
ДЦКИ.412131.015-04 ЗИ	Комплект ЗИП, в том числе:	1	
—	– источник калибровочный на основе радионуклида <sup>152</sup> Eu	1	поставка калибровочного источника производится только на территории РФ
ДЦКИ.711643.002	– держатель (держатель калибровочного источника)	1	
ДЦКИ.305365.003	– фильтр (поглощающий фильтр)	1	
ДЦКИ.301553.009	– устройство дистансерное УД-02	1	
—	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.015-04 ВЭ, включая методику поверки	1	
ДЦКИ.412131.015-04 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
ДЦКИ.412915.024	Упаковка	1	

*Примечания:*

1) Стационарное основание с поворотной платформой и весами конструктивно является автономным изделием. По требованию Заказчика, оно может быть исключено из комплекта поставки.

2) Выбор типа устройства детектирования определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава), а также от потребности автономной работы измерительного тракта (питание от аккумулятора). Выбирается оптимальное устройство детектирования с требуемыми характеристиками по эффективности регистрации и разрешающей способности, а также исходя из потребности работы в автономном режиме. Выбор производится по согласованию с Заказчиком.

3) Лазерный дальномер поставляется только по требованию Заказчика и только после согласования его типа с производителем. Тип и модель поставляемого лазерного дальномера определяются контрактом (договором) на поставку.

4) Установка СКГ-02-04, исходя из требований Заказчика, может комплектоваться одним из двух предлагаемых программных комплексов с обязательным и дополнительным программным обеспечением:

- программный комплекс «Диоген II» (Diogen II) поставляется в случае, когда установка СКГ-02-04 укомплектована стационарным основанием с поворотной платформой и весами.
- программный комплекс «ЛСРМ СПОРО» поставляется в случае, когда в комплект поставки установки СКГ-02-04 не входит стационарное основание с поворотной платформой и весами.

Весь комплекс ПО поставляется в установленном на рабочий компьютер виде, с настройками под конкретную (поставляемую) конфигурацию установки и в виде инсталляционных пакетов программ на CD или DVD диске.

В комплект поставки установки СКГ-02-05 входят изделия и документация в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 — Комплект поставки установки СКГ-02-05

(Вариант исполнения для измерения объектов произвольной формы, детектором на базе полупроводникового кристалла, с проведением характеристики установки в соответствии с техническим заданием Заказчика)

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ДЦКИ.412131.015-05	Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-05 в составе:	1	
—	Стационарное основание с поворотной платформой, в том числе:	1	1)
—	- платформа поворотная	1	
—	- мотор-редуктор 2МРЧ-40/80М1-2-12-21-1-3-2-У2-С-0,18/380 ТУ 4161-002-00221178-98	1	
—	- весы платформенные электронные ВБ-1 4247-013-18217119-00 ТУ	1	Утвержденного типа



Окончание таблицы 7

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
—	Мобильный измерительный комплекс, в том числе:	1	
—	– подвижная тележка	1	
—	– полупроводниковый детектор на основе кристалла из особо чистого германия портативный	1	2)
—	– спектрометрическое устройство СУ-05П1	1	могут применяться спектрометрические устройства других моделей, обеспечивающие заявленные метрологические характеристики
ДЦКИ.418264.001-02	– коллиматор	1	
	– блок детектирования гамма-излучения БДГ-02	1	
	– лазерный дальномер	1	3)
	– ноутбук оператора с установленным программным обеспечением	1	тип и модель ноутбука определяются контрактом на поставку.
	– программный комплекс «Диоген II» (Diogen II)	1	4)
	или – программный комплекс «ЛСРМ СПОРО»		
ДЦКИ.412131.015-05 ЗИ	Комплект ЗИП, в том числе:	1	
—	– источник калибровочный на основе $^{152}\text{Eu}$	1	поставка калибровочного источника производится только на территории РФ
ДЦКИ.711643.002	– держатель (держатель калибровочного источника)	1	
ДЦКИ.305365.003	– фильтр (поглощающий фильтр)	1	
ДЦКИ.301553.009	– устройство дистансерное УД-02	1	
—	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412131.015-05 ВЭ, включая методику поверки	1	
ДЦКИ.412131.015-05 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
ДЦКИ.412915.024	Упаковка	1	

*Примечания:*

1) Стационарное основание с поворотной платформой и весами конструктивно является автономным изделием. По требованию Заказчика, оно может быть исключено из комплекта поставки.

2) Для установки СКГ-02-05 выбор типа портативного полупроводникового детектора (ППД), на основе кристалла из ОЧГ, определяется исходя из параметров контролируемых РАО (уровня их активности и предполагаемого изотопного состава) по согласованию с Заказчиком. Лазерный дальномер поставляется только по требованию Заказчика и только после согласования его типа с производителем. Тип и модель поставляемого лазерного дальномера определяются контрактом (договором) на поставку.

3) Установка СКГ-02-05, исходя из требований Заказчика, может комплектоваться одним из двух предлагаемых программных комплексов, с обязательным и дополнительным программным обеспечением:

- программный комплекс «Диоген II» (Diogen II) поставляется в случае, когда установка СКГ-02-05 укомплектована стационарным основанием с поворотной платформой и весами.
- программный комплекс «ЛСРМ СПОРО» поставляется в случае, когда в комплект поставки установки СКГ-02-05 не входит стационарное основание с поворотной платформой и весами.

Весь комплекс ПО поставляется в установленном на рабочий компьютер виде, с настройками под конкретную (поставляемую) конфигурацию установки и в виде инсталляционных пакетов программ на CD или DVD диске.

## **Поверка**

осуществляется по документу ДЦКИ.412131.015МП «Установки паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03, СКГ-02-04, СКГ-02-05. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 18.02.2014 г. Основные средства поверки:

- источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые ИМН-Г-1 (рег. № 44591-10) или источники фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3 (рег. № 46383-11) или ОСГИ-Р (рег. № 40714-09): активность в диапазоне от 5 до 100 кБк, энергетический диапазон от 50 кэВ до 3,0 МэВ, погрешностью аттестации (в качестве рабочего эталона 2 разряда) по активности не более 6 % (рекомендуется использовать источники с радионуклидами  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{228}\text{Th}$  и  $^{241}\text{Am}$ ). Источники должны быть аттестованы (поверены);
- рабочий эталон удельной активности типа ИМН-Г-3Н в геометрии измерения – бочка 200 дм<sup>3</sup> (типа БСП-200, БЗП-200), наполненная хлористым калием (KCl) - для установок СКГ-02-04, СКГ-02-05. Рабочий эталон удельной активности типа ИМН-Г-3Н в геометрии измерения – невозвратный защитный контейнер типа «НЗК-150-1,5П», наполненный хлористым калием (KCl) - для СКГ-02-03;
- установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-2-М-Д (рег. № 32425-2006): диапазон воспроизведения МАЭД от  $5 \cdot 10^{-7}$  до  $5 \cdot 10^2$  Зв/ч, диапазон воспроизведения МАД от  $1,3 \cdot 10^{-3}$  А/кг, доверительные границы относительной погрешности: МАЭД и МАД  $\pm 5\%$  и  $\pm 3\%$  соответственно.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03. Руководство по эксплуатации ДЦКИ.412131.015-03 РЭ.

Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-04. Руководство по эксплуатации ДЦКИ.412131.015-04 РЭ.

Установка паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-05. Руководство по эксплуатации ДЦКИ.412131.015-05 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02-03, СКГ-02-04, СКГ-02-05**

1 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

2 ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.

3 ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров.

4 ГОСТ 8.033-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.

5 НРБ-99/2009) СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности

6 Установки паспортизации радиоактивных отходов СКГ-02 ДЦКИ.412131.015ТУ (ТУ 4362-014-23521658-2013)

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Научно-производственный центр «АСПЕКТ» им. Ю.К. Недачина (ЗАО «НПЦ «АСПЕКТ»)

Юридический (почтовый) адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Векслера, д. 6, тел./факс: (49621) 65108.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н., гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н., п/о Менделеево. тел./факс: (495) 744-81-12. E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.