ГОСТ Р 52153—2003

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БОКСЫ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ

Общие технические условия

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «СвердНИИхиммаш»

2 ВНЕСЕН Департаментом атомной науки и техники Минатома России

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 9 декабря 2003 г. № 355-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

ПРИМЕЧАНИЕ ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

Указанные в разделе 2 «Нормативные ссылки» к ГОСТ Р 52153—2003:

ГОСТ 2.601—95 заменен на ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов;

ГОСТ 380—94 заменен на ГОСТ 380—2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки;

ГОСТ 6032 (ИСО 3651-1—76, ИСО 3651-2—76) заменен на ГОСТ 6032—2003 (ИСО 3651-1:1998, ИСО 3651-2:1998) Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

© ИПК Издательство стандартов, 2004
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2008
Переиздание (по состоянию на апрель 2008 г.)

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Технические требования 3
5 Требования безопасности 9
6 Требования охраны окружающей среды 10
7 Правила приемки 10
8 Методы испытания 10
9 Транспортирование и хранение 11
10 Указания по эксплуатации 11
Приложение А Пример определения падения давления воздуха в боксе 12
Приложение Б Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БОКСЫ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ

Общие технические условия

Radiation-protective boxes. General specifications

Дата введения 2005—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на следующие радиационно-защитные металлические боксы (далее — боксы):

- с перчатками;
- с перчатками и защитными плитами;
- с копирующими манипуляторами;
- со шпаговыми манипуляторами.

Стандарт не распространяется на боксы, установленные на передвижных объектах.

1.2 Боксы предназначены для проведения работ I и II классов опасности по ГОСТ 12.1.007 с открытыми радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений в соответствии с [1].

Боксы должны обеспечивать:

- прием исходных материалов или веществ (в том числе радиоактивных), технологической оснастки и инструмента;
- проведение различных технологических операций (в том числе химико-металлургических): расфасовывание, дозирование, нагревание, выпаривание, переработка исходных материалов и получение новых, связанных с применением электроэнергии, сжатого воздуха, воды и пара и т.д., дезактивация (сухая и влажная) своей внутренней поверхности, а также оборудования, находящегося в них; возможность проведения указанных работ с использованием различных приспособлений (перчаток, захватов, манипуляторов);
- выдачу готовой продукции и удаление радиоактивных отходов, обмывочных и дезактивирующих растворов.

2 Нормативные ссылки*

В стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.102—68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.601—95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104—79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

Издание официальное

* См. примечание ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» (с. II).

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27.003—90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 380—94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3514—94 Стекло оптическое бесцветное. Технические условия

ГОСТ 4751—73 Рым-болты. Технические условия

ГОСТ 5264—80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 5582—75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632—72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаропрочные и жаростойкие. Марки

ГОСТ 5727—88 Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия

ГОСТ 6032—89 (ИСО 3651-1—76, ИСО 3651-2—76) Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии

ГОСТ 7350—77 Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 9825—73 Материалы лакокрасочные. Термины, определения и обозначения

ГОСТ 12971—67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 13716—73 Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 14771—76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16037—80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16523—97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 16950—81 Техника радиационно-защитная. Термины и определения

ГОСТ 17925—72 Знак радиационной опасности

ГОСТ 19904—90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

ГОСТ 20286—90 Загрязнение радиоактивное и дезактивация. Термины и определения

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 21752—76 Система «человек — машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования

ГОСТ 21753—76 Система «человек — машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23660—79 Система технического обслуживания и ремонта техники. Обеспечение ремонтопригодности при разработке изделий

ГОСТ 28164—89 Боксы радиационно-защитные с перчатками. Типы

ГОСТ Р 12.4.026—2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 12.4.204—99 (ИСО 11933-2—87) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки камерные. Общие технические требования

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины и определения по ГОСТ 16950, ГОСТ 20286 , [1], [2], а также следующие:

3.1 **периодически открываемые проемы:** Проемы шлюзов, люков к транспортно-передающему устройству, а также проемы обойм для перчаток и шпаговых манипуляторов.

3.2 **кратность ослабления мощности дозы:** Значение, показывающее, во сколько раз радиационная защита снижает мощность дозы, обусловленной ионизирующим излучением.

4 Технические требования

4.1 Требования назначения

4.1.1 Боксы должны обеспечивать безопасность проводимых в них работ, а также защиту персонала и окружающей среды от радиоактивных загрязнений и ионизирующих излучений.

4.2 Требования надежности

4.2.1 Боксы должны быть надежными в эксплуатации и доступными для обслуживания и ремонта.

4.2.2 В конструкторской документации на боксы конкретного типа должны быть приведены показатели надежности, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели надежности боксов

Наименование показателя	Условное обозначение	Значение
Средний срок сохраняемости, лет, не менее	$T_с$	2
Среднее время восстановления, ч, не менее	$T_в$	72
Средний срок службы до списания, лет, не менее	$T_{сл.ср}$	10
Примечание — Допускается приводить другие показатели надежности по ГОСТ 27.002, устанавливаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 27.003.		

4.2.3 В конструкторской документации на боксы конкретного типа должен быть предусмотрен комплекс организационных, технических и санитарно-гигиенических мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала при проведении ремонтных работ в соответствии с требованиями [1].

4.3 Требования стойкости к внешним воздействиям

4.3.1 Конструкция боксов не должна допускать изменения эксплуатационных параметров, а также внешнего вида от вибрации и ударных нагрузок, возникающих при транспортировании и эксплуатации.

4.3.2 Боксы должны сохранять эксплуатационные параметры в течение срока службы во время и после действия на них ионизирующего излучения, технологических сред, обмывочных растворов и дезактивирующих средств, а также должны быть стойкими к климатическим воздействиям.

4.3.3 Корпуса боксов, работающих в контакте с коррозионными средами, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких стаей, а внутренние поверхности корпусов, изготовленных из углеродистых сталей, должны быть покрыты лакокрасочными радиационно стойкими дезактивируемыми материалами.

4.3.4 Боксы не должны изменять эксплуатационные параметры при повышении температуры внутри них до 60 °С.

4.4 Требования эргономики

4.4.1 Боксы должны быть удобными в процессе эксплуатации.

4.4.2 Внутренние размеры боксов: расстояния от пола (или от уровня подставки для оператора) до столешницы и дистанционных органов управления (перчаток, манипуляторов), между перчатками и манипуляторами должны соответствовать эргономическим показателям человека.

Для боксов с перчатками указанные требования должны соответствовать приведенным в ГОСТ 28164. Для боксов с копирующими и шпаговыми манипуляторами указанные требования должны соответствовать требованиям нормативных документов, устанавливающих типы и основные размеры этих боксов.

4.4.3 Вводы коммуникаций для газа, воды, воздуха, слива должны быть расположены в удобном для эксплуатации месте.

4.4.4 Управление арматурой коммуникаций боксов (газ, вода, воздух, вакуум, слив) осуществляют с панели на передней стенке бокса или подставки. На газоходах должны быть установлены обратные клапаны или фильтры.

4.4.5 Способы управления, а также форма и размеры ручных органов управления и их расположение должны соответствовать требованиям ГОСТ 21752 и ГОСТ 21753.

На органах управления не допускается рифление.

4.4.6 Управление электрооборудованием боксов осуществляют с электрошкафов, щитов или пультов управления, расположенных в удобном для эксплуатации месте.

4.4.7 Возле органов управления (маховиков, рычагов, выключателей, переключателей, пусковых кнопок и т.п.) прикрепляют таблички с надписями по ГОСТ 12971, определяющими назначение и положение органов управления.

В конструкторской документации на боксы должны быть указаны размеры табличек и материал, из которого их изготовляют, содержание надписей, способ их нанесения и крепления. Способ крепления должен исключать загрязнение между табличками и стенкой.

Надписи, относящиеся к органам управления электрооборудованием боксов, допускается наносить на крышку или стенки электрошкафа, пульта и щита управления или непосредственно на органы управления.

4.4.8 Боксы вместе с другим оборудованием помещений должны образовывать общий интерьер в соответствии с эргономическими требованиями и требованиями технической эстетики.

4.5 Требования к использованию материалов

4.5.1 Корпуса боксов, подставки и защитные плиты должны быть изготовлены из листового проката углеродистых сталей по ГОСТ 380. Для изготовления корпусов боксов, работающих в контакте с коррозионными средами, следует применять коррозионно-стойкие стали по ГОСТ 5632, при этом предпочтительны стали с низким содержанием никеля. При необходимости подставки для боксов допускается также изготовлять из коррозионно-стойких сталей. Эти стали могут быть любых марок, но должны быть способных к сварке. Коррозионно-стойкие стали должны обладать стойкостью к межкристаллитной коррозии. Испытание коррозионно-стойких сталей на стойкость к межкристаллитной коррозии проводят по ГОСТ 6032.

Необходимость проведения такого испытания должна быть определена в конструкторской документации на боксы.

4.5.2 Толщина стенок корпуса боксов должна быть от 1,5 до 2,5 мм, столешницы — от 2 до 10 мм. При необходимости допускается изготовлять корпуса боксов с толщиной стенок более 2,5 мм, но не более 5 мм, что должно быть обосновано и подтверждено расчетами.

4.5.3 Раскрой листовой стали для изготовления корпусов проводят с минимальными отходами.

4.5.4 Защитные плиты изготовляют из листового проката углеродистых сталей по ГОСТ 380, а при необходимости — из других материалов, в зависимости от вида проникающего излучения.

4.5.5 Толщина плит радиационной защиты не должна превышать расчетного значения, округленного до ближайшего большего значения толщины листового проката.

4.5.6 При невозможности выбрать лист толщиной, близкой к расчетному значению, защитные плиты изготовляют из нескольких листов.

4.6 Требования технологичности

4.6.1 При разработке конструкторской документации на боксы необходимо обеспечить технологичность конструкции с целью уменьшения трудоемкости изготовления и улучшения технического обслуживания и ремонта.

4.6.2 Допуски размеров, формы и расположения поверхностей должны быть оптимальными, позволяющими изготовлять составные части и собирать боксы на универсальном оборудовании машиностроительных предприятий.

4.7 Конструктивные требования

4.7.1 Боксы изготовляют по конструкторской документации в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

4.7.2 Боксы в конструкционном исполнении должны состоять из следующих составных элементов:

- корпуса;
- подставки;
- защитных плит (для боксов с манипуляторами и для боксов с перчатками);

- двери монтажного проема;
- защитной двери;
- шлюза;
- люка с шибером к транспортно-передающему устройству;
- смотровых окон;
- окон под светильники;
- светильников;
- установок вытяжных и приточных фильтров;
- обмывочного устройства;
- сливного устройства;
- устройства для удаления твердых отходов;
- сборников жидких и твердых отходов;
- устройств для дистанционной работы (перчаток, захватов, манипуляторов);
- устройств для крепления и замены перчаток и чехлов шпаговых манипуляторов;
- устройства для измерения давления разреженного газа внутри боксов;
- вводов для холодной и горячей воды, дезактивирующих растворов, реагентов, бытового газа, сжатого воздуха, подключения вакуумной сети и двух резервных вводов;
- электрических устройств управления, защиты и контроля (электрошкафа, пульта или щита управления с контрольно-измерительными приборами).

Необходимость наличия в боксах каждого из перечисленных элементов устанавливают, исходя из назначения боксов конкретного типа.

4.7.3 Конструкция боксов должна обеспечивать взаимозаменяемость сборочных единиц и деталей, доступ к элементам, требующим замены, регулировки и смазки во время эксплуатации и ремонта.

4.7.4 Конструкционные элементы, расположенные на корпусе боксов, не должны нарушать их герметичность при эксплуатации.

4.7.5 При проектировании следует предусматривать универсальные боксы с необходимыми конструктивными элементами для использования в помещениях как с зональной, так и без зональной планировки.

4.7.6 Боксы с перчатками, устанавливаемые в помещениях с зональной планировкой, должны дополнительно иметь шлюз и двери в подставке со стороны ремонтной зоны.

4.7.7 Боксы с перчатками, устанавливаемые в помещениях без зональной планировки вплотную к стене помещения, должны иметь съемное смотровое окно, выполняющее также функцию монтажного проема, и дверь в подставке со стороны оператора.

В боксах с перчатками, при необходимости, могут быть предусмотрены обжимные кольца (хомуты) с винтовой или червячной регулировкой длины окружности для обеспечения крепления перчаток.

Посадочный диаметр перчаточной обоймы должен быть (190 ± 10) мм в соответствии с ГОСТ Р 12.4.204.

4.7.8 Боксы должны быть герметичными. При испытании воздухом с давлением не менее 980 Па падение давления должно быть не более 10 % за 30 мин.

Давление воздуха для испытания, допустимое падение давления и время испытания задают в конструкторской документации на боксы, а выбирают в зависимости от условий эксплуатации боксов.

4.7.9 Внутренние поверхности корпусов боксов должны иметь обтекаемую форму; внутренний радиус изгиба углов должен быть (20 ± 3) мм.

4.7.10 Внутри боксов не должно быть выступов, пазов, способствующих скоплению грязи, повреждению перчаток, а также препятствующим дезактивации.

4.7.11 Выпуклость стенок и потолков корпусов боксов, закрываемых защитными плитами, должна быть направлена внутрь корпуса.

4.7.12 Допуск плоскостности стенок и потолков в местах прилегания (уплотнения) стекол смотровых окон и окон под светильники должен быть 3 мм по всему периметру.

4.7.13 Допуск плоскостности стенок и потолков корпусов боксов (кроме мест, указанных в 4.7.12) должен быть: 10 мм на длине 1 м, 15 мм на длине 3 м и 20 мм на длине свыше 3 м.

4.7.14 Допуск плоскостности столешниц толщиной от 5 до 10 мм должен быть 5 мм на длине 1 м и 7 мм на всей длине. При толщине столешниц, равной толщине стенок боксов, допуск плоскостности должен соответствовать указанному в 4.7.12.

4.7.15 Отклонение от плоскостности столешницы не должно препятствовать стеканию жидкостей к сливному устройству из любой точки столешницы. Допускается предусматривать канавки на столешнице с уклоном не менее 1:100 в сторону сливного устройства.

4.7.16 Для обеспечения слива обмывочных жидкостей с внутренней поверхности столешницы выпуклости швов должны быть удалены, а угловые и тавровые швы должны быть обработаны слесарным инструментом до металлического основания.

4.7.17 Типы и размеры сварных соединений из коррозионно-стойких сталей устанавливают по нормативным документам на оборудование, используемое для работы в радиоактивных средах; типы и размеры сварных соединений из углеродистых сталей — по ГОСТ 5264, ГОСТ 14771, ГОСТ 16037.

Требования к сварке, сварочным материалам, категории, методам и объемам контроля качества сварных соединений из коррозионно-стойких сталей должны соответствовать нормативным документам на указанное оборудование.

Требования к контролю качества сварных соединений из углеродистой стали устанавливают в конструкторской документации.

4.7.18 Конструкция боксов должна обеспечивать возможность обработки швов сварных соединений слесарным инструментом и контроль их качества.

4.7.19 Шероховатость швов, расположенных на внутренних и наружных поверхностях стенок, потолков и столешниц боксов из коррозионно-стойких сталей должна быть 3,2 мкм.

Обработку швов необходимо проводить до металлического основания.

Допускается не обрабатывать швы, если указанная шероховатость может быть достигнута при сварке (например, аргонодуговой).

4.7.20 Шероховатость внутренних и наружных поверхностей деталей корпусов боксов из коррозионно-стойких сталей, кроме резьбовых поверхностей и отверстий для прохода крепежа, должна быть 3,2 мкм при обработке на металлорежущих станках и 1,6 мкм — при полировании. Шероховатость резьбовых поверхностей и отверстий для прохода крепежа должна быть 6,3 мкм.

Допускается не проводить дополнительную обработку поверхности холоднокатаного листа при поставке, если шероховатость его поверхности не более 3,2 мкм.

4.7.21 Качество отделки поверхности листовой стали при поставке должно быть:

- не ниже группы III по ГОСТ 16523 для тонколистовой углеродистой стали толщиной до 4 мм;
- не ниже группы 2 по ГОСТ 5582 для тонколистовой коррозионно-стойкой стали толщиной до 4 мм нормальной точности проката (группа Б) по ГОСТ 19904;
- не ниже группы 2 по ГОСТ 7350 для толстолистовой коррозионно-стойкой стали толщиной от 4 до 50 мм.

4.7.22 Подставки для боксов с перчатками должны быть закрытыми с боков и спереди, а при необходимости — со всех сторон.

Допускаются открытые подставки для боксов с перчатками, устанавливаемыми в помещениях без зональной планировки.

Малогабаритные боксы с перчатками на одно рабочее место, устанавливаемые в помещениях без зональной планировки, могут быть без подставок; в качестве подставок для этих боксов могут служить лабораторные столы.

Для боксов с манипуляторами с защищенной столешницей подставки должны быть закрытыми, без радиационной защиты; для боксов с манипуляторами с незащищенной столешницей подставки могут быть не предусмотрены; при этом опорами для корпусов боксов служат вертикальные плиты защиты.

4.7.23 Поверхности корпусов боксов, подставок и защитных плит должны иметь следующие лакокрасочные защитные покрытия:

- внутренние поверхности корпусов боксов — покрытия, способные к дезактивации нейтральными, кислыми или(и) щелочными средами;
- наружные поверхности корпусов боксов, не закрываемые защитными плитами, а также внутренние и наружные поверхности подставок — покрытия, стойкие к воздействию климатических факторов по ГОСТ 9.104;
- наружные поверхности корпусов боксов, закрываемые защитными плитами, и поверхности защитных плит, обращенные к корпусам боксов, — грунтовку. Химический состав и цвет грунтовки выбирают по ГОСТ 9825 для каждого конкретного бокса;
- поверхности защитных плит, обращенные в сторону операторской и ремонтной зон, — покрытия, стойкие к воздействию климатических факторов по ГОСТ 9.104.

Цвет и вид покрытий выбирают в зависимости от условий размещения и эксплуатации боксов; они должны соответствовать требованиям 4.4.8.

4.7.24 Внешний вид покрытий внутренних и наружных поверхностей корпусов боксов и наружных поверхностей подставок должен быть не ниже IV класса по ГОСТ 9.032; внутренних поверхностей подставок и поверхностей защитных плит по 4.7.23 — не ниже V класса. Покрытия должны быть глянцевыми или полуглянцевыми.

4.7.25 Защитные двери должны иметь степень радиационной защиты, равную степени защиты защитных плит, на которых они расположены, а также иметь герметизирующие уплотнители.

4.7.26 На створках защитных дверей и защитных плитах должны быть предусмотрены резьбовые отверстия под рым-болты по ГОСТ 4751 для строповки при изготовлении и сборке. В процессе сборки отверстия должны быть закрыты резьбовыми пробками.

4.7.27 Проемы для защитных дверей должны обеспечивать полное открывание монтажных дверей.

4.7.28 Зазоры между полотнами защитных дверей и дверными проемами должны быть минимальными и перекрываться выступающими частями полотен.

4.7.29 На защитных дверях должны быть предусмотрены устройства, препятствующие самопроизвольному открыванию и закрыванию дверей, а также обеспечивающие возможность пломбирования дверей.

4.7.30 Остальные требования к защитным дверям должны соответствовать требованиям к защитным плитам, изложенным в 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6.

4.7.31 Шлюзы боксов должны быть оборудованы дверями и шиберами.

4.7.32 Конструкция шлюза должна предусматривать блокировку дверей шлюза, а также, при необходимости, — блокировку заслонки вентиляционного устройства.

4.7.33 Шлюзы боксов с манипуляторами должны быть оборудованы светильниками, смотровыми защитными окнами и шпаговыми манипуляторами (извлекателями).

4.7.34 Освещение боксов осуществляют через окна светильников электрическими светильниками, предпочтительно с люминесцентными лампами на напряжение не более 220 В.

4.7.35 Светильники с лампами накаливания и дуговыми ртутными лампами могут быть встроены непосредственно в потолок или стенку бокса. Они должны иметь защитные стеклянные колпаки, полости которых охлаждают воздухом. При установке светильников в боксах с манипуляторами они должны быть также защищены металлическими сетками.

4.7.36 Освещенность столешницы устанавливают в зависимости от условий работы и коэффициента светопропускания смотрового окна так, чтобы произведение освещенности в люксах на коэффициент светопропускания находилось в пределах 300—500 лк.

4.7.37 При размещении светильников в боксах, устанавливаемых в помещениях с зональной планировкой, должна быть предусмотрена возможность их замены из ремонтной зоны.

4.7.38 Детали из стекла в смотровых окнах боксов с перчатками и в окнах под светильники для боксов без защиты должны быть изготовлены из плоского закаленного стекла по ГОСТ 5727, в защитных окнах боксов с перчатками и боксов с манипуляторами — из оптического стекла типа ТФ серии 100 по ГОСТ 3514.

4.7.39 Смотровые защитные окна для защитных боксов с перчатками и боксов с манипуляторами должны иметь степень радиационной защиты, равную степени защиты защитных стенок, на которых они смонтированы.

4.7.40 Конструкция боксов должна предусматривать при необходимости обдув защитных окон воздухом изнутри для предотвращения их запотевания во время работы оператора.

4.7.41 В электрошкафу, на пульте или щите управления по 4.4.6 должна быть установлена аппаратура управления и защиты оборудования бокса, контрольно-измерительные приборы, а также розетки или гнезда для подключения: однофазного тока напряжением 220 В, силой до 10 А; трехфазного — напряжением 380 В, силой до 10 А. Электрошкаф, пульт или щит управления должны питаться от трехфазной сети напряжением 380 В.

Для получения переменных напряжений, отличных от 220 В, и постоянных напряжений электрошкаф, путь или щит управления должны быть оборудованы преобразователями напряжения (трансформаторами, выпрямителями).

4.7.42 Фильтры для очистки удаляемого из боксов воздуха в соответствии с требованиями раздела 6 устанавливают непосредственно на боксах снаружи или внутри.

4.7.43 Конструкция установок вытяжных фильтров должна обеспечивать возможность замены фильтров, расположенных внутри боксов, с помощью перчаток и манипуляторов.

4.7.44 При необходимости, в зависимости от условий работы, боксы должны быть оборудованы установками приточных фильтров для очистки воздуха, поступающего в бокс.

4.7.45 Боксы должны быть оборудованы приборами контроля давления разреженного газа внутри них.

4.7.46 Конструкция обмывочных устройств, которыми оборудованы боксы, должны обеспечивать возможность их присоединения как в перчатках, так и с помощью манипуляторов.

4.7.47 Конструкция сливных и распределительных устройств должна обеспечивать удаление жидких отходов и обмывочных жидкостей в специальную канализацию и сборники жидких отходов.

При необходимости на сливных устройствах должны быть предусмотрены гидрозатворы и отстойники — в зависимости от назначения бокса.

4.7.48 Устройства для удаления твердых отходов при их использовании должны исключать загрязнение помещений.

Удаление твердых отходов из перчаточных боксов и боксов с манипуляторами допускается проводить через люки шлюзов.

4.7.49 Сборники жидких отходов должны иметь устройства для налива и слива отходов, для подачи сжатого воздуха или продува, присоединительный штуцер для сигнализатора уровня.

4.7.50 Для боксов с перчатками при необходимости могут быть предусмотрены крышки для закрытия перчаточных проемов снаружи или изнутри боксов, герметично или негерметично — в зависимости от назначения конкретного бокса.

4.7.51 Конструкция боксов должна предусматривать при необходимости поддув воздуха в полости перчаток для уменьшения потения рук оператора во время работы.

4.7.52 Вводы коммуникаций для газа, воды, воздуха, вакуума, слива должны быть расположены на столешнице и стенках корпуса бокса в удобном для эксплуатации месте с учетом наиболее рационального использования столешницы и стенок корпуса и обеспечивать подвод линий коммуникаций справа и слева. Вводы для жидкостей и газов должны иметь запорно-регулирующую арматуру.

4.7.53 Трубы вводов, арматура, разъемные соединения, места соединения труб с арматурой и разводящие трубы должны быть прочными и герметичными и выдерживать при испытании гидравлическое давление $4{,}9 \cdot 10^5$ Па в течение 5 мин. Необходимость проведения такого испытания должна быть указана в конструкторской документации.

4.7.54 Разводящие трубы должны быть надежно закреплены на стенках боксов без деформации их сечений. Элементы крепления труб должны быть установлены вне зон сварных стыков.

4.7.55 Подключение электроприемников, расположенных внутри боксов, осуществляют с помощью проводов или кабелей через герметичные вводы, расположенные в стенках или столешницах боксов.

4.7.56 Провода и кабели, прокладываемые по наружным поверхностям боксов, должны быть защищены от механических повреждений.

Провода и кабели, прокладываемые внутри боксов, должны быть радиационно стойкими, а их изоляционные покрытия, кроме того, должны быть стойкими к действию на них газов, паров и жидкостей, вызывающих коррозию.

4.7.57 Розетки или щитки с гнездами допускается устанавливать внутри боксов, если рабочая среда не вызывает коррозии.

В боксах на два или более рабочих места розетки и щитки необходимо устанавливать на обеих боковых стенках.

При наличии в рабочей среде газов, паров, жидкостей, вызывающих коррозию, необходимо устанавливать в боксе герметичный электрощиток.

4.7.58 На корпусе или подставке бокса должен быть предусмотрен заземляющий зажим по ГОСТ 21130 для подключения защитного заземления при монтаже. Место расположения зажима должно быть отмечено знаком заземления по ГОСТ 21130. Количество заземляющих зажимов, места их расположения и качество электрических соединений должны соответствовать требованиям [3].

4.8 Материалы и изделия

4.8.1 Материалы для изготовления боксов должны соответствовать требованиям конструкторской документации на боксы конкретного типа и настоящего стандарта.

4.8.2 Требования к изделиям устанавливают в конструкторской документации на боксы конкретного типа.

4.9 Комплектность

4.9.1 Номенклатура и комплектность конструкторских документов, разрабатываемых на боксы, в зависимости от стадии разработки (проектная или рабочая), должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.102.

4.9.2 В комплект конструкторской документации на боксы должны входить эксплуатационные документы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601.

4.10 Маркировка

4.10.1 На боковой или задней стенке каждого бокса должна быть укреплена табличка по ГОСТ 12971, содержащая:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- тип бокса;
- порядковый номер бокса;
- год изготовления;
- клеймо ОТК.

При единичном производстве боксов на табличке дополнительно указывают:

- обозначение изделия;
- наименование изделия;
- массу.

4.11 Упаковка

4.11.1 Упаковка для боксов должна быть изготовлена в соответствии с требованиями ГОСТ 23170.

4.11.2 На упаковку должна быть нанесена маркировка в соответствии с ГОСТ 14192.

5 Требования безопасности

5.1 Проектирование, монтаж и эксплуатация боксов — по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, [1], [2], [3].

5.2 Радиационную защиту обслуживающего персонала от ионизирующих излучений боксов обеспечивают плитами, толщину которых определяют, вычисляя кратность ослабления мощности дозы ионизирующего излучения.

Вычисление проводят в соответствии с требованиями подраздела 3.3 [1].

5.3 На переднюю стенку бокса должен быть нанесен знак радиационной опасности по ГОСТ 17925.

5.4 Сопротивление изоляции электрических цепей боксов должно быть не менее 0,5 МОм.

5.5 Корпуса электроприемников напряжения переменного тока выше 42 В и напряжения постоянного тока выше 110 В должны иметь электрический контакт с корпусом бокса.

5.6 На наружную стенку электрошкафа, пульта или щита управления должен быть нанесен знак электрического напряжения по ГОСТ Р 12.4.026 для предупреждения об опасности поражения электрическим током.

5.7 Для обеспечения электробезопасности бокс должен быть заземлен при монтаже в соответствии с 4.7.58.

5.8 Конструкция боксов и сборников жидких и твердых отходов должна предусматривать герметичное присоединение их к боксу и исключать возможность загрязнения помещений.

5.9 Боксы или сборники жидких отходов должны иметь блокирующие устройства, препятствующие их попаданию в бокс при продувке сжатого воздуха.

5.10 Устройства для крепления и замены перчаток и чехлов шпаговых манипуляторов должны обеспечивать герметичность боксов во время работы и при замене перчаток и чехлов. Заменяемые перчатки и чехлы удаляют внутрь боксов.

По требованию заказчика в эксплуатирующей организации могут быть применены специальные установки для проверки герметичности перчаток.

5.11 Для обеспечения радиационной безопасности боксы с манипуляторами должны быть снабжены приборами дозиметрического контроля для измерения мощности дозы ионизирующего излучения внутри боксов в процессе работы и дезактивации (блок детектирования гамма-излучения и/или нейтронного излучения — в боксе; сигнализация о превышении порога — на рабочем месте оператора).

5.12 При монтаже боксов с манипуляторами рядом с радиационно-защитными дверями должны быть установлены блоки предупредительной сигнализации о наличии ионизирущего излучения в боксах.

5.13 Вытяжная вентиляция в рабочем объеме боксов при закрытых проемах и установленных фильтрах должна создавать разность между атмосферными давлением и давлением внутри боксов

(198 ± 100) Па, препятствующую утечке из боксов в помещение для операторов вредных веществ в виде пыли, газа и пара.

Скорость движения воздуха в периодически открываемых проемах бокса должна быть не менее 1,5 м/с.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 С целью защиты окружающей среды от радиоактивных загрязнений, удаляемых из боксов, загрязненный воздух фильтруют. Степень очистки воздуха фильтрованием должна быть не менее 99,9 %.

7 Правила приемки

7.1 Боксы на предприятии-изготовителе подвергают приемосдаточным испытаниям.

7.2 Приемосдаточные испытания проводит отдел технического контроля в соответствии с программой и методами испытаний или требованиями технических условий и конструкторской документации. Участие в испытаниях представителя предприятия-разработчика определяет заказчик.

7.3 При положительных результатах испытаний составляют протокол или акт приемки и заполняют паспорт.

Форма паспорта должна соответствовать ГОСТ 2.601.

7.4 При неудовлетворительных результатах испытаний боксы возвращают на доработку с последующим проведением повторных испытаний.

7.5 Последовательность проведения испытаний боксов должна быть указана в технической документации.

8 Методы испытания

8.1 Боксы испытывают при следующих нормальных климатических условиях:

- температуре окружающей среды — от 5 °С до 40 °С;
- относительной влажности воздуха — от 40 % до 70 %;
- атмосферном давлении — 760 мм. рт. ст.

8.2 Геометрические размеры боксов, включая габаритные и присоединительные, отклонение формы и расположения поверхностей должны быть в пределах установленных допусков.

8.3 Качество поверхностей составных частей боксов проверяют визуально без применения оптических приборов. На наружных и внутренних поверхностях не должно быть закатов, расслоений, грубых рисок, трещин и других дефектов, влияющих на качество дезактивации поверхностей и ухудшающих товарный вид боксов.

8.4 Проверку покрытий поверхностей боксов и их составных частей проводят визуально. Покрытие в местах повреждений должно быть восстановлено в соответствии с требованиями конструкторской документации.

8.5 Сварочные материалы, технология сварки и контроль качества сварных соединений боксов из коррозионно-стойких сталей должны соответствовать требованиям конструкторской документации и нормативным документам на них.

Сварочные материалы, технология сварки и контроль качества сварных соединений из углеродистых сталей и в обоснованных случаях из коррозионно-стойких сталей должны соответствовать общепромышленным нормативным документам.

8.6 Боксы испытывают на герметичность воздухом с избыточным давлением в соответствии с 4.7.8 согласно программе и методам испытаний. Все отверстия и штуцеры перед испытанием должны быть заглушены.

Температуру окружающей среды и внутри боксов поддерживают постоянной в течение всего времени испытания.

Изменение атмосферного давления за время испытания должно быть учтено при определении падения давления в боксе, для чего фиксируют атмосферное давление в начале и в конце испытания. Пример определения падения давления воздуха в боксе с учетом изменения атмосферного давления приведен в приложении А.

8.7 Разъемные соединения трубопроводов испытывают на прочность и герметичность избыточным гидравлическим давлением, равным (0,2 ± 0,01) МПа (если нет других указаний в конструкторской документации), с выдержкой не менее 10 мин — для трубопроводов, работающих под

давлением не более 0,05 МПа; наливом воды с выдержкой не менее 2 ч — для трубопроводов, работающих под атмосферным давлением.

Трубопроводы считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания не было обнаружено трещин, разрывов, остаточной деформации, течи, падения давления.

8.8 Испытания механизмов и устройств, обеспечивающих совместную работу сборочных единиц боксов, проводят в соответствии с программой и методами испытаний или требованиями конструкторской документации.

8.9 Испытание строповых устройств на прочность проводят по ГОСТ 13716.

8.10 Испытания электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки проводят по [3].

8.11 Исправность электрооборудования и правильность его присоединения к сети проверяют пятикратно, включая его вместе с присоединенным к сети боксом.

8.12 Определение шероховатости — по ГОСТ 2789.

9 Транспортирование и хранение

9.1 На боксах должны быть предусмотрены устройства для строповки и места (устройства) для крепления их в транспортной упаковке при транспортировании.

9.2 Боксы допускается транспортировать в упакованном виде транспортом всех видов. При погрузке, транспортировании и выгрузке соблюдают меры, обеспечивающие сохранность боксов от механических повреждений.

9.3 Условия транспортирования и хранения боксов при воздействии климатических факторов внешней среды должны соответствовать требованиям раздела 10 ГОСТ 15150.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Эксплуатация боксов — в соответствии с руководством по эксплуатации боксов конкретного типа.

10.2 Боксы эксплуатируют в условиях и с материалами, предусмотренными исходными данными на разработку боксов либо техническим заданием и конструкторской документацией.

В случае эксплуатации боксов в других условиях это должно быть согласовано с предприятием—разработчиком боксов.

10.3 В состав конструкторской документации на боксы должны входить руководство по эксплуатации и паспорт в соответствии с ГОСТ 2.601.

Обеспечение ремонтопригодности при разработке боксов должно соответствовать требованиям ГОСТ 23660. Показатели ремонтопригодности боксов указывают в руководстве по эксплуатации.

10.4 Местоположение боксов должно обеспечивать возможность их осмотра, сухой и влажной дезактивации и проведения ремонта.

10.5 Перед монтажом боксов должен быть проведен их внешний осмотр на отсутствие повреждений и проведена проверка комплектности и соответствия чертежам.

10.6 После монтажа боксов проводят испытание их на герметичность в соответствии с 8.6.

10.7 Для поддержания боксов в исправном состоянии периодически проводят их ремонт. Порядок организации и проведения ремонтных работ, включая периодичность, трудоемкость и последовательность их выполнения, устанавливают в соответствии с действующими на конкретном эксплуатирующем предприятии системой технического обслуживания и ремонта и положением по проведению капитальных ремонтов.

Информацию о результатах ремонта заносят в паспорта боксов.

10.8 Утилизацию боксов проводят в порядке и по технологии, принятой на конкретном эксплуатирующем предприятии.

10.9 До отправки на утилизацию следует:

- предусмотреть мероприятия по обеспечению безопасности жизни и здоровья людей, окружающей среды на различных этапах вывода радиационного оборудования из эксплуатации;
- провести дезактивацию боксов и оборудования до допустимых норм.

Если остаточная радиационная активность металла боксов не превышает допустимые нормы, то металл передают на утилизацию.

Если радиационная активность металла боксов и его оборудования превышает допустимые нормы, их направляют на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов. Такие боксы не должны иметь снимаемого радиоактивного загрязнения.

10.10 Порядок, условия и способы захоронения может устанавливать каждое конкретное эксплуатирующее предприятие при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Пример определения падения давления воздуха в боксе

А.1 В начале испытания в бокс подано давление воздуха, равное $P_{ин}$. Атмосферное давление, измеренное барометром, равно $P_{бн}$.

А.2 В конце испытания давление воздуха в боксе стало равно $P_{ик}$. Атмосферное давление, снова измеренное барометром, равно $P_{бк}$.

А.3 Необходимо определить падение давления воздуха P в боксе за время испытания.

Для этого определяют абсолютное давление воздуха в боксе в начале и в конце испытания $P_{ан}$ и $P_{ак}$ соответственно

$$P_{ан} = P_{ин} + P_{бн};$$
$$P_{ак} = P_{ик} + P_{бк}.$$

А.4 Падение давления воздуха P в боксе есть разность между абсолютным давлением воздуха в боксе в начале и в конце испытания

$$P = P_{ан} - P_{ак}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография

[1] СП 2.6.1.799—99 Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ—99)

[2] СП 2.6.1.758—99 Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ—99)

[3] ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 1999 г.

УДК 658.516:621.039:006.354 ОКС 27.120.20 Ф42 ОКП 69 6813, 69 6814, 69 6815

Ключевые слова: радиационно-защитные боксы, боксы с перчатками, боксы с копирующими и шпаговыми манипуляторами, технологические операции с радиоактивными веществами, дезактивация, радиоактивные отходы, обмывочные и дезактивирующие растворы, ослабление мощности дозы, безопасность

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Подписано в печать 26.05.2008. Формат 60×84⅛. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50. Тираж 77 экз. Зак. 596.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru