

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При необходимости оценить пригодность к застройке выбранного участка с точки зрения авиационного шума или фактический шум в отдельной точке территории жилой застройки, расположенной вблизи аэродрома, следует определить максимальный и эквивалентный уровни звука в рассматриваемой точке и сопоставить их с допустимыми значениями.

Допустимые значения максимального (L_A) и эквивалентного ($L_{A_{ЭКВ}}$) уровней звука для дневного (7.00-23.00) и ночного времени (23.00-7.00) устанавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 22283-88.

В зависимости от величин $L_{A_{ЭКВ}}$ и L_A устанавливаются четыре зоны, определяющие пригодность территории в окрестностях аэропорта к застройке из условий шума. Характеристики зон приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время суток	Допустимые уровни шума в зонах, дБА			
	А	Б	В	Г
День	$L_{A_{ЭКВ}} \leq 60$ при пролетах	$61 \leq L_{A_{ЭКВ}} \leq 65$	$61 \leq L_{A_{ЭКВ}} \leq 65$	$L_{A_{ЭКВ}} > 65$
	$L_{A_{ЭКВ}} \leq 55$ при опробовании двигателей			
	$L_A \leq 80$	$81 \leq L_A \leq 85$	$81 \leq L_A \leq 85$	$L_A > 85$
Ночь	$L_{A_{ЭКВ}} \leq 50$ при пролетах	$51 \leq L_{A_{ЭКВ}} \leq 55$	$56 \leq L_{A_{ЭКВ}} \leq 60$	$L_{A_{ЭКВ}} > 60$
	$L_{A_{ЭКВ}} \leq 45$ при опробовании двигателей			
	$L_A \leq 70$	$71 \leq L_A \leq 75$	$76 \leq L_A \leq 80$	$L_A > 80$

В зоне А уровни авиационного шума соответствуют требованиям санитарных норм и СНиП II-12-77 для территории жилой застройки.

В зоне Б уровни авиационного шума соответствуют требованиям ГОСТ 22283-76.

В зоне В уровни авиационного шума в дневное время соответствуют требованиям ГОСТ 22283-88, в ночное время – на 5 дБА выше норм установленных ГОСТом.

Требования к звукоизоляции наружных ограждающих конструкций жилых зданий, гостиниц, школ и др. в зонах Б и В установлены из расчета обеспечения в помещениях этих зданий требований СНиП 23-03-2003 и приведены в таблице 2.

Таблица 2

Назначение	Строительство зданий в зонах			
	А	Б	В	Г
Жилые здания, детские дошкольные учреждения	Разрешается	Разрешается с повышенной звукоизоляцией наружных ограждений, обеспечивающей снижение шума: $L_A=25$ дБА $L_A=30$ дБА		Запрещается
Поликлиники	Разрешается в части зоны с уровнями в дневное время $L_{A_{ЭКВ}} \leq 55$ дБА без ограничения; $L_{A_{ЭКВ}}=56-60$ дБА с повышенной звукоизоляцией, обеспечивающей $\Delta L_A=25$ дБА	Разрешается с повышенной звукоизоляцией, обеспечивающей $\Delta L_A=30$ дБА		Запрещается
Школы и другие учебные заведения	Разрешается	Разрешается с повышенной звукоизоляцией, обеспечивающей $\Delta L_A=25$ дБА		Запрещается
Гостиницы, общежития	Разрешается	Разрешается с повышенной звукоизоляцией, обеспечивающей $\Delta L_A=20$ дБА	$\Delta L_A=25$ дБА	Запрещается
Административные здания, проектные и научно-исследовательские организации	Разрешается	Разрешается	Разрешается	Разрешается при обеспечении необходимой звукоизоляции

По характеристикам шума, создаваемого при пролете, взлете, наборе высоты, снижении на посадку и полете в зоне ожидания, пассажирские самолеты подразделяются на 5 групп, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Группа	Тип самолета	Δ_L , дБА	K_i	
			При взлете, наборе высоты	При посадке, полете в зоне ожидания
I	Реактивные Ил-86	+ 5	2,2	1,7
	Винтовые Ан-22		1,1	1,1
II	Реактивные Ил-62, Ил-62М, Ил-76Т, Ту-154, Ту-134	0	1	0,75
	Винтовые		0,5	0,5
III	Реактивные Як-42	-5	0,45	0,35
	Винтовые Ан-12, Ил-18		0,23	0,23
IV	Реактивные Як-40	-10	0,2	0,15
	Винтовые Ан-24, Ан-26, Ил-14		0,1	0,1
V	Реактивные	- 15	0,1	0,07
	Винтовые Ан-28, Л-410		0,05	0,05

В случае необходимости максимальные уровни пролетного шума самолетов зарубежных типов могут быть определены на основании кривых равных максимальных уровней воспринимаемого шума PNL в PN дБ, используя соотношение $L_A = PNL - 13$, дБ.

Максимальные уровни звука на местности при пролете самолетов каждой из групп определяются прибавлением к значениям приведенных максимальных уровней звука L_A' поправки Δ_1 по таблице 3.

Приведенные максимальные уровни звука L_A' определяются для взлета, набора высоты, снижения на посадку и полета в зоне ожидания по рис. 1, 2.



Рис. 1. Кривые приведенных максимальных уровней звука на местности при взлете и посадке самолетов

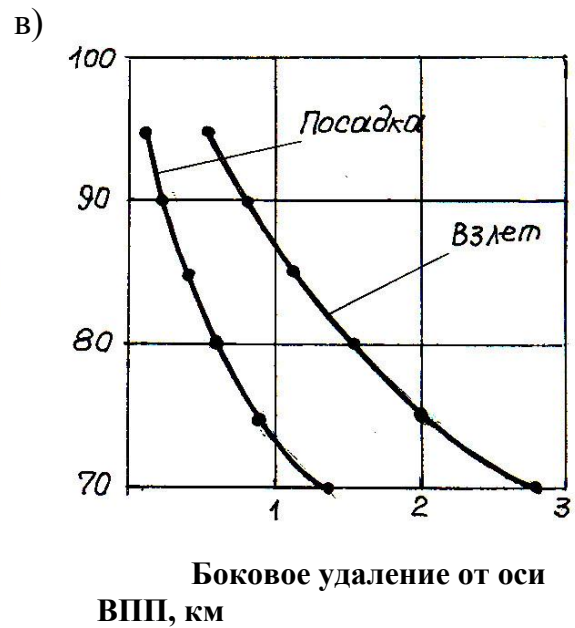
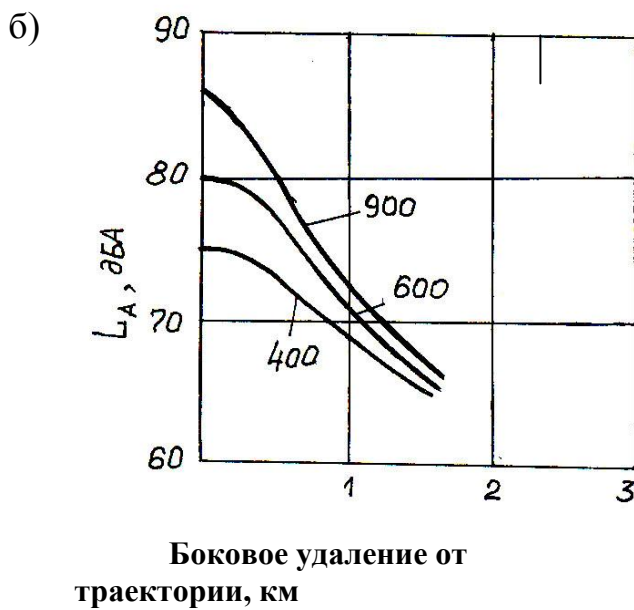


Рис. 2. Приведенные максимальные уровни звука на местности:
 а) под траекторией взлета и посадки; б) при пролете в зоне ожидания;
 в) у взлетно-посадочной полосы

Максимальные уровни звука на местности при опробовании двигателей самолетов определяются прибавлением к значениям приведенных уровней звука поправки Δ_2 по таблице 4.

Приведенные уровни звука при опробовании двигателей определяются по рис. 3 для реактивных самолетов и рис. 4 для винтовых самолетов.

Таблица 4

Класс двигателя	Группа	Тип самолета	Δ_2 , дБА	K_i'
Реактивные (ТРДД)	I	Ил-86, Ту-134 Ил-76, Ил-62, Ту-154	0	1
	II	Як-42	-3	0,5
	III	Як-40	-10	0,1
Винтовые (ТВД)	IV	Ил-18, Ан-12, Ан-22	0	1
	V	Ан-24, Ан-26	-5	0,3
	VI	Л-410, Ан-28	-7	0,2

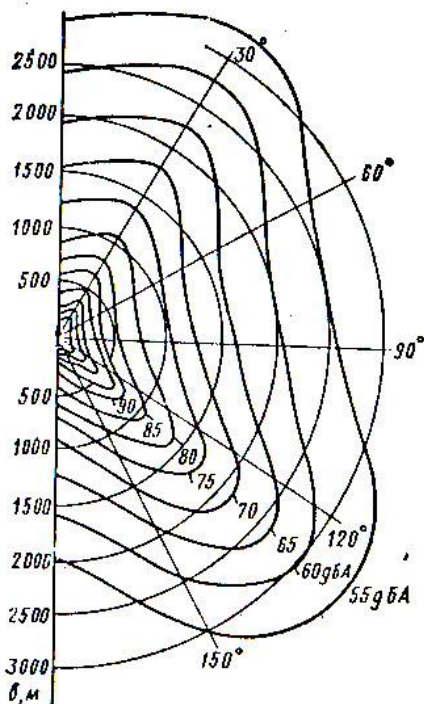


Рис. 3. Кривые равных приведенных уровней звука на местности при опробовании реактивных двигателей (ТРДД)

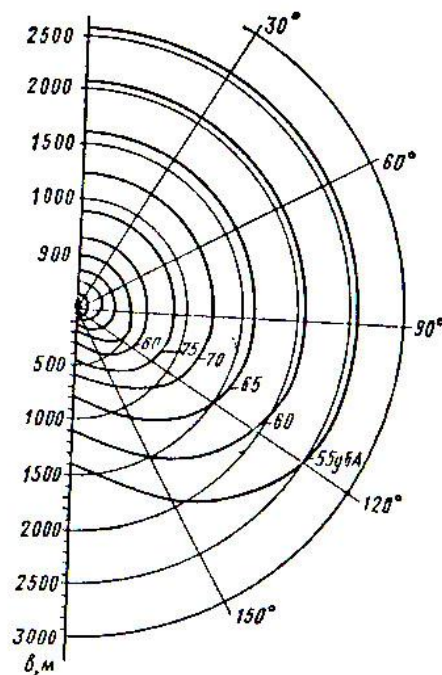


Рис. 4. Кривые равных приведенных уровней звука на местности при опробовании винтовых двигателей (ТВД)

Эквивалентный уровень звука на местности при пролете самолетов по трассе j в некоторой точке на местности определяется из выражений:

Для дня

$$L_{Aj_{ЭКВ}} = 0,7L'_A + 10 \lg N - 12,8, \text{ дБА} \quad (1)$$

для ночи

$$L_{Aj_{ЭКВ}} = 0,7L'_A + 10 \lg N - 9,8, \text{ дБА} \quad (2)$$

где

$L_{\square A}$ - приведенный максимальный уровень звука в данной точке при

пролете, определяемый по рис. 1 или 2;

N - приведенное количество пролетов по трассе $N = \sum_{i=1}^5 K_i \cdot n_i$ (5)

n_i - количество самолетов группы i ;

K_i - коэффициент группы, определяемый по таблице 3.

В точке на местности, расположенной вблизи нескольких трасс пролетов самолетов, эквивалентный уровень звука определяется энергетическим суммированием эквивалентных уровней от каждой из трасс. Для этого к большему из рассчитанных по формулам (1) и (2) эквивалентных уровней от каждой из трасс последовательно прибавляются поправки, которые определяются по таблице 5 в зависимости от разности между суммируемыми уровнями.

Например: Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней звука 84, 90 и 92 дБА.

Складываем первые два уровня 84 и 90 дБА; их разности 6 дБ соответствует добавка по таблице 3.16, равная 1 дБ, т.е. их сумма равна $90 + 1 = 91$ дБА. Затем складываем полученный уровень 91 дБА с оставшимся уровнем 92 дБА; их разности 1 дБ соответствует добавка 2,5 дБ, т.е. суммарный уровень равен $92 + 2,5 = 94,5$ дБА.

Таблица 5

Разность суммируемых уровней, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поправка к большему уровню, дБА	3	2,5	2,1	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4

Эквивалентный уровень звука в некоторой точке на местности при опробовании двигателей самолетов на месте опробования (МО) j определяется по формулам:

Для дня

$$L_{Aj_{ЭКВ}} = L_A'' + 10 \lg t - 29,8, \text{ дБА} \quad (3)$$

для ночи

$$L_{Aj_{ЭКВ}} = L_A'' + 10 \lg t - 26,8, \text{ дБА} \quad (4)$$

где

L_A'' - приведенный максимальный уровень звука в данной точке при пролете, определяемый по рис.3 или 4;

t - приведенное время опробования двигателей на МО j , мин.

$$t = \sum K_i' \cdot t_i \quad (6)$$

- t_i - время опробования двигателей самолетов группы i , мин;
 K'_i - коэффициент группы, определяемый по таблице 4 .

Эквивалентный уровень звука в точке на местности при опробовании двигателей определяется энергетическим суммированием эквивалентных уровней звука от каждого МО. Для этого к большему из рассчитанных по формулам (3), (4) уровней от каждого МО последовательно прибавляются поправки в зависимости от разности суммируемых уровней.

2. ПОРЯДОК ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ К ЗАСТРОЙКЕ ТЕРРИТОРИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ АЭРОПОРТА

2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО И ЭКВИВАЛЕНТНОГО УРОВНЯ ЗВУКА, СОЗДАВАЕМЫХ ПРИ ПРОЛЕТЕ САМОЛЕТОВ В ЗАДАННОЙ ТОЧКЕ НА МЕСТНОСТИ.

Для определения максимального и эквивалентного уровней звука, создаваемых при пролете самолетов в заданной точке на местности, необходимо:

2.1.1. Иметь сведения об эксплуатации самолетов в данном аэропорту отдельно для дневного и ночного времени. Среднюю интенсивность полетов следует определять за период не менее трех месяцев наиболее активной эксплуатации с учетом перспективы развития данного аэропорта.

Иметь схему аэропорта и его окрестностей с нанесенными на ней трассами полетов. Рекомендуемый масштаб схемы 1:50000, 1:100000.

2.1.2. Нанести на схему заданную точку и определить приведенные максимальные уровни звука L_A' в рассматриваемой точке, в соответствии с рис.1, отдельно для случаев взлета в направлении рассматриваемой точки по каждой из трасс, снижения на посадку и полета в зоне ожидания. Результат представить в виде таблицы .

2.1.3. Определить для каждой из трасс приведенное количество пролетов N по формуле (5) и эквивалентный уровень $L_{A_{j\text{экв}}}$ по формулам (1) и (2) отдельно для дня и ночи. Результат представить в форме таблицы отдельно для случая взлета, захода на посадку и полета в зоне ожидания.

Если заданная точка расположена сбоку от ВПП, расчет $L_{A_{\text{экв}}}$ следует проводить для взлета, принимая за приведенное количество пролетов сумму N для всех трасс взлета.

2.1.4. Определить эквивалентный уровень звука в точке для дневного и ночного времени отдельно для каждого этапа полета энергетическим суммированием эквивалентных уровней от каждой из трасс. Результат округлить до целого числа дБА.

2.1.5. Определить максимальные уровни звука L_A при пролете самолетов наиболее шумной из имеющихся групп по каждой из трасс путем прибавления к значениям L_A' поправки Δ_1 по таблице 3.

2.1.6. Полученные значения максимальных и эквивалентных уровней в рассматриваемой точке для дневного и ночного времени сопоставить с допустимыми значениями, приведенными в таблице 1.

2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО И ЭКВИВАЛЕНТНОГО УРОВНЕЙ ЗВУКА, СОЗДАВАЕМЫХ ПРИ ОПРОБОВАНИИ ДВИГАТЕЛЕЙ САМОЛЕТОВ В ЗАДАННОЙ ТОЧКЕ НА МЕСТНОСТИ.

2.2.1. Для определения максимального и эквивалентного уровней звука, создаваемых при опробовании двигателей самолетов в заданной точке на местности, необходимо:

Иметь сведения о продолжительности опробования двигателей по классам и группам самолетов в данном аэропорту отдельно для дневного и ночного времени. За продолжительность опробования двигателей принимается суммарное время работы двигателей на режиме 0,6 номинального и выше, определяемое по типовым графикам опробования двигателей для самолетов каждого типа.

Иметь схему аэропорта и его окрестностей с нанесенными на ней местами стоянок самолетов. Рекомендуемый масштаб схемы 1:25000.

2.2.2. Нанести на схему расчетную точку и определить в соответствии с рис. 3 – 4 приведенные уровни звука L_A'' в рассматриваемой точке при опробовании двигателей на каждом МО. Результат представить в виде таблицы.

2.2.3. Определить для каждого МО приведенное время опробования t по формуле (6) и эквивалентный уровень $L_{A_{\text{экв}}}$ по формулам (3) и (4). Результат представить в форме таблицы.

2.2.4. Определить эквивалентный уровень звука в заданной точке для дневного и ночного времени энергетическим суммированием эквивалентных уровней от всех МО. Результат округлить до целого числа дБА.

2.2.5. Определить максимальные уровни звука L_A при опробовании двигателей путем прибавления поправки Δ_2 по таблице к значениям L_A'' .

2.2.6. Полученные значения максимальных и эквивалентных уровней звука сопоставить с допустимыми значениями, приведенными в таблице 1.

2.3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

При размещении жилых и общественных зданий в зонах Б и В, эти здания должны проектироваться в шумозащитном варианте. Шумозащитные здания с особым планировочным решением, в которых защита от внешнего шума обеспечивается только ориентацией окон защищаемых помещений в сторону,

противоположную источнику шума, для защиты от авиационного шума, как правило, непригодны. Как правило, шумозащитные здания должны проектироваться с повышенной звукоизоляцией наружных ограждающих конструкций.

Звукоизоляция наружных ограждений должна обеспечивать приведенные в таблице 1 величины снижения внешнего шума ΔL_A , установленные из расчета обеспечения допустимых уровней проникающего в помещение шума в соответствии с требованиями санитарных норм и СНиП II-12-77.

Требуемые величины звукоизоляции наружных ограждений следует определять из выражения

$$R_A = \Delta L_A + 10 \lg S/A, \text{ дБА} \quad (7)$$

где

S - Площадь наружного ограждения, м^2 ;

A - Среднее звукопоглощение в помещении в диапазоне 125 – 1000 Гц, м^2 .

Звукоизоляция таких элементов наружных ограждающих конструкции зданий, как стены, покрытия, значительно выше звукоизоляции окон. Поэтому можно считать, что шум проникает в помещения зданий через окна. В этом случае за площадь наружного ограждения S следует принимать площадь окна или суммарную площадь окон в помещении с несколькими окнами.

Для помещений жилых зданий, общежитий, гостиниц, кабинетов, рабочих помещений административных зданий $10 \lg S/A \approx - 5$. Таким образом, требуемая звукоизоляция окна составляет

$$R_A = \Delta L_A - 5, \text{ дБА}. \quad (8)$$

Выбор конструкции шумозащитного окна обусловлен требованиями к шумовому режиму в помещениях и расчетными уровнями на территории.

Основной элемент оконного проема (стеклопакет) представляют собой конструкцию, состоящую из двух или более стекол, которые, в свою очередь, герметично соединены друг с другом. Соединение достигается при помощи специальной дистанционной рамки, которая заполняется абсорбирующим порошком.

Стеклопакет двухкамерный, как правило, комплектуется внутренним и внешним герметиком. Это позволяет исключить возможность образования конденсата изнутри. Замкнутые полости заполняются осушенным воздухом или инертным газом. Монтаж стеклопакетов данной конструкции демонстрирует отличные показатели звуко- и теплоизоляции.

Дополнительные функциональные свойства однокамерного или двухкамерного стеклопакета достигаются посредством нанесения различных типов покрытий на внешнее стекло. На основе тех или иных видов стекла, а также, исходя из конструктивных особенностей, стеклопакеты

двойные/одинарные могут обладать следующими специальными свойствами: быть солнцезащитными, звукоизоляционными или противоударными.

По количеству камер принято разделять однокамерный и двухкамерный стеклопакет. Более надежен и долговечен двухкамерный.

Стеклопакеты наделяются маркировкой, в которой указаны следующие параметры: толщина и вид стекол, ширина дистанционных рамок, вид газа (по умолчанию - осушенный воздух).

Основные характеристики стеклопакетов

Таблица 6

Тип стеклопакета	Конструкция стеклопакета	Толщина стеклопакета, мм	Коэффициент звукоизоляции, дБА
Однокамерный	4-12-4	20	25
Однокамерный	4-16-4	24	25-27
Двухкамерный	4-8-4-10-4	30	38-40
Двухкамерный	4-8-4-8-4	28	37-39
Двухкамерный	4-10-4-10-4	32	37-39
Двухкамерный	4-12-4-12-4	36	37-39
Двухкамерный	4-12-4-6-4	30	27-30
Двухкамерный	6-10-4-6-4	30	32-34

В таблице 7 приведены примеры некоторых шумозащитных окон.

Таблица 7

№ п/п	Характеристика конструкции окна	R _A , дБА
1	2	3
1	Окно разработано института «Киевпроект». Форточка разнесена по высоте окна, т.е. забор воздуха происходит в нижней части окна, а поступление в помещение – в его верхней части. На наружной створке, в месте расположения воздухозаборного отверстия, установлена скользящая створка, которая в режиме вентиляции поднимается вверх.	18

2	Окно разработано НИИСФ. Окно с тройным остеклением, в режиме вентиляции воздух проходит через межстекольное пространство, образующееся путем перемещения средней створки. В закрытом состоянии средняя створка прижимается к наружной и перекрывает входное отверстие канала.	21
3	Окно с отдельными переплетами с клапаном-глушителем конструкции МНИИТЭП.	20
4	Окно на базе обычного типового окна со спаренными переплетами и клапаном. Вентиляционный канал устроен таким образом, чтобы воздух проходил через вертикальный канал, сечение канала 250x90 мм.	22
5	Окно с отдельными переплетами со встроенным устройством приточной вентиляции индивидуального пользования, совмещенным с глушителем шума лабиринтного типа. Конструкция устройства состоит из вертикального короба, внутри которого устроены выступы трапецеидальной формы. Внутренняя поверхность облицована звукопоглощающим материалом (винипор). В нижней части наружной стенки короба располагается электровентилятор.	30

3. РАСЧЕТНАЯ РАБОТА № 1

3.1. Цель расчета

Определить возможность размещения городской жилой застройки вблизи точки 1, имеющей координаты l (км), b (км) (начало разбега условно отсчитывается от посадочного торца ВПП).

3.2. Исходные данные

Аэропорт использует одну полосу, взлеты с которой производятся в пяти направлениях (прямо и с двумя разворотами вправо и влево), а посадки совершаются согласно схеме захода на посадку. Трассы обозначены на рис. 5. Распределение интенсивности движения по времени суток и указанным трассам, место расположение расчетной точки приведены в таблицах 8 исходных данных.

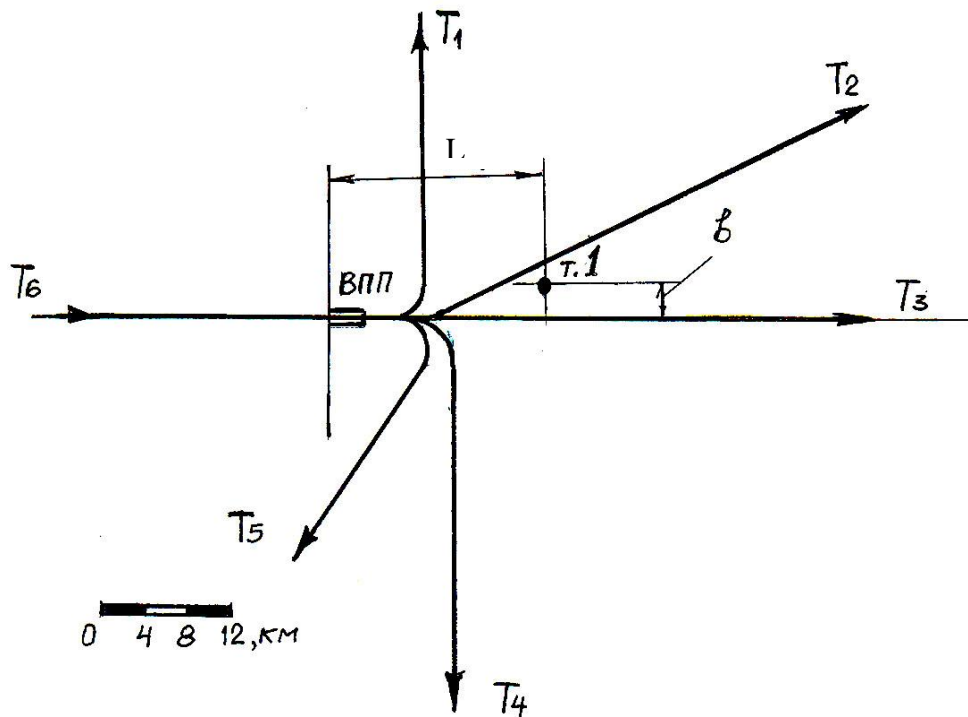


Рис. 5. Схема трасс аэропорта

3.3. Порядок расчета

3.3.1. Выбрать исходные данные из таблицы 8 по варианту, назначаемому преподавателем. По исходным данным составляется таблица.

3.3.2. На схеме трасс аэропорта нанести расчетную точку с соответствующими координатами. Координаты точки 1 (L и b) являются ее координатами относительно трассы T_3 . Координаты точки 1 относительно других трасс при взлетах с разворотами следует определить непосредственными измерениями по рисунку. Опуская из точки 1 на проекции трасс перпендикуляр и, измеряя его длину, определить размер b . Размер L определяется от посадочного торца ВПП до точки пересечения перпендикуляра с проекцией трассы.

Таблица 8

Исходные данные для расчетной работы № 1

Этап полета	№ трассы	Тип самолета	Среднее количество полетов									
			В а р и а н т ы									
			1		2		3		4		5	
			день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
Взлет	1	Ту-154, Ту-134	3	1	2	1	4	2	4	1	3	1
	2	Ил-86	4	-	3	-	4	-	3	-	2	1
		Ту-154, Ту-134	80	10	65	5	76	10	80	5	80	10
	3	Ил-86	8	1	6	1	5	2	8	1	6	-
		Ту-154	20	5	18	5	22	3	15	3	20	5
	4	Ту-154, Ту-134	10	4	10	4	8	2	7	1	8	2
		Як-42	8	2	10	2	6	1	6	1	8	2
	5	Як-40	13	5	9	4	12	4	10	2	13	4
Снижение на посадку	6	Ил-86	11	2	8	2	9	2	10	2	8	1
		Ту-154, Ту-134	116	17	100	10	110	17	105	11	114	15
		Як-42	8	2	10	2	6	1	6	1	8	2
		Як-40	13	5	9	4	12	4	10	2	13	4
Координаты расчетной точки 1												
L, м			20000		10000		15000		10000		18000	
b, м			3000		1500		2000		3000		1000	

Исходные данные для расчетной работы № 1

Этап полета	№ трассы	Тип самолета	Среднее количество полетов									
			В а р и а н т ы									
			6		7		8		9		10	
			день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
Взлет	1	Ту-154, Ту-134	3	1	2	1	4	2	4	1	3	1
	2	Ил-86	3	-	2	1	3	-	4	-	6	1
		Ту-154, Ту-134	65	5	80	10	82	8	80	5	76	10
	3	Ил-86	8	1	6	1	5	2	8	1	3	-
		Ту-154	20	5	18	5	22	3	15	3	20	5
	4	Ту-154, Ту-134	8	2	10	4	7	1	6	2	8	2
		Як-42	8	2	10	2	6	1	6	1	8	2
5	Як-40	10	5	8	4	12	4	5	2	10	4	
Снижение на посадку	6	Ил-86	11	1	8	2	8	2	12	1	9	1
		Ту-154, Ту-134	102	7	120	10	110	19	105	9	110	15
		Як-42	8	2	10	2	6	1	6	1	8	2
		Як-40	10	5	8	4	12	4	5	2	10	4
Координаты расчетной точки 1												
L, м			8000		15000		20000		10000		20000	
b, м			3000		2000		3000		1500		2000	

3.3.3. Определить приведенные максимальные уровни звука в точке 1 по рис.1. Данные вносятся в таблицу 9.

Таблица 9

Этап полета	№ трассы	Координаты точки относительно проекции трассы, км		L_A , дБА
		L	b	

3.3.4. Определить значения $L_{A_{j_{\text{экв}}}}$ отдельно для каждой трассы в точке 1 по формулам (1) и (2). Эквивалентный уровень звука $L_{A_{\text{экв}}}$ в точке 1 от всех трасс получаем путем энергетического суммирования эквивалентных уровней $L_{A_{j_{\text{экв}}}}$ для трасс, принимаемых в расчет.

3.3.5. Максимальный уровень L_A для данных трасс определяем прибавлением к значениям L_A поправки Δ_1 по таблице 3. Результаты расчета занести в таблицу 10.

3.3.6. Сопоставить полученные значения максимальных и эквивалентных уровней в точке 1 для дневного и ночного времени с допустимыми значениями, приведенными в табл. 1. Определить, к какой зоне относится территория точки 1 и сделать заключение о пригодности к застройке данной территории.

4. РАСЧЕТНАЯ РАБОТА № 2

4.1. Цель расчета:

Определить, удовлетворяются ли требования по шуму, предъявляемые к городской застройке в точке 2, имеющей координаты L, b .

4.2. Исходные данные

Аэропорт использует одну полосу, взлеты с которой производятся в пяти направлениях (прямо и с двумя разворотами вправо и влево), а посадки совершаются согласно схеме захода на посадку. Трассы обозначены на рис. 5. Распределение интенсивности движения по времени суток и указанным трассам, месторасположение расчетной точки приведены в таблицах исходных данных 8. Схема размещения мест стоянок для опробования двигателей приведена на рис. 6, время опробования двигателей – в таблице исходных данных 10.

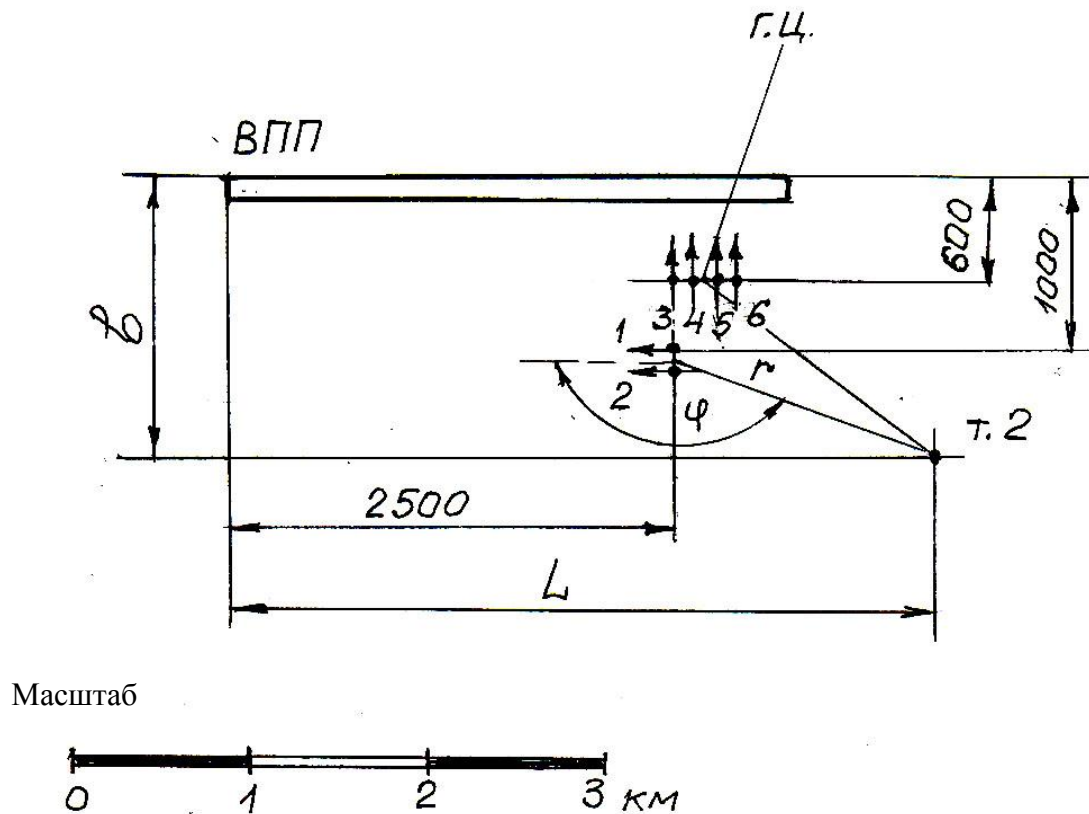


Рис. 6. Схема мест опробования двигателей

Таблица 11

Варианты исходных данных для расчетной работы № 2

Класс двигателя	Место опробования	Группа самолетов	Время опробования двигателей, мин									
			В а р и а н т ы									
			1		2		3		4		5	
			день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
ТВД	1	V	40	12	30	12	50	20	40	12	30	20
ТВД	2	IV	130	30	120	40	140	20	120	40	140	30
ТРДД	3	I	86	40	80	30	70	40	86	40	90	40
ТРДД	4	II	50	12	60	12	50	12	60	-	50	12
ТРДД	5	III	40	-	50	-	40	-	50	-	40	-
ТРДД	6	II	80	-	70	-	80	-	70	-	80	-
Координаты точки 2												
L, м			4000		3500		3000		4500		2500	
b, м			1600		2000		1500		1200		2000	

Продолжение табл. 11

Класс двигателя	Место опробования	Группа самолетов	Время опробования двигателей, мин									
			В а р и а н т ы									
			6		7		8		9		10	
			день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь	день	ночь
ТВД	1	V	30	12	50	20	40	12	30	20	40	12
ТВД	2	IV	120	40	140	20	120	40	140	30	130	30
ТРДД	3	I	80	30	70	40	90	40	90	40	86	40
ТРДД	4	II	60	12	50	12	70	-	50	12	50	12
ТРДД	5	III	50	-	40	-	50	-	40	-	40	-
ТРДД	6	II	70	-	80	-	70	-	80	-	80	-
Координаты точки 2												
L, м			4000		3500		3000		4500		2500	
b, м			1600		2000		1500		1200		2000	

4.3. Порядок расчета

4.3.1. Выбрать исходные данные из таблиц 8 и 11 по варианту, назначаемому преподавателем. По исходным данным составляется таблица.

4.3.2. На схеме аэропорта нанести расчетную точку с координатами L и b .

4.3.3. Определить приведенный максимальный уровень звука (L'_A) в расчетной точке 2 для взлета по рис. 2в.

4.3.4. По таблице 3 найти Δ_1 для соответствующих типов самолетов и определить максимальный уровень звука при взлете самолетов

$$L_A = L'_A + \Delta_1$$

4.3.5. Определить суммарное приведенное количество пролетов для ВПП по формуле (5). Коэффициент K_i находим по таблице 3.

4.3.6. Определить эквивалентный уровень звука на местности ($L_{Ajэкв}$) при взлете самолетов для дня и ночи по формулам (1) и (2).

Результаты расчетов оформить в виде таблицы (табл. 10).

4.3.7. Так как на местах опробования (МО) 1 и 2 производится опробование двигателей только самолетов с ТВД, принимаем эти МО за один источник шума. Аналогично принимаем за один источник шума МО 3, 4, 5 и 6.

Определить координаты расчетной точки (угол $\varphi, ^\circ$ и расстояние $r, м$) относительно геометрических центров (г.ц.) мест стоянок 1, 2 и 3, 4, 5, 6. Найти приведенные уровни звука L''_A по рис. 3 и 4. Полученные данные представить в виде таблицы 12.

Таблица 12

Класс двигателя	МО	Координаты расчетной точки относительно МО		Приведенный уровень звука L''_A , дБА
		угол $\varphi, ^\circ$	расстояние $r, м$	
ТВД	1			
	2			
ТРДД	3			
	4			
	5			
	6			

4.3.8. Определить значения $L_{Ajэкв}$ в расчетной точке 2 при опробовании двигателей самолетов по формулам (3) и (4). Значение приведенного времени опробования двигателей (t) определяем по формуле (6), принимая K_i' по таблице 4. Для стоянок 1 – 6 определяем $L_{Ajэкв}$, учитывая суммарное время опробования двигателей.

4.3.9. Определить максимальный уровень звука при опробовании двигателей (L_A) путем прибавления к L''_A значений Δ_2 , взятых из таблицы 4.

4.3.10. Путем энергетического суммирования $L_{Ajэкв}$ от двух групп МО и взлетно-посадочной полосы при взлете самолетов, используя таблицу поправок 5 определить эквивалентный уровень звука $L_{Aэкв}$ в точке 2.

Полученные расчетные данные свести в таблицу 13.

4.3.11. Сопоставить полученные значения максимальных и эквивалентных уровней в точке 2 для дневного и ночного времени с допустимыми значениями, приведенными в табл. 1. Определить, к какой зоне относится территория точки 2 и сделать заключение о пригодности к застройке данной территории.

4.3.12. Рассчитать требуемую звукоизоляцию окон здания по формуле (8) и подобрать шумозащитные окна согласно п. 2.3.

Таблица 13

Время суток	МО	Класс двигателя, Группа самолетов	t_i , мин	K_i	t , мин	Δ_2	L''_{Δ} , дБА	$L_{\Delta_{ЭКВ}}$, дБА	$L_{A_{ЭКВ}}$, дБА	L_{Δ} , дБА
День 7.00- 23.00	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	ВПШ		$N =$							
Ночь 23.00- 7.00	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	ВПШ		$N =$							

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума/НИИСФ.-М.: Стройиздат, 1987.
2. ГОСТ 22283-88. Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения.
3. СНИП II-12-77. Строительные нормы и правила. Защита от шума. -М., 1978.
4. Защита окружающей среды при авиатранспортных процессах. /Под ред. В.Г.Ененкова.- М.: Транспорт, 1986.

СОДЕРЖАНИЕ

1. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	3
2. ПОРЯДОК ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ К ЗАСТРОЙКЕ ТЕРРИТОРИИ В ОКРЕСТНОСТЯХ АЭРОПОРТА	9
2.1. Определение максимального и эквивалентного уровня звука, создаваемых при пролете самолетов в заданной точке на местности.	9
2.2. Определение максимального и эквивалентного уровней звука, создаваемых при опробовании двигателей самолетов в заданной точке на местности.	10
2.3. Обеспечение требуемой звукоизоляции наружных ограждений конструкций зданий	10
3. РАСЧЕТНАЯ РАБОТА № 1	13
3.1. Цель расчета	13
3.2. Исходные данные	13
3.3. Порядок расчета	14
4. РАСЧЕТНАЯ РАБОТА № 2	19
4.1. Цель расчета	19
4.2. Исходные данные	19
4.3. Порядок расчета	21
ЛИТЕРАТУРА	24