Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Радиационный контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники

Методические указания
МУ 2.6.1.1193—03

Издание официальное

Минздрав России
Москва • 2003

gost.e-ecolog.ru

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Радиационный контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники

Методические указания
МУ 2.6.1.1193—03

ББК 51.26
Р15

Р15 **Радиационный** контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники: Методические указания—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003—22 с.

ISBN 5—7508—0406—2

1 Методические указания разработаны Каляев Н И Рыбчинский В А, Самсонов Н А, Легуцкий И В (Военно-воздушные силы России) Иванов С И Перминова Г С, Липатова О В (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России), Горшков В А, Середа В Н (ГНИИ эксплуатации и ремонта авиационной техники МО РФ), Мареный А М (НИИЦ радиационной безопасности космических объектов), Березин Г И (Военно-воздушная инженерная академия им Жуковского)

2 Рекомендованы к утверждению Комиссией по госсанэпиднормированию при Минздраве России (прот № 17 от 6 февраля 2003 г)

3 Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 20 февраля 2003 года Введены в действие 1 мая 2003 года

4 Введены впервые

ББК 51.26

ISBN 5—7508—0406—2

© Минздрав России, 2003
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003

Содержание

1. Область применения 4
2. Общие положения 5
3. Объекты радиационного контроля и контролируемые параметры 5
4. Проведение радиационного контроля 8
4.1. Порядок и последовательность радиационного контроля 8
4.2. Измерение уровня общего радиоактивного загрязнения поверхностей с помощью приборов 10
5. Обработка и оформление результатов радиационного контроля 15
6. Требования безопасности 16
6.1. Общие меры безопасности 16
6.2. Меры безопасности при работе на воздушном судне 16
Приложение 1. Характеристика источников ионизирующих излучений, применяемых в оборудовании воздушных судов 18
Приложение 2. Основные технические характеристики приборов для контроля радиоактивного загрязнения воздушных судов, внесенных в Госреестр средств измерений Российской Федерации 19
Приложение 3. Значения критерия Стьюдента t_P в зависимости от числа степеней свободы (n-1) и доверительной вероятности P 21
Библиографические данные 22

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный
санитарный врач
Российской Федерации,
Первый заместитель
Министра здравоохранения
Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
20 февраля 2003 г.
Дата введения – 1 мая 2003 г.

2.6.1. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Радиационный контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники

Методические указания
МУ 2.6.1.1193—03

1. Область применения

1.1. Методические указания «Радиационный контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники» являются основополагающим документом по контролю за радиационной обстановкой на воздушном судне, развивающим основные положения Норм радиационной безопасности (далее – *НРБ-99*) и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (далее – *ОСПОРБ-99*) и определяющих организацию радиационного контроля воздушного судна, находящегося на стоянке.

1.2. В методических указаниях излагается порядок работы по поиску участков радиационного загрязнения поверхностей воздушного судна (далее – *ВС*) и измерению уровня загрязнения радиоак-

тивными веществами внутренних помещений и поверхности воздушного судна, а также мощности дозы излучения в его помещениях.

На основе результатов радиационного контроля, а также измерений уровня мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов, принимается решение о необходимости вмешательства и разработки комплекса мероприятий организационного и технического характера для обеспечения радиационной безопасности летных экипажей воздушных судов, авиационного персонала и пассажиров.

1.3. Методические указания предназначены для центров Госсанэпиднадзора и организаций (лабораторий), осуществляющих радиационный контроль воздушных судов любой ведомственной принадлежности и формы собственности, аккредитованных для проведения измерений в установленном порядке. Они регламентируют основные требования к поиску и проведению измерений уровня радиоактивного загрязнения помещений и поверхностей воздушного судна.

2. Общие положения

2.1. Согласно п. 3.6.1 «Условия труда и отдыха для летного состава гражданской авиации. СанПиН 2.5.1.051—6» летные экипажи воздушных судов не относятся к лицам, профессионально связанным с использованием в своей работе источников ионизирующего излучения и, в связи с этим, в настоящих методических указаниях рассматриваются как категория облучаемых лиц «население». При этом космическое излучение, воздействующее на экипаж и пассажиров, не учитывается.

2.2. Методические указания обеспечивают реализацию требований Федеральных законов «О радиационной безопасности населения», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» по ограничению облучения населения (экипажа, пассажиров и обслуживающего персонала) за счет техногенного загрязнения транспортных средств.

3. Объекты радиационного контроля и контролируемые параметры

3.1. Объектами радиационного контроля (далее – *РК*) являются воздушные суда, осуществляющие авиаперевозки пассажиров и грузов различного назначения, за исключением воздушных судов, осу-

ществляющих авиаперевозки радиационно опасных грузов* в воздушном пространстве Российской Федерации и за его пределами.

3.2. Радиационному контролю подвергаются внутренние помещения и поверхности воздушного судна. При этом воздушное судно должно находиться на стоянке с выключенными радионавигационными и радиолокационными устройствами, не иметь на борту груза (багажа) и пассажиров.

Радиационному контролю на всех типах воздушных судов подлежат:

- грузовая кабина (отсек), пассажирская кабина (салон);
- кабина экипажа, отсеки и помещения различного назначения;
- кухня-буфет;
- кормовая кабина;
- технические отсеки;
- ниши и стойки шасси;
- швартовочное оборудование (сети, тросы, цепи, швартовочные ремни) и тара (поддоны, контейнеры и пр.).

Необходимость РК других элементов конструкции и оборудования ВС решается непосредственно на местах, исходя из сложившейся ситуации, лицом, уполномоченным для проведения работ.

3.3. Воздушные суда, на борту которых ликвидировалась радиационная авария с ИИИ, в т. ч. встроенными в его системах и оборудовании, подлежат обязательному РК после проведения мероприятий по ликвидации последствий аварии.

3.4. У воздушных судов, осуществляющих полеты над радиационно опасными объектами, районами происходящих радиационных аварий (катастроф) РК могут дополнительно по показаниям подвергаться:

- лопасти винтов и передние кромки крыла;
- внутренние поверхности воздухозаборников и вентиляционные установки;
- газотурбинные двигатели (далее ГТД);
- втулки несущего и хвостового винтов, автомат перекоса и воздушно-масляные радиаторы (для вертолетов);
- все наружные поверхности со следами смазки, подтеков масла и специальных жидкостей.

---

* Радиационный контроль этих воздушных судов, осуществляющих перевозки радиационных грузов, регламентируется другим документом.

3.5. При организации и проведении РК необходимо учитывать, что в ряде агрегатов и блоков оборудования и систем управления ВС используются радиоизотопные приборы* (далее – *РИП*), которые могут оказывать влияние на значения контролируемых параметров в тех или иных помещениях и местах ВС. Поэтому с целью получения объективных результатов контроля (измерений), на каждое контролируемое воздушное судно перед началом работ составляется исходная картограмма полей МЭД гамма-излучения. Характеристики источников ионизирующих излучений (далее – *ИИИ*) в составе узлов и агрегатов авиационной техники представлены в прилож. 1.

3.6. Основными контролируемыми параметрами радиационного контроля рабочей зоны и других помещений ВС являются:

- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;
- уровень радиоактивного загрязнения поверхностей любыми радионуклидами.

Контрольным критерием в оценке результатов РК ВС является соответствие мощности эквивалентной дозы ВС (далее – $МЭД_{ВС}$) в его помещениях мощности эквивалентной дозы излучения гамма-фона на открытой местности (далее – $МЭД_{М}$) за исключением зон действия полей ионизации от ИИИ, входящих в состав узлов и агрегатов авиационной техники (на них распространяется действие п. 3.7.6 1-й абзац ОСПОРБ-99, Санитарные правила устройства и эксплуатации радиоизотопных приборов).

---

* Кроме того, на ряде ВС могут сохраниться (несмотря на запрещение в использовании) светосоставы постоянного действия (далее СПД) на основе радиевых препаратов, которые применялись ранее для подсветки надписей на пультах управления, индексов шкал авиаприборов, рукояток управления, выключателей и т. п.

В любом случае, перед началом проведения РК, необходимо изучить конструктивные особенности воздушного судна и правила техники безопасности при проведении работ на ВС, а так же оценить ВС как объект РК, исходя из возможного наличия в его системах и РИП и других ИИИ.

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей воздушных судов

Объект загрязнения	Вид загрязнения	
	снимаемое (нефиксированное)	неснимаемое (фиксированное)
	α, β, γ – излучатели	МЭД
внутренние помещения и поверхности воздушного судна	не допускается	$МЭД_{ВС} \leq МЭД_{М}$

3.7. В случае обнаружения превышения значений МЭД или уровней снимаемого загрязнения, указанных выше, воздушные суда должны отстраняться от эксплуатации до установления причин загрязнения и проведения защитных мероприятий (дезактивации).*

Решение об отстранении воздушного судна от эксплуатации по результатам РК и проведении защитных мероприятий (дезактивации) принимают соответствующие территориальные управления Государственной авиационной службой Министерства транспорта Российской Федерации по согласованию с территориальными органами Государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

4. Проведение радиационного контроля

4.1. Порядок и последовательность радиационного контроля

Радиационный контроль внутренних поверхностей помещений воздушного судна проводится по схеме, приведенной на рис.1.

* Дезактивация ВС осуществляется в соответствии с сборником типовых операционных карт по обеззараживанию воздушных судов гражданской авиации [10]. В данных методических указаниях (далее – МУ) вопросы организации и проведения дезактивации не рассматриваются.

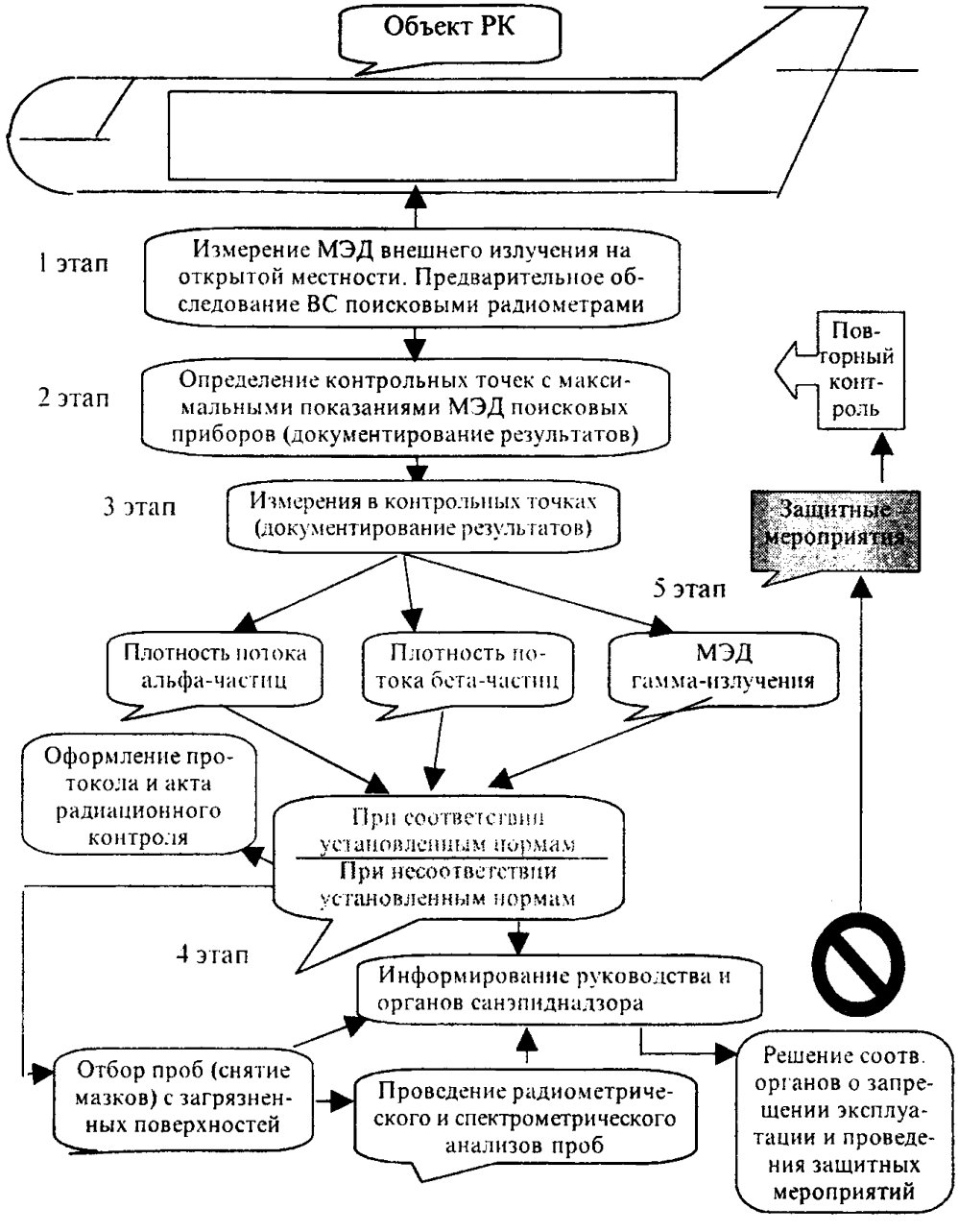

Рис. 1. Схема порядка и последовательности действий при проведении радиационного контроля поверхностей воздушных судов.

4.2. Измерение уровня общего радиоактивного загрязнения поверхностей с помощью приборов

4.2.1. Перед проведением РК помещений ВС производят измерение МЭД внешнего гамма-излучения на открытой местности – $МЭД_м$.

Измерение $МЭД_м$ производят вблизи обследуемого ВС не менее чем в 5 точках на расстоянии не менее 20 м друг от друга и удалении ≥ 5 м от воздушного судна (рис. 2):

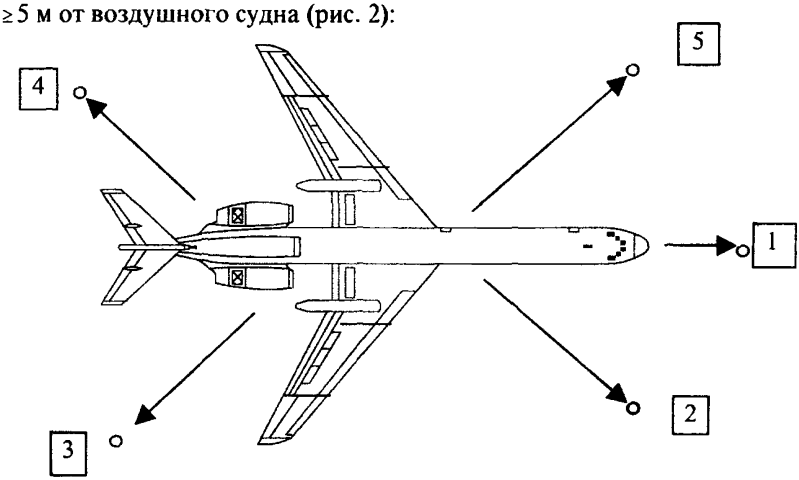

Рис. 2. Схема расположения точек измерения мощности дозы излучения на открытой местности вокруг обследуемого воздушного судна.

В каждой точке осуществляют не менее 3 измерений. Для измерения могут быть использованы приборы, представленные в приложении 3. При проведении измерений блок детектирования располагают на высоте 1 м от поверхности (покрытия) места стоянки.

4.2.2. С учетом типа используемых приборов допускается производить измерения в единицах мощности экспозиционной дозы с пересчетом в единицы мощности эквивалентной дозы по формуле (1):

$$\dot{H} = 0{,}009\,\dot{X}, \text{ где} \qquad (1)$$

$\dot{H}$ – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч;

$\dot{X}$ – мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, мкР/ч.

4.2.3. За результат измерения в каждой i-той точке принимают среднее арифметическое полученных в ней измерений, а случайную составляющую погрешности результата измерения Δ_{oi} для доверительной вероятности P=0,95 рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{oi} = t_{0,95} \cdot S_{oi}\text{, где} \qquad (2)$$

$t_{0,95}$ – значение критерия Стьюдента для доверительной вероятности $P=0,95$ (принимается по приложению 3 в зависимости от числа повторных измерений N_0 в данной точке);

S_{oi} – среднее квадратичное отклонение результата измерения от среднего. Рассчитывается по результатам всех повторных измерений в i-той точке по формуле:

$$(\Sigma_{oi})^2 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{v=1}^{N} (\dot{H}_{0i} - \dot{H}_{0i,v})^2\text{, где} \qquad (3)$$

$H_{0i,n}$ – n-ое измерение МЭД гамма-излучения в i – той точке.

4.2.4. В качестве измеренного значения МЭД$_м$ принимают наименьшее из полученных результатов измерений H_{0i} в i – той точке, а за случайную составляющую погрешности этого результата Δ_0– соответствующую величину для результата измерения в этой точке Δ_{0i}.

Результат измерения МЭД гамма-излучения на открытой местности вблизи обследуемого ВС представляют в форме:

$$\dot{H}_0 \pm \Delta_0\text{, где} \qquad (4)$$

H_0 – мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на открытой местности, мкЗв/ч;

Δ_0 – погрешность результата измерения гамма-фона, мкЗв/ч.

При этом значение H_0 может различаться для разных типов приборов и также для разных их экземпляров. Поэтому значения эти должны быть получены конкретно для всех приборов, используемых при обследовании ВС. Учитывая специфические особенности конструкции ВС радиационный контроль может быть условно разделен на *предварительный, выборочный и детальный.*

4.2.5. Для предварительной оценки радиационной обстановки в рабочей зоне, других помещениях ВС и с целью выявления возможных локальных источников загрязнения поверхности ВС, проводят *предварительный* РК помещений (поверхности) с помощью высокочувствительных поисковых радиометров в поисковом варианте.

С этой целью, подготовив прибор согласно инструкции к работе, производят измерения МЭДвс на высоте 1 м от пола в каждом исследуемом помещении ВС и четыре обхода всех помещений по их периметру, производя замеры гамма-излучения в непрерывном поисковом режиме по схемам:

- на высоте 1м от пола и на расстоянии 5—10 см от обшивки фюзеляжа (поверхности оборудования) – первый обход (рис. 3);
- на расстоянии 5—10 см от пола и обшивки фюзеляжа в местах стыковки обшивки фюзеляжа и пола – второй обход (рис. 3);
- на расстоянии 5—10 см от пола между пассажирскими креслами по схеме параллельного галсирования через 1 ряд кресел, 4-й обход (рис. 5).

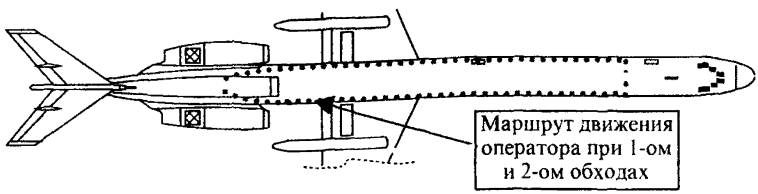

Рис. 3. Схема непрерывных измерений при 1-м и 2-м обходах.

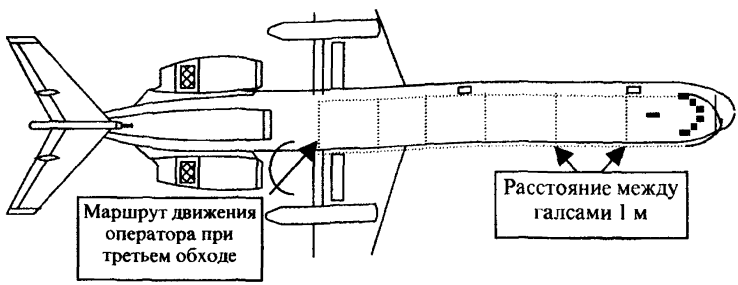

Рис. 4. Схема непрерывных измерений при 3-ем обходе.

4.2.6. При обнаружении локальных превышений показаний прибора на общей картине непрерывных измерений производят по-

иск максимума, фиксируют в помещении (на схеме) ВС его положение и показания поискового прибора в точке максимума.

Затем в точке максимума производят измерение МЭДвс и фиксируют показания прибора в журнале.

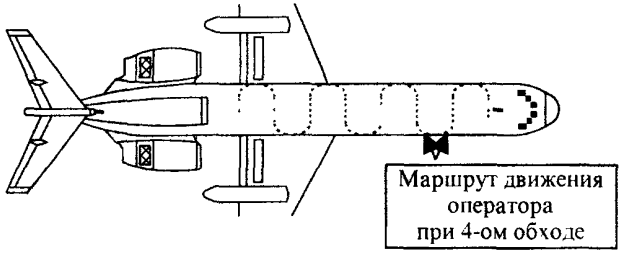

Рис. 5. Схема непрерывных измерений помещений ВС (при наличии кресел для пассажиров) при 4-ом обходе.

4.2.7. В случае выявления превышения МЭДвс по п. 4.2.6 производится *детальный* радиационный контроль всех помещений ВС. При этом каждое помещение разбивается на ячейки по сетке с шагом 50 см (рис. 6) и контрольные точки назначаются в узлах сетки.

В каждой контрольной точке проводят не менее 3 измерений, рассчитывают среднее арифметическое значение, определяют границы участка загрязнения и наносят его на схему помещения (рис. 7).

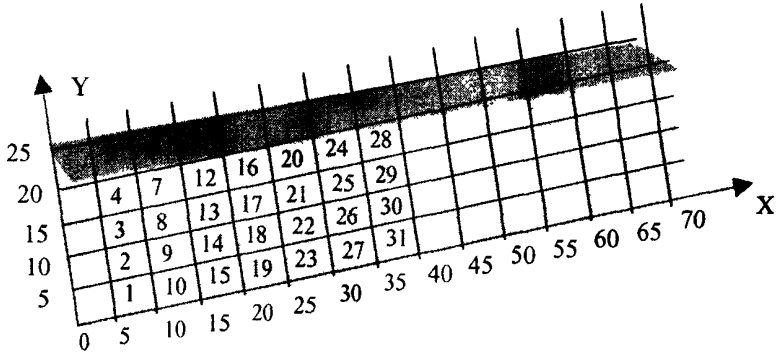

Рис. 6. Схема поверхности объекта ВС с контрольными точками измерения.

4.2.8. *Выборочный* контроль уровня загрязнения внутренних поверхностей ВС альфа- и бета-активными веществами в назначенных контрольных точках производится вне зависимости от результатов измерения МЭДвс. Назначенные контрольные точки определяются лицом, уполномоченным для проведения работ, при следующих условиях:

- в обязательном порядке контрольные точки назначаются в точках максимума МЭДвс;
- контрольные точки должны быть во всех местах наиболее вероятного отложения загрязнений (определяется конструктивными особенностями ВС);
- контрольные точки обязательно назначаются, если имеется соответствующая информация о характере транспортируемых грузов в период между предыдущим и проводимым контролем, в местах размещения объектов, которые потенциально (или предположительно) могли быть источниками загрязнений;
- при отсутствии обнаруженных точек максимума МЭДвс и/или информации о ранее транспортировавшихся грузах, контрольные точки назначаются преимущественно в местах наиболее вероятного отложения загрязнений, определяемых конструктивными особенностями ВС (углубления, стыки, листы обшивка, пористые материалы).

Дополнительные точки контроля ВС, осуществляющих полеты над радиационно опасными объектами и районами радиационных аварий (катастроф), определяются по показаниям в соответствии с п. 3.4.

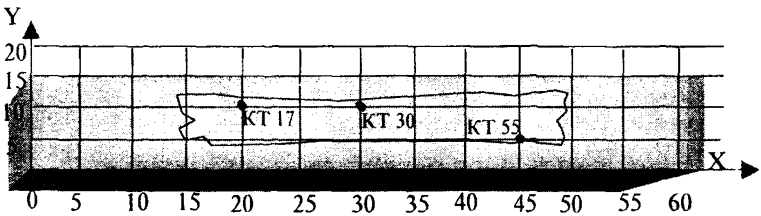

Рис. 7. Границы участка радиоактивного загрязнения поверхности объекта контроля.

4.2.9. В случае выявления превышения уровня загрязнения внутренних поверхностей ВС альфа и бета-активными веществами в назначенных контрольных точках, производится *детальный* радиа-

ционный контроль всех помещений ВС. При этом каждое помещение разбивается на ячейки по сетке с шагом 50 см (рис. 6) и контрольные точки назначаются в узлах сетки.

4.2.10. Контроль альфа- и бета-загрязнения поверхности в контрольной точке осуществляют измеряя приборным методом общую загрязненность поверхности. Обнаружение альфа- или бета-загрязнения обязывает определить уровень снимаемого загрязнения.

Для этого используют один из методов – *«приборный разностный метод»* или *«метод мазков»*, описанный МУК 2.6.1. 016—99 «Контроль загрязнения радиоактивными нуклидами поверхностей рабочих помещений, оборудования, транспортных средств и другого оборудования».

5. Обработка и оформление результатов радиационного контроля

5.1. Документирование результатов РК и отчетности по нему осуществляется в соответствии с Руководством по качеству измерений контролирующего органа.

5.2. За результат измерения МЭД в помещениях ВС в целом принимают как среднее арифметическое полученных в нем измерений. Результат измерения МЭД в том или ином помещении представляют в виде:

$$\dot{H} \pm \Delta \text{ , где} \qquad (10)$$

$\dot{H}$ – среднее арифметическое значение МЭД всего помещения, определяется по формуле:

$$\dot{H} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \overline{H}_{ш}}{n} \text{ , где} \qquad (11)$$

$\overline{H}_i$ – среднее арифметическое значение МЭД в той, или иной контрольной точке,

n – число выбранных контрольных точек, по максимальным показателям поискового прибора;

Δ – случайная составляющая погрешности измерения, мкЗв/ч. Определяется по формуле (2).

Помещения ВС, осуществляющих авиаперевозки пассажиров, груза (багажа) считаются удовлетворяющим нормативным значени-

ям, приведенным в пункте 3.7, в соответствии с требованиями НРБ-99, если измеренное значение МЭД в помещении ($\dot{H}$, мкЗв/ч), с учетом погрешности (Δ_Σ, мкЗв/ч) удовлетворяет условию:

$H - H_0 + \Delta_\Sigma \le 0{,}2$ мкЗв/ч – для всех помещений ВС, где (12)

H_0 – полученное по п. п. 4.2.1 – 4.2.4 значение МЭД$_м$, на открытой местности мкЗв/ч;

Δ_Σ – суммарная погрешность оценки, разности двух величин H и H_0 мкЗв/ч определяемая из выражения:

$$\Delta_\Sigma = \delta\,(\dot{H} + \dot{H}_0) + t_{0.95}(\nu)\sqrt{S_0^2 + S^2}\ , \text{где} \qquad (13)$$

δ – предел основной погрешности прибора, выбирается из паспорта или свидетельства о поверке;

S_0 и S – среднее квадратичное отклонение, определенное по формуле (3).

$t_{0.95}(\nu)$ – значение критерия Стьюдента для доверительной вероятности P=0,95 при числе степеней свободы * ν:

ν – число степеней свободы, рассчитываемое по формуле:

$$\nu = (S_0^2 + S^2)^2 / (S_0^4 / (n+1) + S^4 / (m+1)) - 2\ , \text{где} \qquad (14)$$

n – число повторных наблюдений при измерении $\dot{H}$ и S_0, а

m – то же для $\dot{H}$ и S, соответственно.

6. Требования безопасности

6.1. Общие меры безопасности

6.1.1. При проведении РК воздушных судов необходимо соблюдать ОСПОРБ-99, НРБ-99 и инструкции по радиационной безопасности и охране труда.

6.2. Меры безопасности при работе на воздушном судне

6.2.1. Лица, уполномоченные для проведения специальных работ по радиационному контролю ВС, обязаны выполнять общие правила поведения на аэродромах и все дополнительные требования, установленные администрацией авиационных предприятий для лиц, выполняющих работы по обслуживанию авиационной техники.

---

* Число степеней свободы равно числу наблюдений n минус единица (n-1).

6.2.2. Применяемая аппаратура для РК должна быть технически исправна и находиться в таком состоянии, которое исключало бы попадание деталей (комплектующих) аппаратуры в помещения и оборудование воздушного судна.

6.2.3. Лица, уполномоченные для проведения радиационного контроля ВС, обязаны проходить предполетный досмотр в соответствии с п. 85 Воздушного кодекса Российской Федерации. В этом случае они обязаны представить органам досмотра информацию об имеющейся аппаратуре РК и источниках ионизирующего излучения, находящихся в ней. При необходимости органам досмотра предъявляется техническая документация на аппаратуру РК и паспорта (описания) на источники ионизирующего излучения.

Приложение 1
(справочное)

Характеристика источников ионизирующих излучений, применяемых в оборудовании воздушных судов

Наименование источника ионизирующих излучений (изделия, прибора)	Изотоп	Вид излучения	МЭД, мкЗв/ч на расстоянии		Активность, БК
			0,1 м	1 м	
Источник БИС 4АН радиоизотопного индикатора обледенения (РИО-3)	Стронций-90 + Итрий-90-	Бета, гамма	$10*10^5$	$0,3*10^5$	$9,3*10^8$Бк
Бета-разрядник Р-22 агрегата зажигания авиадвигателей (СКНА 22-2А)	Прометий-147	Бета, гамма	На уровне фона		$7,3*10^5$Бк
Бета-разрядник Р-22 агрегата зажигания авиадвигателей (СКНА 22-05А)	Никель-63	Бета, гамма	На уровне фона		$1,85*10^6$ Бк
Разрядник Р-26 агрегата зажигания	Прометий-147	Бета, гамма	На уровне фона		$7,3*10^5$Бк
* Данные по МЭД уточняются путем практических исследований на разных типах ВС					

Приложение 2
(справочное)

Основные технические характеристики приборов для контроля радиоактивного загрязнения воздушных судов, внесенных в Госреестр средств измерений Российской Федерации

Тип прибора	Назначение	Вид регистрируемого излучения	Энергетический диапазон, МэВ	Диапазон измерений	Основные погрешности, %
1	2	3	4	5	6
ДРГ-01Т	Носимый прибор для измерения мощности экспозиционной дозы	Гамма	0,05—3,0	0,01—100 мР/ч	± 20
ДБГ-06Т	Носимый прибор для измерения мощности эквивалентной и экспозиционной доз	Гамма	0,05—3,0	«измерение» 0,1–100 мкЗв/ч; «поиск» 1,0—1000 мкЗв/ч	± 15 ± 30
ДКГ-01Д «Гарант»	Носимый прибор для измерения мощности эквивалентной и экспозиционной дозы	Гамма	0,05—3,0	0,1—3 · 10^6 мкЗв /ч 1—3 · 10^6 мкЗв	± 15
ДКГ-02У (Арбитр)	Носимый прибор для измерения мощности эквивалентной и экспозиционной дозы	Гамма	0,05—3,0	0,1—3 · 10^6 мкЗв /ч 1—1—3 · 10^6 мкЗв	± 15
EL-1101	Носимый гамма-дозиметр для измерения мощностей экспозиционной и эквивалентной доз и средней энергии гамма-излучения	Гамма	0,04—3,0	0,005—100 мР/ч; 0,05—1000 мкЗв/ч; 0,06—1,5 МэВ	±15

Продолжение прилож. 2

1	2	3	4	5	6
EL-1119	Носимый гамма-дозиметр для измерения мощностей экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз и соответствующих доз	Гамма	0,02 --10	0,05—10^6 мР/ч, 0,05—10^7 мкГр/ч, 0,05—10^7 мкЗв/ч, 5мкР-1000Р, 0,05мкГр-10Гр, 0,05мкЗв-10Зв	±15
ДКС-96	Носимый прибор для проведения комплексного радиационного контроля	Гамма Альфа Бета Нейтроны	0,015—10 Pu^{239} – 0,025--0^7эВ	 0,1—10^6 мкЗв/ч 1—1 · 10^4 част/(мин · см^2) 10—1 · 10^5 част/(мин · см^2)	± 15 ± 20 ±20
МКС-01Р	Носимый прибор для проведения комплексного радиационного контроля	Альфа Бета Гамма	Pu^{239} 0,3—3 0,125—1,25	1 —3 · 10^4 част/(мин. см^2) 1--5· 10^5 част/(мин · см^2) 0,01—3 · 10^3мкЗв/ч	± 20 ± 20 ± 20
УИМ-2-2	Переносной прибор для измерения скорости счета импульсов и сигнализации о превышении заданных значений скорости счета импульсов, поступающих от блоков детектирования	Альфа Бета	4,13—5,15 0,15—2,87	2- - 1 · 10^4, имп/с 4—2,5 · 10^3, имп/с	± 15 ± 30
РСУ «Сигнал-3»	Переносной радиометрический комплекс для проведения комплексного РК	Гамма бета-0,01—120 част/(мин · см^2) альфа-0,01—130 част/(мин см^2)	0,05—3,0 0,2—3,0 1—9	1— 10^6мкЗв/ч Cs^{137}-3 Бк; Th^{232}-8 Бк; Ra^{226}-10Бк; $S_2{}^{90}$+U^{90}- 30 Бк; K^{40}-80 Бк	

Приложение 3
(справочное)

Значения критерия Стьюдента t_p в зависимости от числа степеней свободы (n-1) и доверительной вероятности P

n-1	$t_{0,95}$	$t_{0,99}$	n-1	$t_{0,95}$	$t_{0,99}$	n-1	$t_{0,95}$	$t_{0,99}$
1		63,657	13	2,160	3,012	25	2,060	2,787
2	4,303	9,925	14	2,145	2,977	26	2,056	2,779
3	3,182	5,841	15	2,131	2,947	27	2,052	2,771
4	2,776	4,604	16	2,120	2,921	28	2,048	2,763
5	2,571	4,032	17	2,110	2,898	29	2,045	2,756
6	2,447	3,707	18	2,101	2,878	30	2,043	2,750
7	2,365	3,499	19	2,093	2,861	40	2,021	2,704
8	2,306	3,355	20	2,086	2,845	60	2,000	2,660
9	2,262	3,250	21	2,080	2,831	120	1,980	2,617
10	2,228	3,169	22	2,074	2,819	> 120	1,960	2,576
11	2,201	3,106	23	2,069	2,807			
12	2,179	3,055	24	2,064	2,797			

Библиографические данные

1. Бондаренко И. П. Определение загрязненности воздуха и рабочих поверхностей радиоактивными веществами.—М.: МИФИ, 1980.

2. Санитарные правила устройства и эксплуатации радиоизотопных приборов. СП 1946—78 (с доп. от 30.10.89).

3. Санитарные правила для авиационно-технических баз эксплуатационных предприятий гражданской авиации. СанПиН 5059—89.

4. Козлов В. Ф. Справочник по радиационной безопасности. М.: Энергоатомиздат, 2000.

5. Санитарные правила по обслуживанию и ремонту радиотехнических устройств воздушных судов гражданской авиации. СанПиН 6031—91.

6. Воздушный кодекс Российской Федерации. № 60-ФЗ 1997.

7. Машкович В. П., Кудрявцев А. В. Защита от ионизирующих излучений. Справочник.—М.: Энергоатомиздат, 1995.

8. Л. А. Ильин, В. Ф. Кириллов, И. П, Коренков. Радиационная безопасность и защита. Справочник.—М.: Медицина, 1996.

9. Сборник типовых операционных карт по обеззараживанию воздушных судов гражданской авиации (ДСП).: МГА, 1985.

10. Инструкция по контролю за санитарным состоянием самолетов и вертолетов гражданской авиации.: МГА СССР 24.09.79 № 18/И и разрешенная к использованию постановлением Главного государственного санитарного врача № 2 от 26.06.92.

Радиационный контроль загрязнения воздушного судна и определение мощности дозы ионизирующего излучения, от источников излучения в составе узлов и агрегатов авиационной техники

Методические указания
МУ 2.6.1.1193—03

Редакторы Аванесова Л. И., Максакова **Е. И.**
Технический редактор Климова Г. И.

Подписано в печать 10.04.03
Формат 60x88/16 Печ. л. 1,5
Тираж 3000 экз. Заказ 17

Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати
и тиражирован Издательским отделом
Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11.
Отделение реализации, тел. 198-61-01

gost.e-ecolog.ru