ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

САМОЛЕТЫ И ВЕРТОЛЕТЫ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ШУМА В САЛОНАХ И КАБИНАХ ЭКИПАЖА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

ГОСТ 20296—81

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 534.6.08:629.7:006.354 Группа Д10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

САМОЛЕТЫ И ВЕРТОЛЕТЫ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Допустимые уровни шума в салонах и кабинах экипажа и методы измерения шума

Aircraft and helicopter of civil aviation. Acceptable noise levels in flight decks and in salons and methods of noise measurement

ГОСТ 20296—81

Взамен ГОСТ 20296—74

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 марта 1981 г. № 1670 срок введения установлен

с 01.01.1982 г.

Настоящий стандарт распространяется на самолеты и вертолеты гражданской авиации, задания на разработку или модификацию которых выданы не ранее 1 января 1976 г.

Стандарт устанавливает максимально допустимые уровни шума и методы его измерения на крейсерских режимах полета в салонах, кабинах экипажа и на рабочих местах бортпроводников.

В стандарте учтены требования СТ СЭВ 541-77, МС ИСО 5129 и рекомендаций ИСО Р 1996, ИСО Р 1999 в части критериев оценки и нормирования шума, методов измерения и основных требований к аппаратуре.

1. ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ШУМА

1.1. Шум в салонах и кабине экипажа самолета (вертолета), а также на рабочих местах бортпроводников нормируется предельными спектрами уровней звукового давления (дБ) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц и уровнями звука в дБА.

1.2. Уровни звукового давления на крейсерских режимах полета не должны превышать значений, соответствующих предельным спектрам, указанным в табл. 1. Уровни звукового давления в октавных полосах частот, соответствующие этим предельным спектрам, приведены в табл. 2.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1981

Таблица 1

Место измерения шума	Номер предельного спектра			
	самолетов			вертолетов
	дальних магистральных	средних и ближних магистральных и сверхзвуковых	местных воздушных линий	
Салон класса:				
Первого	ПС-70	ПС-75	ПС-80	ПС-85
Туристского	ПС-75	ПС-80		
Экономического	ПС-80	ПС-80		
Кабина экипажа	ПС-75			ПС-85
Рабочие места бортпроводников	ПС-80			ПС-85

Примечания:

1. Категория самолета (дальний, средний, ближний магистральный и местных воздушных линий) определяется в техническом задании на разработку самолета.

2. При уровнях звукового давления в кабинах экипажа вертолетов, соответствующих предельному спектру ПС-85, должны применяться индивидуальные средства защиты от шума, обеспечивающие выполнение требований ГОСТ 12.4.051—78.

Таблица 2

Номер предельного спектра	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Уровни звукового давления, дБ								
ПС-65	99	87	78	72	68	65	63	61	59
ПС-70	103	91	83	77	73	70	68	66	64
ПС-75	107	95	88	82	78	75	73	71	69
ПС-80	110	99	92	87	83	80	78	76	74
ПС-85	113	103	96	91	88	85	83	81	79

Примечание. Допускается превышение уровней звукового давления для 10% контрольных точек до уровней следующего нормированного предельного спектра.

1.3. Для повышения комфорта самолетов должны быть приняты меры по снижению уровней шума до значений, соответствующих предельному спектру ПС-65.

1.4. При контрольных измерениях допускается оценка шума по уровням звука в дБА. При этом уровни звука А не должны превышать уровней, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Место измерения шума	Уровни звука в дБА			
	самолетов			вертолетов
	дальних магистральных	средних и ближних магистральных и сверхзвуковых	местных воздушных линий	
Салон класса:				
первого	75	80	85	90
туристского	80	85		
экономического	85	85		
Кабины экипажа	80			90
Рабочие места бортпроводников	85			90

Примечание. Допускается превышение уровней звука А не более, чем на 3 дБА для 10% контрольных точек.

1.5. Измерения уровней шума в кабине экипажа, на рабочих местах бортпроводников и в салонах самолетов (вертолетов) производятся в заданных контрольных точках.

1.6. В кабине экипажа и на местах бортпроводников контрольными точками являются рабочие места каждого члена экипажа.

1.7. В каждом салоне самолета (вертолета) контрольными точками являются пассажирские места у левого и правого бортов, а также пассажирские места, ближайшие к продольной оси самолета (вертолета). При симметричном расположении кресел в салонах измерения проводят на ближайших к продольной оси креслах с правой стороны.

Если число рядов в салоне не превышает девяти, то контрольными точками являются пассажирские места на первом, среднем и последнем рядах.

Если число рядов в салоне более девяти, то контрольными точками являются пассажирские места на пяти рядах, взятых через равные интервалы вдоль салона (в том числе на первом, среднем и последнем рядах).

Если число рядов в салоне четное, то за средний принимают ряд, расположенный ближе к хвостовой части самолета (вертолета).

В вертолетах с числом пассажирских мест до десяти контрольными точками являются все пассажирские места.

1.8. Контрольные точки в салонах обозначают номером, соответствующим номеру пассажирского кресла. Следует точно указать положение контрольных точек на плане самолета (вертолета). Примеры размещения контрольных точек в самолетах и вертолетах даны в рекомендуемом приложении 1.

2. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЕЙ ШУМА

2.1. Виды измерений

2.1.1. Измерения шума в самолетах (вертолетах) подразделяются на типовые и контрольные.

2.1.2. Типовые измерения проводят для определения соответствия данного типа самолета (вертолета) или его модификации требованиям пп. 1.1—1.3. Эти измерения выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта при типовых испытаниях самолета (вертолета) и результаты рассматривают как техническую характеристику самолета (вертолета) данного типа с заданной компоновкой кабин, теплозвукоизолирующей конструкцией, внутренним оборудованием и типом двигателей.

2.1.3. Контрольные измерения проводят для определения соответствия данного экземпляра самолета (вертолета) требованиям разд. 1 или для проверки соответствия характеристик шума характеристикам, определенным в типовых испытаниях. При контрольных измерениях могут быть допущены отклонения от условий измерений, указанных в настоящем стандарте, например, уменьшено число контрольных точек и произведена оценка шума по уровням звука А. Все отклонения должны быть указаны в отчете об измерениях.

2.2. Аппаратура

2.2.1. В комплект измерительной аппаратуры для определения уровней шума в салонах и кабинах экипажа самолетов (вертолетов) должны входить приборы, обеспечивающие непосредственное измерение уровней шума в процессе испытаний или предварительную запись на магнитофон с последующей обработкой в лабораторных условиях. В состав комплекта входят микрофон, усилитель, анализатор частот, индикаторный прибор, самописец уровня и магнитный регистратор. Аппаратура должна обеспечивать измерение звукового давления в диапазоне частот 25—11200 Гц.

2.2.2. Общая погрешность измерений уровней звукового давления с учетом градуировочных поправок не должна превышать ± 2 дБ.

2.2.3. Микрофон должен быть ненаправленным. Микрофон с усилителем должен иметь характеристики, соответствующие характеристикам шумомера 1-го класса по по ГОСТ 17187—71.

Примечание. Если используются микрофоны конденсаторного типа, то они должны иметь отверстие для выравнивания давления по обе стороны мембраны с известной зависимостью чувствительности от окружающего давления и температуры.

2.2.4. Магнитный регистратор должен удовлетворять следующим требованиям:

при номинальном уровне записи (т.е. на 10 дБ ниже уровня, при котором нелинейные искажения составляют 3 %) неравномерность частотной характеристики в частотном диапазоне 45—11200 Гц должна быть не более ± 1,5 дБ, а в частотном диапазоне 25—45 Гц — не более ± 5 дБ;

в любой октавной или $^1/_3$-октавной полосе частот уровни собственных шумов должны быть не менее, чем на 35 дБ ниже номинального уровня записи.

Примечание. Если спектр измеряемого шума имеет широкий диапазон изменения спектральных уровней, то при записи может использоваться электронная система усиления отдельных частот последующим их ослаблением при обработке данных.

2.2.5. Анализатор должен содержать набор октавных или $^1/_3$-октавных фильтров по ГОСТ 17168—71 и возводить в квадрат, осреднять, преобразовывать в логарифмическом масштабе и считывать электрические сигналы. Период осреднения должен быть не менее 15 с.

Динамический диапазон детекторов анализатора должен быть не менее 50 дБ, причем в диапазоне верхних 40 дБ амплитудная характеристика должна быть линейной с погрешностью не более ± 0,5 дБ.

Разрешающая способность анализатора должна быть не менее 0,5 дБ.

2.2.6. Для комплекта измерительной аппаратуры, используемой для определения уровней шума, определяют амплитудно-частотную характеристику всего измерительного тракта до и после каждой серии измерений и не реже одного раза в 6 мес. На калибровочной пленке следует записать калибровочный сигнал с непрерывной разверткой по частоте в диапазоне 25—11200 Гц. Для определения уровня собственных шумов измерительного тракта следует произвести запись сигнала с «закороченным» входом длительностью не менее 20 с.

Примечание. В измерениях шума следует использовать пленку, имеющую те же частотную характеристику и собственные шумы, что и калибровочная пленка. Желательно, чтобы пленка в одной серии измерений была одной производственной партии.

2.2.7. Для измерений может быть использован шумомер 1-го

класса по ГОСТ 17187—71 с набором октавных электрических фильтров, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 17168—71.

Примечание. Допускается измерение уровней шума в $^1/_3$-октавных полосах частот с последующим энергетическим суммированием уровней для получения соответствующих значений в октавных полосах частот.

2.2.8. Измерительный тракт должен иметь свидетельство о государственной или ведомственной поверке.

2.2.9. Шумомеры должны проверяться на соответствие требованиям ГОСТ 17187—71 не реже одного раза в год.

2.2.10. Калибровку амплитудно-частотной характеристики микрофона в диапазоне частот 25—11200 Гц следует выполнять не реже одного раза в год.

Примечание. Если микрофон подвергался сотрясениям или при подозрении в повреждении микрофона, следует проводить дополнительные калибровки.

2.3. Подготовка к измерениям

2.3.1. Измерения проводят в салонах и кабинах экипажей самолетов (вертолетов), подготовленных для эксплуатации на авиалиниях.

2.3.2. Внутренняя отделка самолета (вертолета) должна полностью соответствовать эксплуатационным условиям. Спинки кресел должны быть установлены как можно ближе к вертикальному положению.

2.3.3. Во время измерений система кондиционирования воздуха должна работать на эксплуатационном режиме при полностью включенной системе обдува остекления кабины экипажа. Индивидуальная вентиляция на всех пассажирских местах должна быть полностью включена. Громкоговорящая система должна быть отключена.

2.3.4. Перед полетом и после каждого полета необходимо производить акустическую калибровку измерительного тракта калиброванным источником шума типа пистонфон на известной частоте (250, 500 или 1000 Гц) с погрешностью не более 0,5 дБ.

2.3.5. В начале и в конце каждой кассеты пленки должен быть записан калибровочный сигнал чистого тона (1000 Гц) или широкополосного шума. Данные с магнитной ленты каждой кассеты могут считаться надежными только в том случае, если разность уровней этих двух сигналов (уровнями в соответствующей $^1/_3$-октавной полосе, если используется широкополосный шум) не превышает 1 дБ, а для целей калибровки следует использовать среднее арифметическое этих двух сигналов.

Перед каждой серией измерений следует тщательно очистить магнитные головки магнитофона.

2.3.6. *Установка микрофонов*

В контрольных точках в кабине экипажа микрофон устанав-

ливают на уровне головы члена экипажа на расстоянии 10 см сбоку от уха, расположенного ближе к центру кабины.

На рабочих местах бортпроводников (середина буфета) микрофон устанавливают на высоте 1,65 м от пола.

В контрольных точках в салонах микрофон устанавливают так, чтобы его рабочий центр был на высоте (0,65±0,05) м над точкой пересечения плоскости симметрии кресла со свободной поверхностью сидения и передней поверхностью спинки кресла. Схема установки микрофона на пассажирском кресле показана в справочном приложении 2.

Во всех случаях главную ось микрофона направляют вверх.

2.4. Проведение измерений

2.4.1. Измерения шума производят в условиях горизонтального прямолинейного крейсерского полета.

Не допускается проводить измерения во время прохождения самолета (вертолета) через зону с сильной турбулентностью, когда приращение перегрузки более ±0,2 кратной и при наличии на высоте полета снега, дождя и облаков, а также во время маневров, которые отклоняют его от прямолинейного горизонтального полета.

2.4.2. Во время измерений в пассажирском салоне число пассажиров не должно превышать 15 % от максимального числа пассажирских мест в салоне. Кресла, на которых проводят измерения, и соседние с ними кресла должны быть свободными.

2.4.3. При использовании комплекта измерительной аппаратуры для определения уровней шума в каждой контрольной точке для каждого режима полета следует произвести три независимые записи шума в течение времени, минимум в 2,5 раза большего времени усреднения при обработке данных.

2.4.4. В измерениях шумомером используют временную характеристику «медленно». При этом в каждой контрольной точке получают три показания среднего уровня звукового давления и уровня в дБА не менее 5 с каждое.

Примечание. В контрольных измерениях достаточно получать по одному показанию каждого уровня звукового давления и уровня звука дБА.

2.4.5. Следует периодически проводить контроль источников тока всех используемых батарейных приборов.

2.4.6. Необходимо следить за тем, чтобы на результаты измерений не оказывали влияния помехи от вибраций, электромагнитных полей. Это проверяется путем надевания на микрофон плотно облегающего жесткого стального колпачка и регистрацией сигналов с этого микрофона.

2.4.7. В начале и в конце каждой серии измерений должны регистрироваться с использованием штатных бортовых приборов следующие параметры полета самолета и режимы работы его систем: приборная скорость (км/ч), высота полета (м), число

Маха, температура наружного воздуха К (°С), режимы работы двигателей, давление в кабине Па (мм рт. ст.), расход воздуха в кабину экипажа и салоны (кг/ч), температура воздуха в кабине экипажа и в салонах К (°С).

2.5. Обработка результатов

2.5.1. В показания измерительных приборов должны быть внесены поправки (градуировочные, барометрические, температурные и др.).

2.5.2. Если уровень звукового давления в отдельной октавной или $^1/_3$-октавной полосе превышает уровень шумового фона аппаратуры менее чем на 10 дБ, то в измеренные уровни следует внести поправку Δ, указанную в табл. 4.

Таблица 4

Разность между уровнем звукового давления и шумовым фоном аппаратуры, дБ	Поправка Δ, дБ
10	0
От 6 до 9	—1
От 4 до 5	—2
3	—3

Если разность между измеренными уровнями звукового давления и уровнем шумового фона аппаратуры меньше 3 дБ, результаты не приводят.

2.5.3. Результаты каждой серии измерений оформляют протоколом, форма которого дана в рекомендуемом приложнии 3.

2.5.4. Для каждой контрольной точки вычисляют средний уровень звукового давления в каждой октавной полосе и уровень звука А, определяемые как среднее арифметическое измеренных на каждом режиме уровней, с осреднением до целых значений децибел.

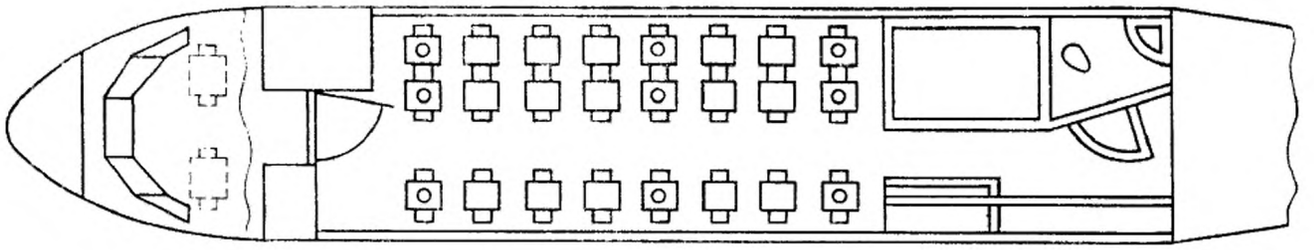
2.5.5. Результаты измерений представляют на бланке, форма которого дана в рекомендуемом приложении 4.

2.5.6. Полученные в каждой контрольной точке значения уровней звукового давления в октавных полосах частот сравниваются с указанными в разд. 1 максимально допустимыми уровнями для данного типа самолета (вертолета).

2.5.7. Результаты оформляются отчетом, который должен содержать информацию об измерительной аппаратуре и ее калибровке, условиях измерений, положении контрольных точек, введенных поправках, полученных уровнях звукового давления и результатах сравнения измеренных уровней с максимально допустимыми для данного типа самолета (вертолета).

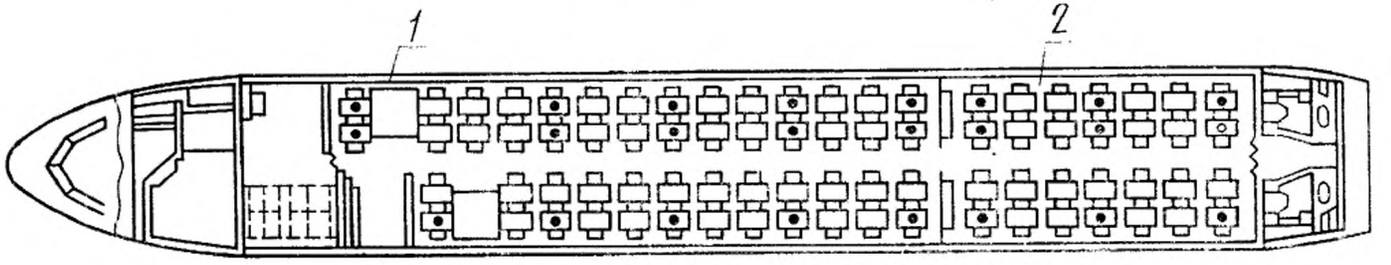
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

Расположение контрольных точек при асимметричной установке кресел при размещении двигателей в хвостовой части самолета



Черт. 1

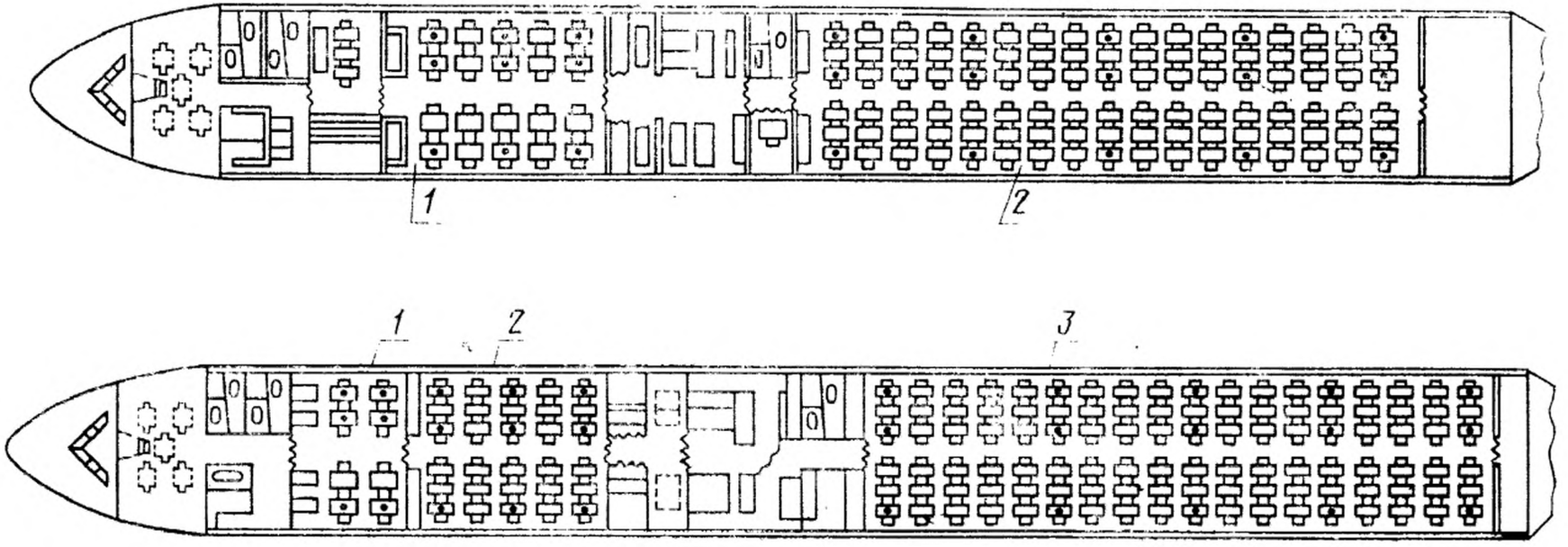
Расположение контрольных точек при симметричной установке кресел при размещении двигателей в хвостовой части самолета



1—салон первого класса: *2*— салон туристского класса

Черт. 2

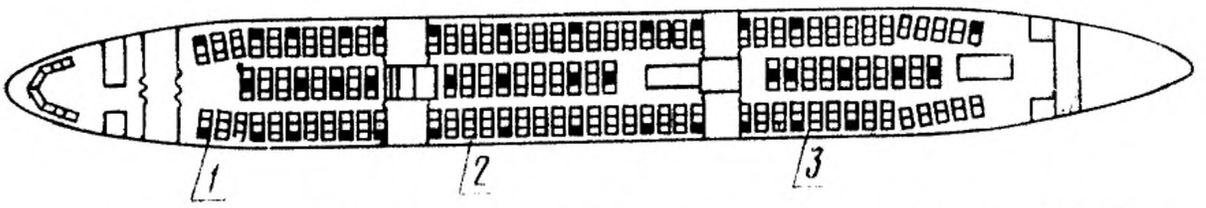
Расположение контрольных точек при симметричной установке кресел при размещении двигателей в хвостовой части самолета



1—салон первого класса; *2*—салон туристского класса; *3*—салон туристского и экономического классов

Черт. 3

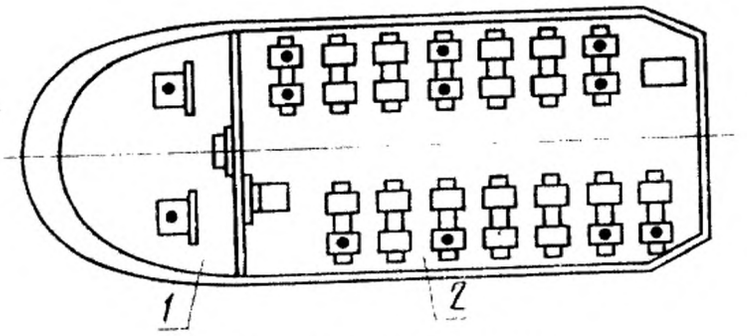
Расположение контрольных точек при симметричной установке кресел при размещении двигателей под крылом самолета



1, 3—салоны туристского класса; *2*—салон туристского и экономического классов

Черт. 4

Расположение контрольных точек при симметричной установке кресел в вертолете

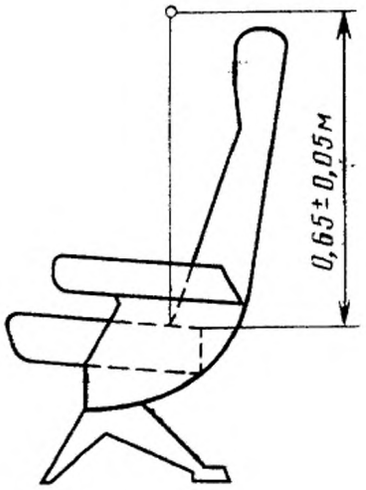


1—кабина экипажа; *2*—салон

Черт. 5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Расположение микрофона на пассажирском кресле



ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Протокол измерений уровней шума в самолете _____

«_____» _____ 19_____ г.

Бортовой номер _____

Тип и заводские номера двигателей _____

_____

Параметры полета

n_1	n_2	n_3	n_4	М	Н, м	$V_{пр}$, км/ч	$t_н$, (°С)	$G_{вк}$, кг/ч	$G_{вс}$, кг/ч	Р, Па (мм рт. ст.)	$t_к$, °С	$t_{с1}$, °С	$t_{с2}$, °С

Номер контрольной точки	Уровень звука, дБА	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
		Уровни звукового давления, дБ								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Тип и номера приборов _____

_____

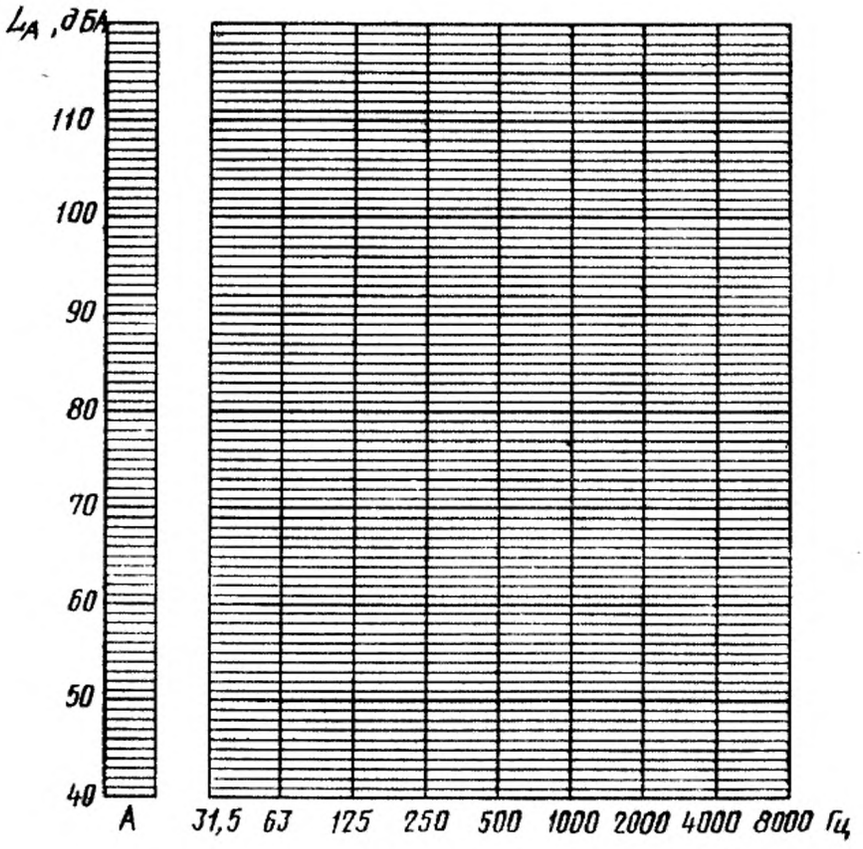
Измерения в соответствии с ГОСТ_____

провел _____ (фамилия и. о.)

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

Бланк осредненных значений



Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *М. А. Онопченко*

Сдано в наб. 24.04.81 Подп. в печ. 19.06.81 1,0 п. л. 0,79 уч.-изд. л. Тир. 8000

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1175

gost.e-ecolog.ru